PROJECT:

Logli Massimo DEFENDER glazen relingen

analyse voor toepassingen in Nederland

Inhoud:

01 Vaststelling van de systeemweerstand door statische berekening

REV.: 01

DATUM: 06/11/2020

COMMISSIE:

SG - Logli Massimo Spa
Via Chemnitz 49/51
1- 59100 Prato

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING
Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

Tel +39 340 379 4992
info@solidic.it
www.solidic.it
BTW: IT 03010420218

Technicus:

Dott-Ing Felix Bertagnolli

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
NBTV nr. 3955

Revisies

REV.	Datum	Technicus	Opmerkingen
00	06/05/2020	BF	Eerste versie
01	06/11/2020	BF	Algemene opmerkingen herzien

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Inhoudsopgave:

1 Inleiding 6

1.1 Algemene beschrijving en toepassingsgebied 6

1.2 Land van installatie 8

1.3 Grondslagen van het ontwerp 9

1.3.1 Inleiding 9
1.3.2 Gevolgklasse 9
1.3.3 Uiterste grenstoestand (ULS) 9
1.3.4 Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS) 10
1.3.5 Mate van schade, restdraagvermogen en risicoanalyse 11
1.3.6 Uiterste grenstoestand voor stootbelasting 11

1.4 Geometrie 12

1.4.1 Defender DF88DK 12
1.4.2 Defender DF88LM 14
1.4.3 Defender DF88FR 16
1.4.4 Defender DF88PICO 18
1.4.5 Defender DF1010LM/DF1212LM 20
1.4.6 Defender DF1010FR/DF1212FR 22

1.5 Standaarden 24

1.5.1 Algemeen 24
1.5.2 Belastingen 24
1.5.3 Aluminium 24
1.5.4 Glas 24

1.6 Software 24

2 Materialen 25

2.1 Aluminium volgens NEN - EN 1999-1-1 25

2.2 Glas volgens NEN-2608 26

2.3 Tussenlaag 26

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

2.3.1 PVB 26
2.3.2 SGP (SentryGlas SG5000) 28

3 Belastingen 29

3.1 Gebruiksbelasting op borstwering 29

3.2 Combinatie gebruiksbelasting en wind 32

4 Statische berekening 33

4.1 Algemene beschrijving 33

4.2 Resultaten ULS en SLS - geen leuning 34

4.2.1 DF88DK_E200 35
4.2.2 DF88DK_E400 43
4.2.3 DF88LM_E200 48
4.2.4 DF88LM_E400 52
4.2.5 DF88FR_E200 56
4.2.6 DF88FR_E400 60
4.2.7 DF88PICO_E125 64
4.2.8 DF88PICO_E250 68
4.2.9 DF1010LM_E200 72
4.2.10 DF1010FR_E200 76
4.2.11 DF1212LM_E200 80
4.2.12 DF1212FR_E200 84
4.2.13 DF1010LM_E200 met 8+8+4 glas 88
4.2.14 DF1010FR_E200 met 8+8+4 glas 92
4.2.15 DF1212LM_E200 met 10+10+4 glas 96
4.2.16 DF1212FR_E200 met 10+10+4 glas 102

4.3 Resultaten ULS en SLS - met leuning 109

4.3.1 DF88 Profielen 110
4.3.1 DF1010 Profielen met 10+10 en 8+8+4 117
4.3.2 DF1212 Profielen met 12+12 en 10+10+4 121

4.4 Controle van het restdraagvermogen - minimale plaatbreedte - geen leuning 127

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

5 Samenvattende resultaten van glas- en aluminiumprofiel 129

5.1 Algemene opmerkingen 129

5.2 Toepassing Defender Logli zonder leuning - LCA 131

5.3 Toepassing Defender Logli met leuning - LCA 135

5.4 Maximum equivalente windbelasting wk alleen voor wind - LCA 139

5.5 Secundaire belastingsrichting LCB tegen valrichting 140

6 Appendix 142

6.1 Resultaten glasberekening restdraagvermogen met Mepla 142

6.1.1 8+8 FTG voor belastingscategorie A1 - L1=900mm to 1200 mm 143

6.1.2 10+10 FTG voor belastingscategorie A2 - L1=900mm en 1000 mm 149

6.1.3 12+12 FTG voor belastingscategorie A2 - L1=1100mm en 1200 mm 152

6.1.4 10+10 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig"- L1=900mm 155

6.1.5 12+12 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig"- L1=1000mm-1200mm 157

6.1.6 8+8+4 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" - L1=1200mm 161

6.1.7 10+10+4 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" - L1=1200mm 163

6.2 Resultaten profielberekening van eindige-elementensoftware Sofistik 165

6.2.1 Algemene informatie en overzicht 165

6.2.2 Defender DF88DK_E200 167

6.2.3 Defender DF88DK_E400 176

6.2.4 Defender DF88LM_E200 184

6.2.5 Defender DF88LM_E400 189

6.2.6 Defender DF88FR_E200 194

6.2.7 Defender DF88FR_E400 202

6.2.8 Defender DF88PICO_E125 210

6.2.9 Defender DF88PICO_E250 219

6.2.10 Defender DF1010LM_E200 / DF1212LM_E200 228

6.2.11 Defender DF1010FR_E200 / DF1212FR_E200 234

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1 Inleiding

1.1 Algemene beschrijving en toepassingsgebied

Dit document toont de statische berekening van de glazen borstweringen van het type Defender, die door Logli Massimo SpA worden geproduceerd voor gebruik in Nederland. De borstweringen kunnen zowel aan de boven- als aan de onderzijde aan de grond worden bevestigd met behulp van een aluminium profiel, dat ontworpen is om de gelaagde glasplaat en zijn bevestigingen te herbergen.

De borstweringen kunnen worden uitgevoerd zonder of met een constructieve leuning, wat leidt tot verschillende weerstanden en toelaatbare glascomposities. De constructieve doorlopende leuning aan de bovenzijde van de glasplaat moet de bovenrand bedekken en net voldoende weerstand hebben om de enkele glaspanelen plaatselijk met elkaar te verbinden, zodat de belasting kan worden verdeeld over de aangrenzende glaspanelen bij ULS en in het bijzonder in het geval van een beschadigd glaspaneel.

De statische berekeningen zijn uitgevoerd met een variabele glasbuiglengte L_1 van 900 mm tot 1200 mm, wat overeenkomt met verschillende totale hoogtes L_{tot} van de borstwering op basis van de typologie van het profiel van 1000 mm tot 1300 mm. De hoogtes L_{tot} worden beschouwd vanaf de draagvloer waaraan het profiel is bevestigd, respectievelijk vanaf de onderste profielrand - zie onderstaande figuur voor het voorbeeld van de twee profielen, of alle profielen zijn terug te vinden in hoofdstuk 1.4.

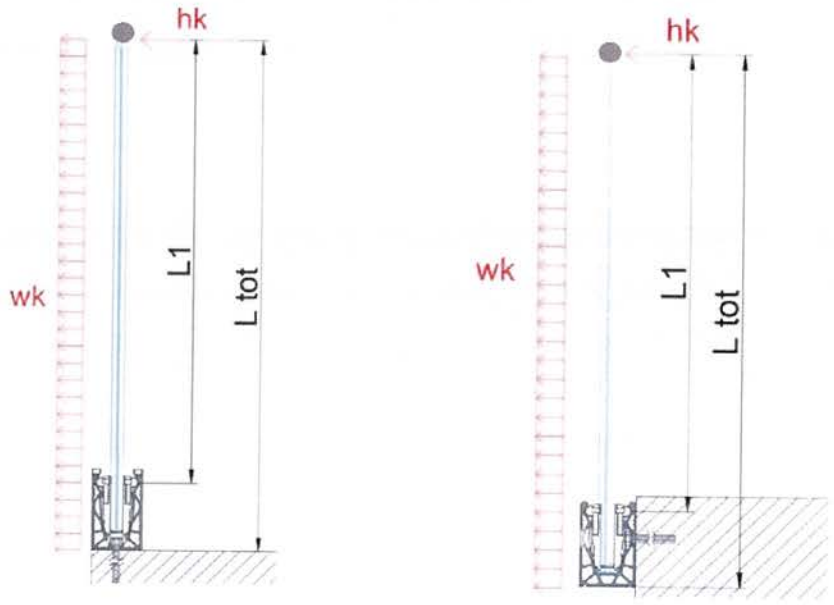


Fig: Referentiehoogte L_{tot} voor DF88LM en DF88FR als voorbeeld

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Alle geëxtrudeerde profielen worden geproduceerd met een EN AW6063-T6 legering en worden aan de basis bevestigd door middel van ankers of bouten die in het algemeen op een afstand van 200 mm of 400 mm midden op het midden worden geplaatst (in de volgende berekeningen aangeduid als E200 of E400). Voor het DF88PICO-profiel wordt de afstand gereduceerd tot 125 mm of 250 mm. Alle informatie wordt in detail gegeven in hoofdstuk 1.4.

De bevestigingen moeten voor elk project afzonderlijk worden gecontroleerd op basis van de specifieke omstandigheden op de bouwplaats, de werkbelastingen en de belastingscombinaties, de bevestigingsafstanden, de randafstanden en eventuele andere factoren die van invloed zijn.

Het systeem van de borstwering (glas+ profiel) is geverifieerd in overeenstemming met de meest recente regelgeving op de datum van afgifte van dit document, die zowel in Europa als in Nederland geldig is en gebaseerd is op de laatste stand van de techniek. Voor meer gedetailleerde informatie over de grondslag van het ontwerp en de beschouwde codes wordt verwezen naar de hoofdstukken 1.3 en 1.5.

De belastingen op de borstwering voor de verschillende gebruikscategorieën zijn in overeenstemming met de NEN-EN 1991-1-1 en worden beschreven in hoofdstuk 3.

De minimaal toegestane glassamenstellingen op basis van de verschillende belastingscategorieën en voor een gebruik met of zonder leuning zijn de volgende - zie hoofdstuk 4 en 5 voor de verschillende toepassingen:

	Glassamenstelling Logli Defender glazen borstweringen				
Tussenlaag	**8+8 FTG**	**10+10 FTG**	**12+12 FTG**	**8+8+4 FTG**	**10+10+4 FTG**
PVB 0.76mm/1.52mm	YES	YES	YES	NO	NO
SGP 0.76mm/1.52mm	YES	YES	YES	YES	YES

FTG.. volledig gehard glas

PVB tussenlaag voor Tgmax=30°C

SGP tussenlaag voor Tgmax=50°C

Bij statische berekening van de glasplaat worden voor de PVB- en SGP-tussenlaag de materiaaleigenschappen (met name de tussenlaagstijfheid) op basis van NEN 2608 en weergegeven in hoofdstuk 2.3 in aanmerking genomen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Daarbij is voor de PVB-tussenlaag een maximale temperatuur bij belasting van 30°C toegestaan of voor de SGP-tussenlaag een maximale temperatuur bij belasting van 50°C.

De beoordeling, bepaling en combinatie van de horizontale gebruiksbelasting, de windbelasting of andere belastingen moet worden uitgevoerd op basis van de feitelijke ontwerpsituatie door een gekwalificeerde technicus volgens de meest recente Europese en Nederlandse regelgeving.

De beoordeling van de installatie van de borstwering binnen of buiten (maximaal toegestane temperatuur voor tussenlagen, belastingen en belastingscombinaties, etc.), de dimensionering van de bevestigingen en de bepaling van de juiste borstweringhoogte op basis van de minimaal vereiste hoogte volgens de bouwvoorschriften en de maximaal toegestane hoogte op basis van deze statische berekening moet worden uitgevoerd door een gekwalificeerde technicus.

De statische controle van het borstweringssysteem (glas en profiel) wordt uitgevoerd voor de gevolgklasse CC2 van NEN-EN 1990 en voor een risico op schade van RS < 70 volgens NEN-2608 - zie hoofdstuk 1.3 voor meer informatie. Voor de restrictievere gevolgklasse CC3 en voor een schaderisico RS > 70 zijn de in dit document gegeven berekeningen en dus de glassamenstellingen en profielweerstanden niet meer geldig.

De bepaling van de overeenkomstige bestaande gevolgklasse en het risico op schade voor de werkelijke installatiesituatie moet worden uitgevoerd door een bevoegde technicus volgens NEN- EN 1990 en EN 2608 en de compatibiliteit met de bestaande statische berekeningen moet worden gecontroleerd.

1.2 Land van installatie

Nederland (NE)

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.3 Grondslagen van het ontwerp

1.3.1 Inleiding

Het ontwerp en de berekening van de glazen borstwering gebeurt volgens de algemene regels van NEN-EN 1990 en aanvullende eisen van NEN-2608 voor de glasplaat en NEN-EN 1999-1-1 voor het aluminium profiel.
Hierbij worden de in dit hoofdstuk aangegeven grenstoestanden, belastingscombinaties en deels veiligheidsfactoren beschouwd met een levensduur van de glazen borstwering van 50 jaar volgens NEN-EN 1990.

1.3.2 Gevolgklasse

De berekening van de in dit document weergegeven glazen borstwering Defender Logli is gedaan voor de gevolgklasse CC2 volgens NEN-EN 1990.
De bepaling van de bijbehorende bestaande gevolgklasse voor de werkelijke installatiesituatie moet worden uitgevoerd door een deskundige technicus volgens NEN-EN 1990 en EN 2608 en de compatibiliteit met de bestaande statische berekeningen moet worden gecontroleerd.

CC2 → Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse KF=1,0

1.3.3 Uiterste grenstoestand (ULS)

De controle van de glasplaat op de uiterste grenstoestand wordt uitgevoerd met inachtneming van de gehele ongebroken glassamenstelling met materiaaleigenschappen volgens NEN 2608 par. 5.3 en de glasdiktes t_{calc} met inachtneming van de toleranties genoemd in de NEN 2608 hoofdstuk 7 en bijlage E. De stijfheidseigenschappen van de tussenlagen van het type PVB en SGP voor een gegeven maximale glastemperatuur bij belasting respectievelijk de stijfheid van het gehele gelaagde glaspaneel wordt berekend volgens NEN 2608 bijlage C.
De maximale trekspanningen in de glasplaat bij de uiterste grenstoestand worden analytisch berekend op basis van de fundamentele (basis)belastingscombinatie volgens NEN EN 1990 met behulp van de equivalente diktemethode uit bijlage F van NEN 2608 en vergeleken met de uiterste sterkte uit hoofdstuk 8 van NEN 2608.
Gedeeltelijke veiligheidsfactoren en belastingscombinaties voor fundamentele (basis)belastingscombinaties volgens NEN-EN 1990:

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Gunstig: γ_G =0.90; γ_Q =0.00

Ongunstig: γ_G =1.35; γ_Q =1.50

$\psi_{0.gebruiksbelasting}$ =0.60, $\psi_{0.wind}$=0.00

Opmerking: De berekeningen in hoofdstuk 4 en samengevat in hoofdstuk 5 zijn gemaakt voor een horizontale, lineaire gebruiksbelastingsconditie, niet gecombineerd met winddruk (($\psi_{0.wind}$ =0.00). Dezelfde berekeningen kunnen worden gebruikt om de maximaal toegestane winddruk zonder lineaire belasting te kwantificeren door middel van buigmoment-equivalentie aan de basis. Een eventuele combinatie van de gebruiksbelasting en de windbelasting moet door het uitvoerende bedrijf respectievelijk de verantwoordelijke technicus worden uitgevoerd op basis van dit technisch rapport en de bijbehorende nationale Nederlandse en Europese standaarden.

1.3.4 Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)

De controle van de maximale vervormingen bij de bruikbaarheidsgrenstoestand gebeurt volgens de voorschriften in hoofdstuk 9 van NEN 2608 en NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019, hoofdstuk A1.4.3 (7).
Hierbij wordt de gehele ongebroken glassamenstelling met materiaaleigenschappen volgens NEN 2608 par. 5.3 en glasdiktes volgens NEN 2608 hoofdstuk 7 en bijlage E worden in aanmerking genomen.
De stijfheidseigenschappen van de tussenlagen van het type PVB en SGP voor een bepaalde maximale glastemperatuur bij belasting respectievelijk de stijfheid van de gehele gelaagde glasplaat worden berekend volgens NEN 2608 bijlage C, de equivalente glasdikte voor de berekening van vervormingen wordt bepaald volgens hoofdstuk F.

Maximale vervorming volgens NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019, hoofdstuk A1.4.3 (7): Bij borstweringen met een hoogteverschil mag de horizontale doorbuiging aan de bovenrand van de borstwering, rekening houdend met de bijdrage van het glas en het aluminiumprofiel samen, niet meer dan 20 mm bedragen bij de karakteristieke belastingscombinatie.

<u>def.max=20 mm</u>

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.3.5 Mate van schade, restdraagvermogen en risicoanalyse

Volgens NEN 2608-5.4.3 moet de weerstand van een beschadigde glasplaat worden berekend (een glasplaat wordt beschouwd als gebroken en werkt dus niet mee aan de restweerstand). Het moet de basisbelastingscombinatie volgens NEN-EN 1990 zodanig kunnen weerstaan dat verdere schade aan de resterend intacte glasplaat (of platen) wordt voorkomen, waarbij de waarde 1,00 mag worden gebruikt voor alle belastingsveiligheidsfactoren γ_Q en γ_G.

De mate van beschadiging dient te worden bepaald volgens NEN 2608 - hoofdstuk 5.5 en de methode zoals beschreven in bijlage D van EN 2608.

OPMERKING: Bij de berekening van het restdraagvermogen van de in dit technisch rapport genoemde gelaagde glasplaten wordt rekening gehouden met de situatie waarin de schade wordt veroorzaakt door een aanval op het constructief element vanaf één toegankelijke zijde en resulteert in het breken van slechts één glasblad aan de aanvalszijde.
Dit komt overeen met een risico op schade van RS < 70 volgens hoofdstuk D.
Het risico op schade voor elke verschillende reële installatiesituatie moet door het uitvoerende bedrijf respectievelijk door de samenwerkende verantwoordelijke technicus worden bepaald en er moet op worden toegezien dat de waarde van RS onder de waarde van 70 ligt om te voldoen aan de resultaten en berekeningen die in dit technische document zijn voorzien, voor het gebruik van DEFENDER-systemen door Logli Massimo.

Alle beschadigde constructieve elementen moeten onmiddellijk na de schade worden gerepareerd of vervangen om het vereiste veiligheidsniveau te herstellen. In de tussentijd moet de beschadigde zone onmiddellijk worden afgezet en voldoende worden beveiligd en moet de verantwoordelijke persoon onmiddellijk op de hoogte worden gebracht van de schade.

Voor de analytische en numerieke berekeningen van het restdraagvermogen van de glasplaat in hoofdstuk 4 worden bij de statische berekening alleen de ongebroken glasplaten in aanmerking genomen, zonder enige bijdrage van de gebroken glasplaat.

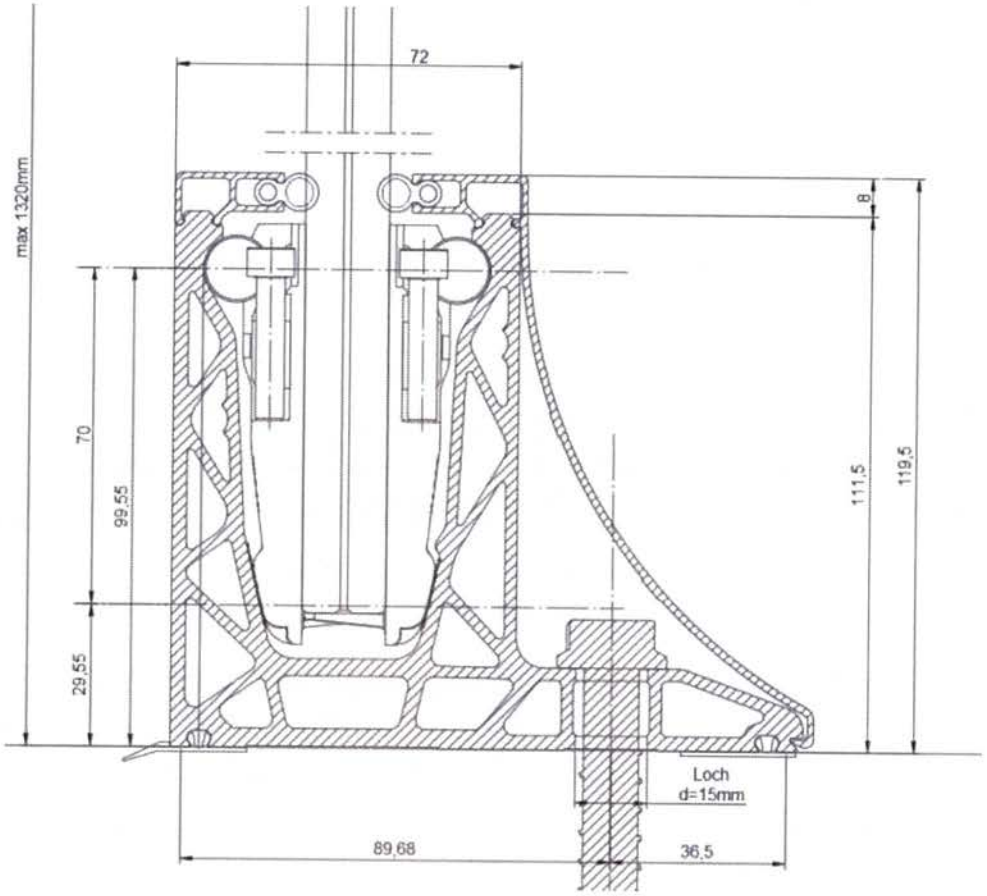
1.3.6 Uiterste grenstoestand voor stootbelasting

De controle van de stootbelasting op basis van NEN-EN 1991-1-1 maakt geen deel uit van dit document.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.4 Geometrie

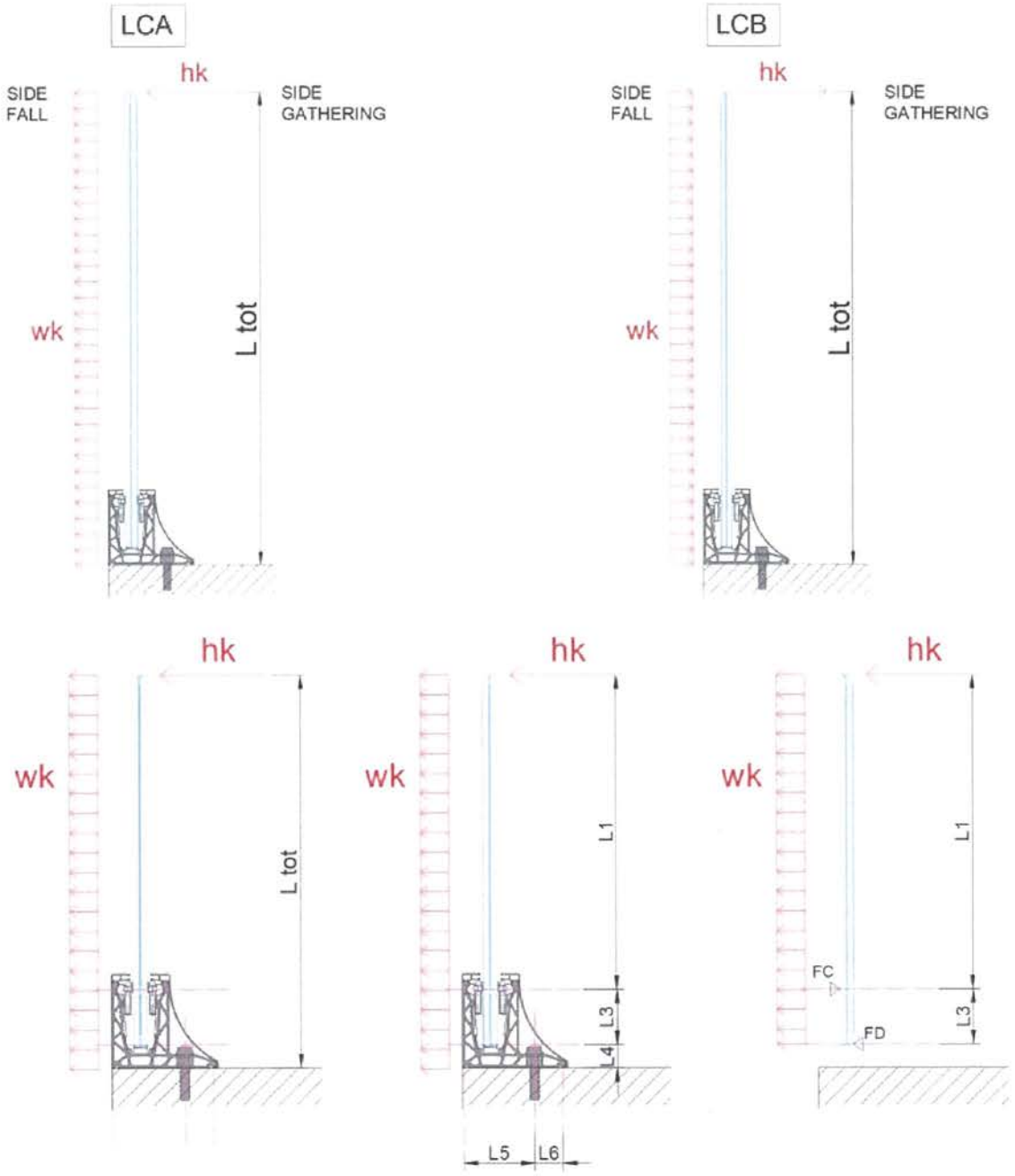
1.4.1 Defender DF88DK



	Geometrische afstanden [mm]						
Profiel	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88DK	12	70	29,55	89,68	36,5	200	400

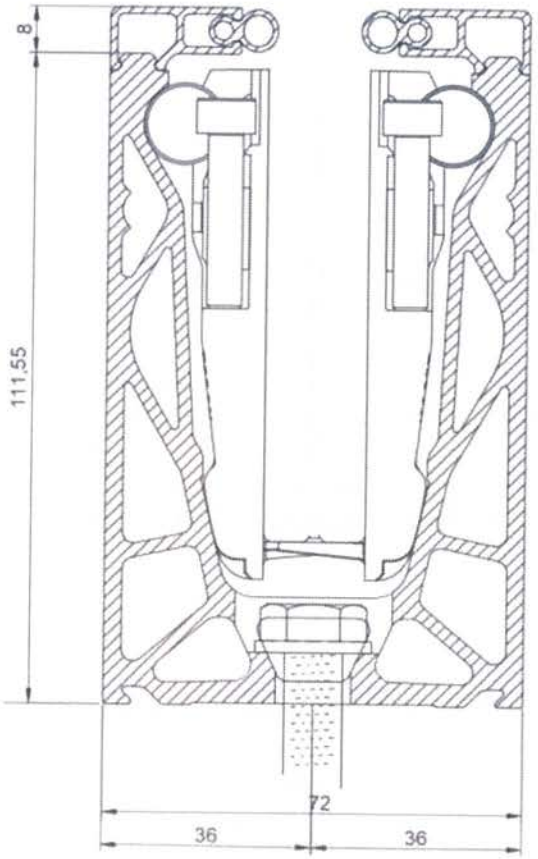
Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het basis aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.4.2 Defender DF88LM

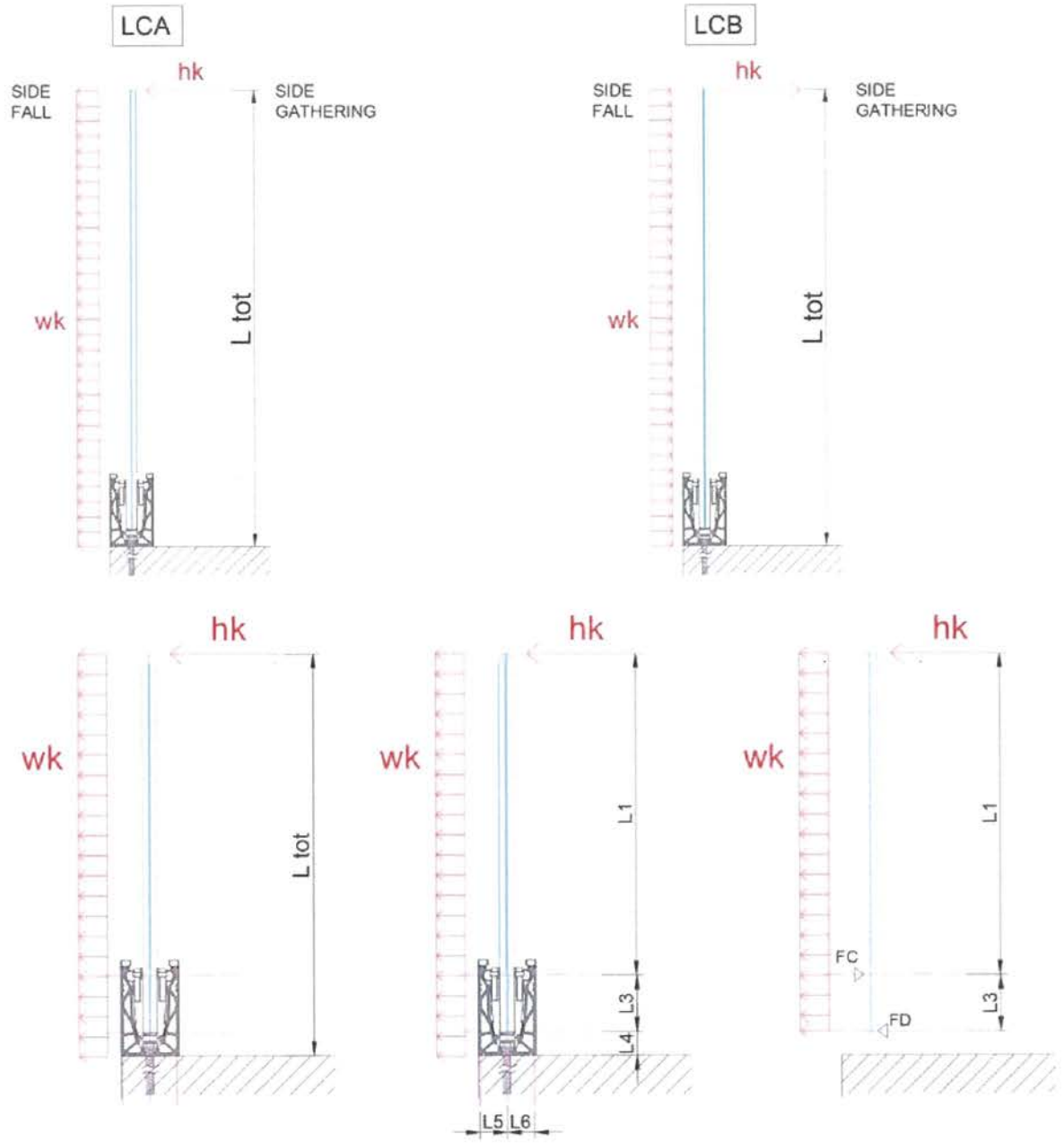


	Geometrische afstanden [mm]						
Profiel	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88LM	12	70	29,55	33,6	33,6	200	400

Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het basis aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

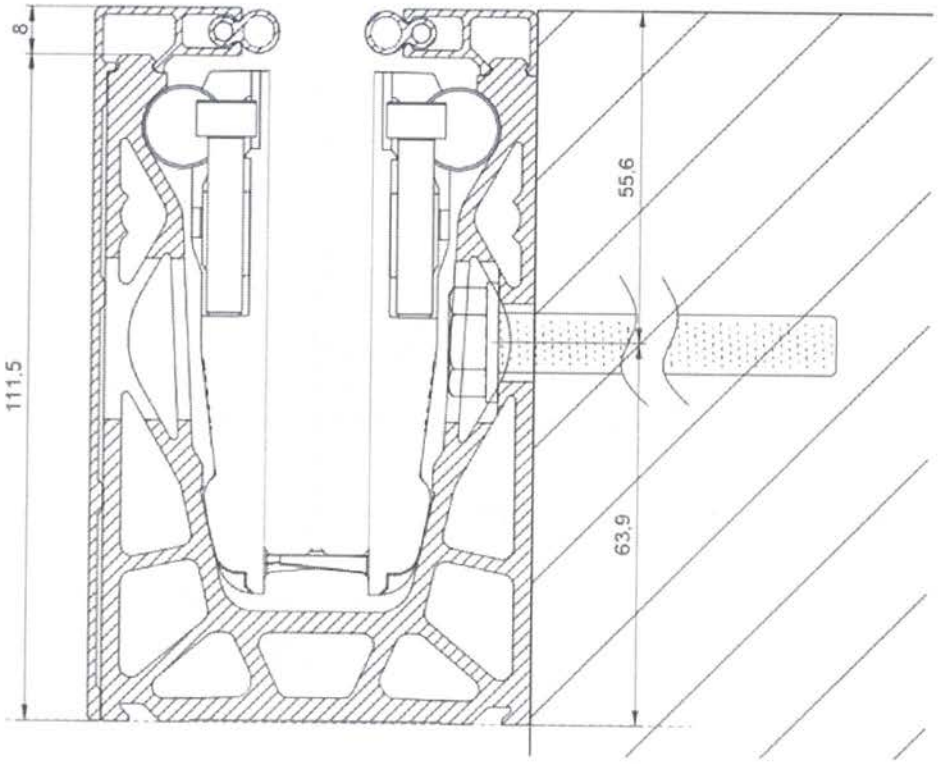
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

1.4.3 Defender DF88FR



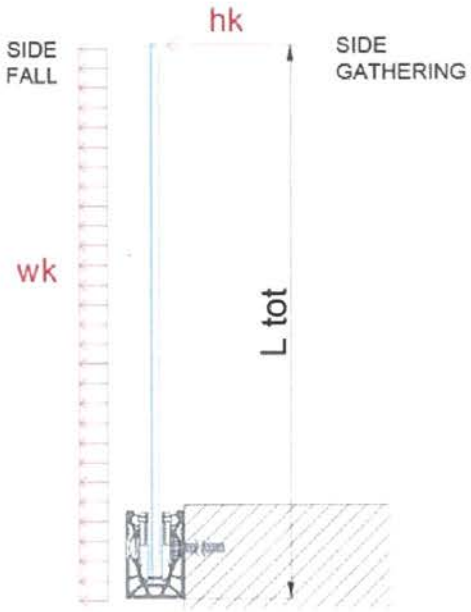
Geometrische afstanden [mm]

Profiel	L2	L3	L4	L5	L6	e fix 1	e fix 2
DF88FR	12	70	29,5	59,4	40,6	200	400

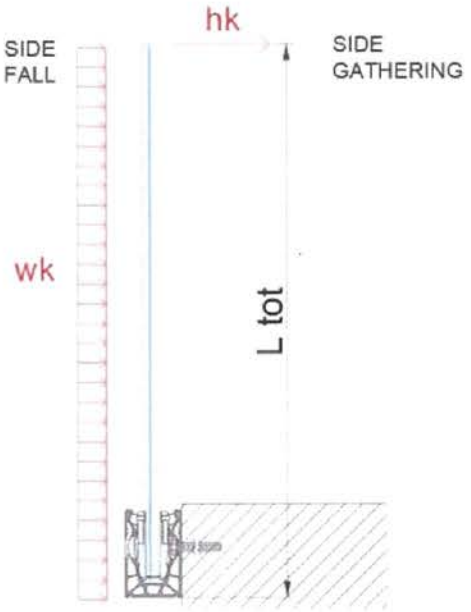
Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

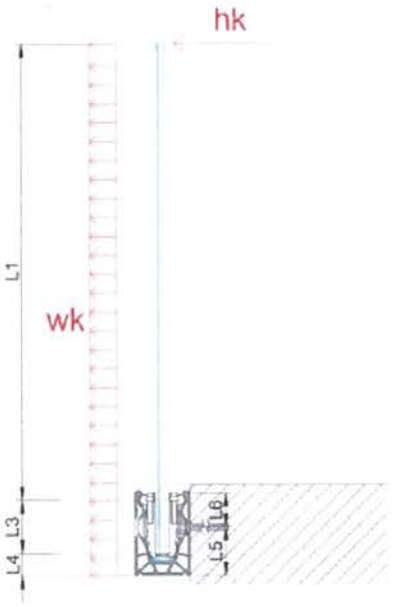
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

LCA



LCB

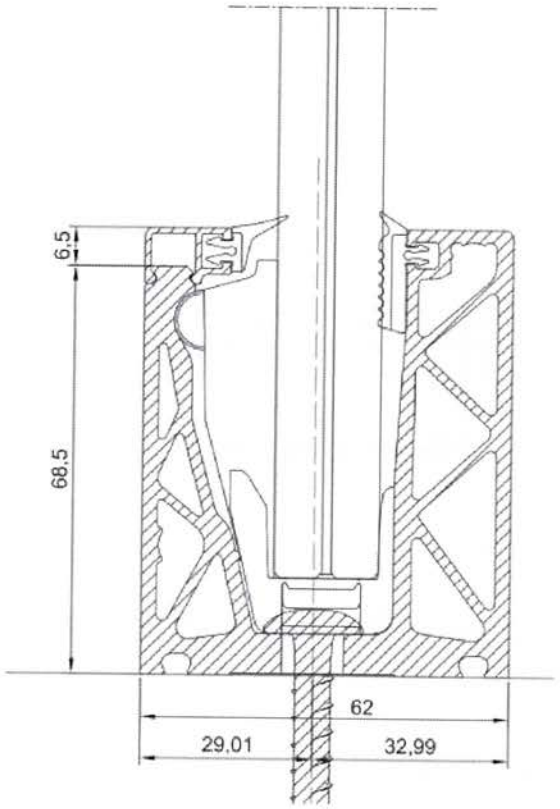




dr. L.C.J. ... beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.4.4 Defender DF88PICO

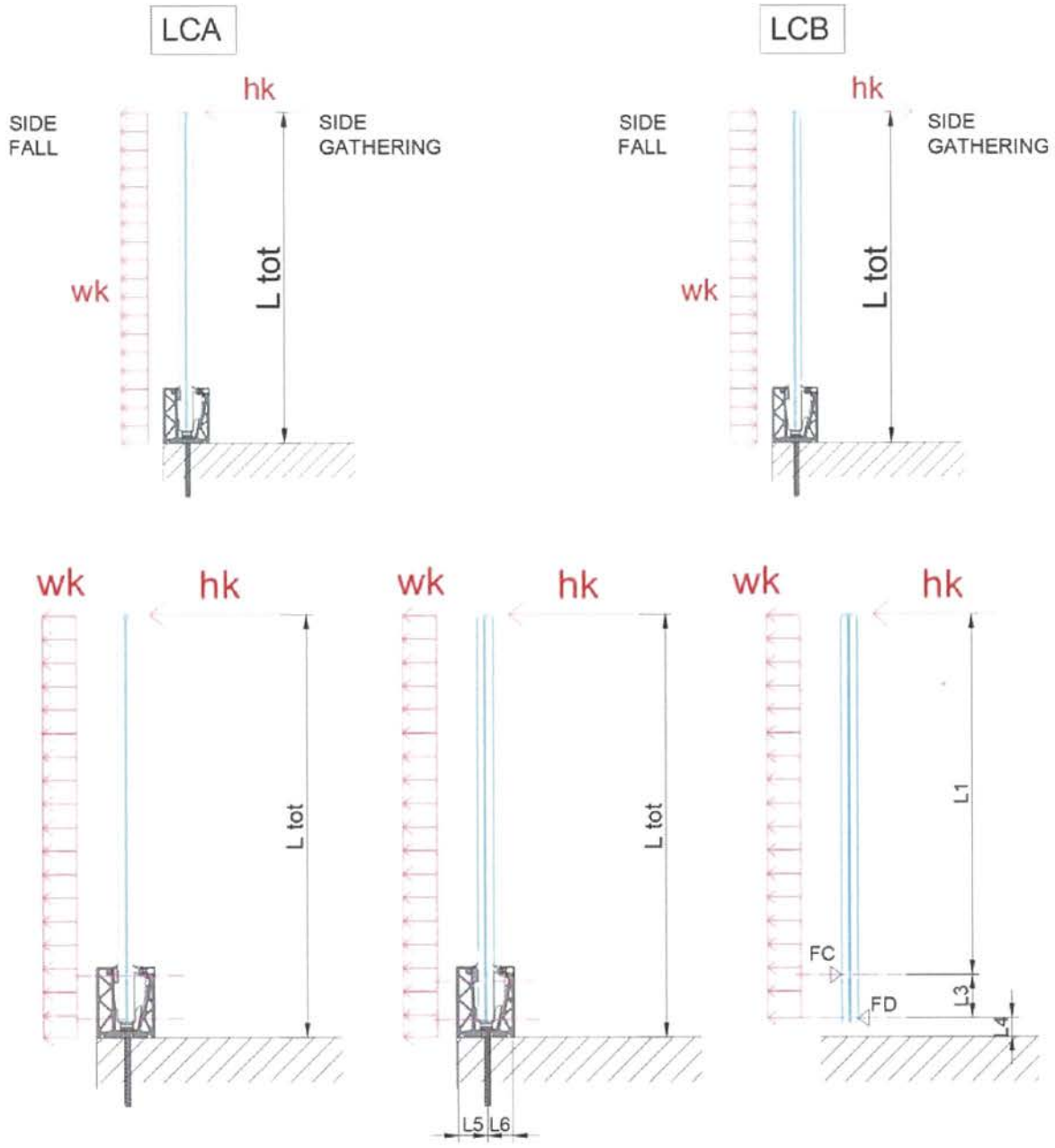


	Geometrische afstanden [mm]						
Profiel	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88PICO LCA	9	46	20	30,94	26,96	125	250
DF88PICO LCB	15,5	41	18,5	30,94	26,96	125	250

Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het basis aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

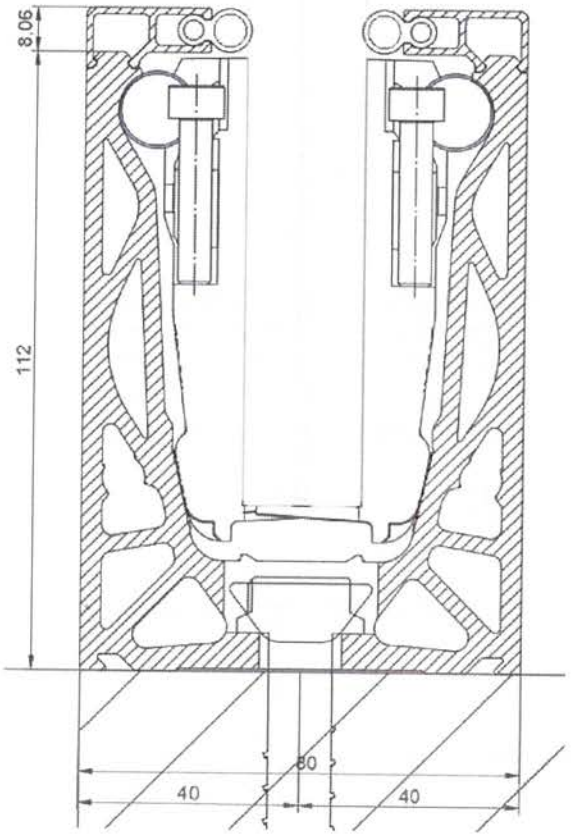
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



dr. L.C.J. Rietveld beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Utrecht nr. 3955

1.4.5 Defender DF1010LM / DF1212LM



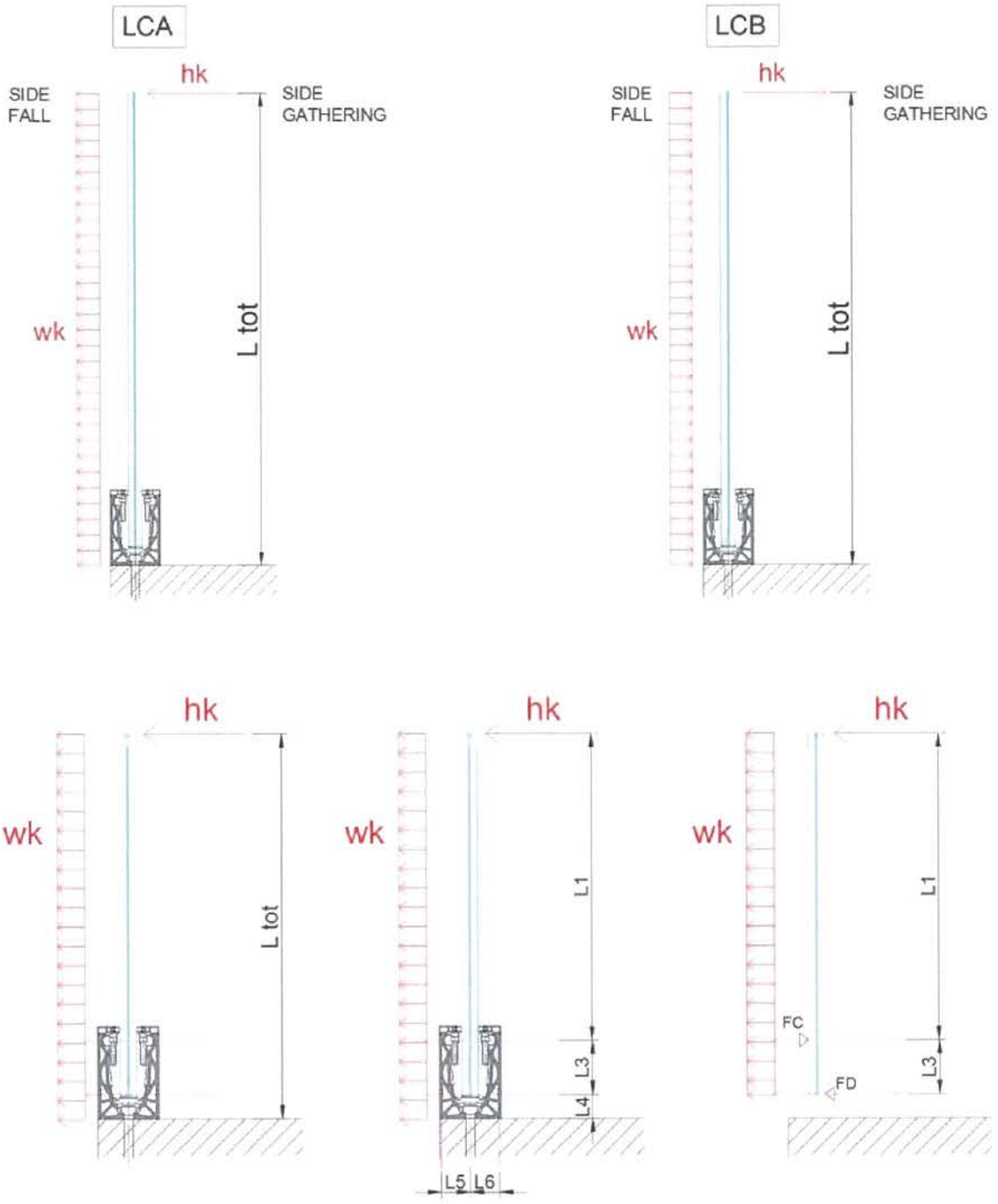
Geometrische afstanden [mm]

Profiel	L2	L3	L4	L5	L6	e fix 1
DF1010LM DF1212LM	11	70	31	37,6	37,6	200

Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het basis aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

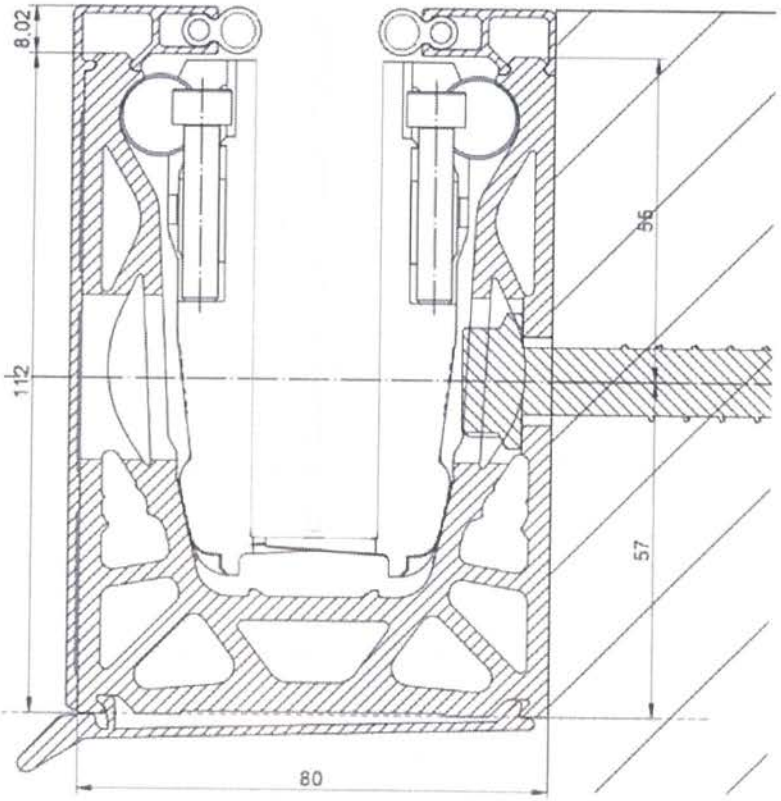
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Rbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



dr. L.C.J. Rietveld beëdigd vertaler Italiaans en Engels 3955

1.4.6 Defender DF1010FR / DF1212FR



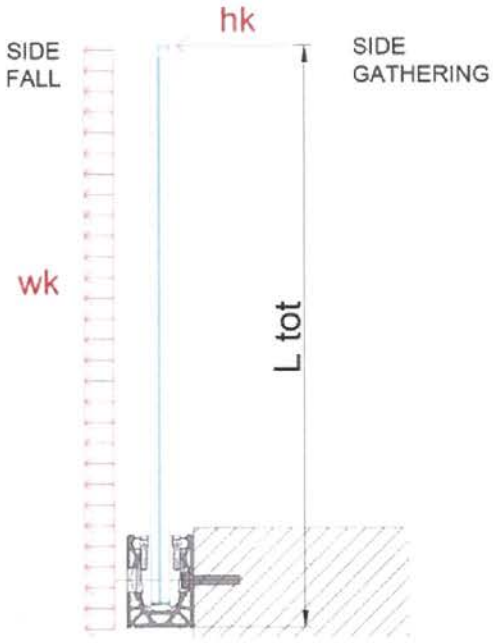
Geometrische afstanden [mm]

Profiel	L2	L3	L4	L5	L6	e fix 1
DF1010FR DF1212FR	11	70	31	52,5	47,5	200

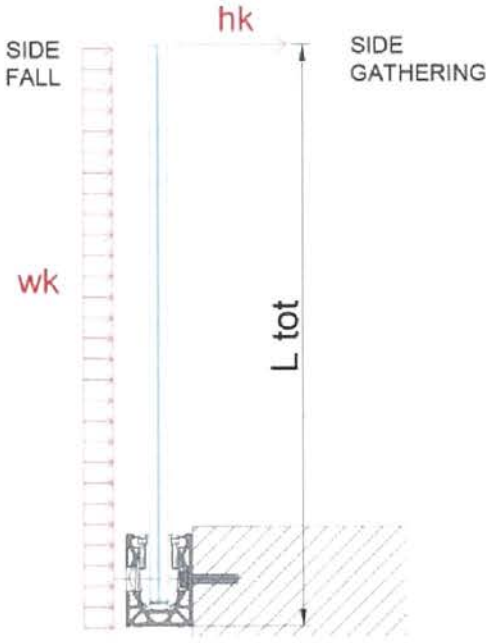
Vrije buiglengte L1 van de glasplaat bevestigd in het basis aluminium profiel dat als referentiehoogte voor de glasruiten wordt gebruikt: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

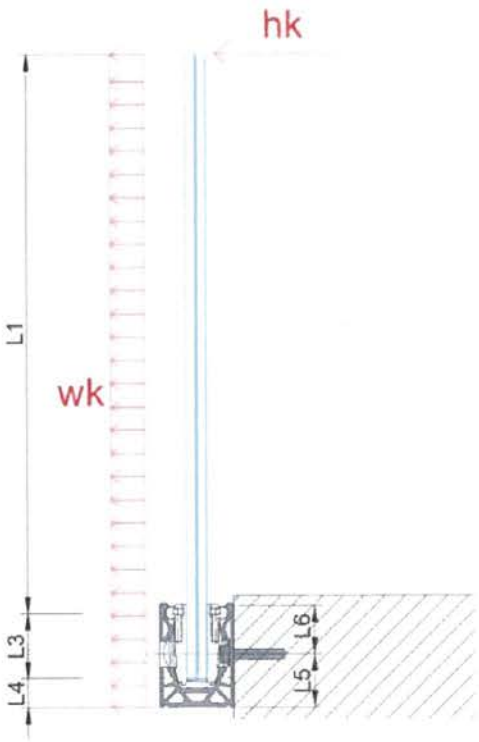
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

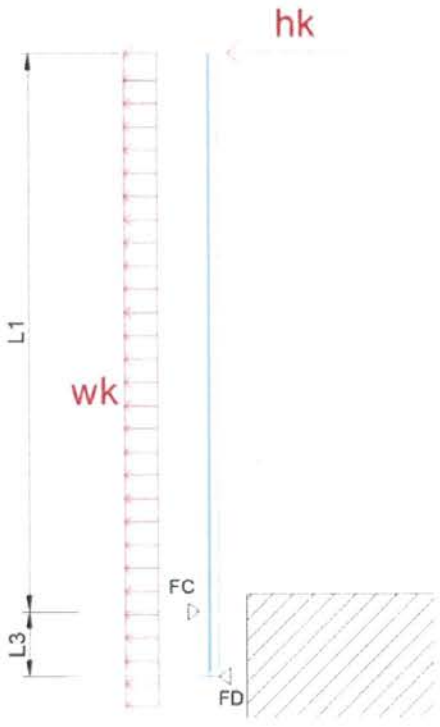
LCA



LCB







Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

1.5 Standaarden

1.5.1 Algemeen

Eurocode 0: Basis van structureel ontwerp

NEN-EN 1990+A1:2006+A1:2006 /C2:2019	Eurocode: Basis van structureel ontwerp	2006/2019
NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB	Nationale bijlage bij NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019 Eurocode : Basis van structureel ontwerp	11.2019

1.5.2 Belastingen

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11	Eurocode 1 - Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen - Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen van gebouwen	11.2019
NEN-EN 19 91-1-1+C1+C11/NB	Nationale bijlage bij NEN-EN 1991-1-1+C1+C11: Eurocode 1 - Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen - Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen van gebouwen	11.2019

1.5.3 Aluminium

NEN-EN 1999-1-1+A1/A2	Eurocode 9: Ontwerp van aluminium constructies - Deel 1-1: Algemene constructieregels	01.2014
NEN-EN 1999-1-1+A1/NB	Nationale bijlage bij NEN-EN 1999-1-1+A1 Eurocode 9: Ontwerp van aluminium constructies - Deel 1-1: Algemene constructieregels	12.2011

1.5.4 Glas

NEN 2608	Vlakglas voor gebouwen - Eisen en bepalingsmethode	10.2014

1.6 Software

Sofistik 2020

SJ Mepla 5.0.7

Microsoft Excel

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Materialen

2.1 Aluminium volgens NEN - EN 1999-1-1

Voor **EN AW 6063-T6** - EP (geëxtrudeerde profielen) met t ≤ 25mm

Young-modulus:	$E=70000\ N/mm^2$
Poissongetal	$\nu=0.30$
Dichtheid	$\rho=2700\ kg/m^3$
Buigsterkte:	$f_{ok}=160\ N/mm^2$
Treksterkte:	$f_{uk}=195\ N/mm^2$
Maximale verlenging:	A=8%
Materiële veiligheidscoëfficiënt	$\gamma_m=1.10$

Voor de numerieke simulatie wordt een ideale elastisch-kunststof-eigenschapscurve gebruikt met een horizontaal buigplateau na het bereiken van de buigspanning volgens EN 1999-1-1 E.2.1.1. en figuur E.1b.

$f_p=f_{max}=f_{ok}/\gamma m=160/1.10=145.45\ N/mm^2$

$\varepsilon_p= f_p/E=145.45/70000=0.2\ \%$

$E_1=0\ N/mm^2$ → geen verstijving na het bereiken van de buigspanning

$\varepsilon_u=0.30-0.22*160/400=0.212$

De maximaal toegestane kunststof verlengingen zijn 8% = 80‰

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

2.2 Glas volgens NEN-2608

Alleen gelaagd volledig gehard veiligheidsglas (FTG) volgens NEN-EN 12150-1 op basis van natronkalkglas volgens NEN-EN 572-1 wordt gebruikt met de volgende materiaaleigenschappen volgens NEN-2608 hoofdstuk 5.3:

Young-Modulus:	$E=70000\ N/mm^2$
Poissongetal	$\nu=0.23$
Dichtheid	$\rho=2500\ kg/m^3$
Kenmerkend glasweerstand floatglas	$f_{gk.float}=45\ N/mm2$
Karakteristieke glasweerstand volledig gehard glas	$f_{gk.FTG}= 120$

Opmerking: Voor de uiteindelijke ontwerpweerstanden van FTG op basis van de verschillende installatiesituaties, belastingstypen en -duren zie hoofdstuk 4.1.

2.3 Tussenlaag

2.3.1 PVB

Polyvinyl-Butyral-Tussenlaag (PVB)
Mechanische eigenschappen bij 23°C:

breukbelasting	> 20 N/mm2
verlenging bij uitval	> 250 %

Deze eigenschappen moeten door de fabrikant van de tussenlaag worden bevestigd met het conformiteitscertificaat 2.1 volgens EN 10204:1995-08.

De stijfheid van de tussenlaag respectievelijk de koppelingsfactoren voor een bepaalde belastingsduur en -temperatuur worden bepaald volgens NEN 2608 - bijlage C.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels NGTV nr. 3955

Factoren	PVB	
Gtl	0.53	N/mm²
Etl	1.60	N/mm²
t	300	sec
ν	0.5	-
C1	20.7	-
C2	91.1	-
G∞	0.05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0.1606	0.078777	0.2912	0.071155	0.2688	0.089586	0.030183	0.0076056	0.0009634	0.0004059	0.0006143
τref.i	3.2557E-11	4.941E-09	7.2427E-08	9.8635E-06	0.0028059	0.16441	2.2648	35.364	9367.5	641410	41347000
τT.i	2.91855E-13	4.4293E-11	6.4927E-10	8.84206E-08	2.5153E-05	0.00147384	0.02030262	0.31701779	83.9742158	5749.86942	370651.924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7057E-05	0.00038527	0.0006138
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.001026125										

Factoren	PVB	
Gtl	0.11	N/mm²
Etl	0.32	N/mm²
t	604800	sec
ν	0.5	-
C1	20.7	-
C2	91.1	-
G∞	0.05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0.1606	0.078777	0.2912	0.071155	0.2688	0.089586	0.030183	0.0076056	0.0009634	0.0004059	0.0006143
τref.i	3.2557E-11	4.941E-09	7.2427E-08	9.8635E-06	0.0028059	0.16441	2.2648	35.364	9367.5	641410	41347000
τT.i	2.91855E-13	4.4293E-11	6.4927E-10	8.84206E-08	2.5153E-05	0.00147384	0.02030262	0.31701779	83.9742158	5749.86942	370651.924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.4558E-50	0.00012015
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.000120153										

Factoren	PVB	
Gtl	0.96	N/mm²
Etl	2.87	N/mm²
t	5	sec
ν	0.5	-
C1	20.7	-
C2	91.1	-
G∞	0.05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0.1606	0.078777	0.2912	0.071155	0.2688	0.089586	0.030183	0.0076056	0.0009634	0.0004059	0.0006143
τref.i	3.2557E-11	4.941E-09	7.2427E-08	9.8635E-06	0.0028059	0.16441	2.2648	35.364	9367.5	641410	41347000
τT.i	2.91855E-13	4.4293E-11	6.4927E-10	8.84206E-08	2.5153E-05	0.00147384	0.02030262	0.31701779	83.9742158	5749.86942	370651.924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	3.346E-109	1.0751E-09	0.00090771	0.00040555	0.00061429
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.001927551										

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

2.3.2 SGP (SentryGlas SG5000)

De stijfheid van de tussenlaag respectievelijk de koppelingsfactoren voor een bepaalde belastingsduur en -temperatuur worden bepaald volgens NEN 2608-bijlage C.

Deze eigenschappen moeten door de fabrikant van de tussenlaag worden bevestigd.

Factoren	SGP	
Gtl	4.65	N/mm²
Etl	13.87	N/mm²
t	300	sec
v	0.49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0.5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0.1271	0.1081	0.08897	0.094317	0.115	0.1344	0.1321	0.095388	0.057071	0.027682	0.012042	0.007743
τref.i	5.991E-12	6.2398E-10	7.1355E-08	0.000021998	0.0029346	0.462	34.44	833.6	24678	807130	58971000	9.4433E+10
τT.i	2.38506E-17	2.4841E-15	2.8407E-13	8.75756E-11	1.1683E-08	1.8393E-06	0.00013711	0.00331862	0.09824489	3.21324241	234.76778	375944.544
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.8503E-43	0.0033553	0.00773682
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.011092127											

Factoren	SGP	
Gtl	1.08	N/mm²
Etl	3.22	N/mm²
t	604800	sec
v	0.49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0.5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0.1271	0.1081	0.08897	0.094317	0.115	0.1344	0.1321	0.095388	0.057071	0.027682	0.012042	0.007743
τref.i	5.991E-12	6.2398E-10	7.1355E-08	0.000021998	0.0029346	0.462	34.44	833.6	24678	807130	58971000	9.4433E+10
τT.i	2.38506E-17	2.4841E-15	2.8407E-13	8.75756E-11	1.1683E-08	1.8393E-06	0.00013711	0.00331862	0.09824489	3.21324241	234.76778	375944.544
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00154967
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.001549669											

Factoren	SGP	
Gtl	10.00	N/mm²
Etl	29.80	N/mm²
t	5	sec
v	0.49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0.5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0.1271	0.1081	0.08897	0.094317	0.115	0.1344	0.1321	0.095388	0.057071	0.027682	0.012042	0.007743
τref.i	5.991E-12	6.2398E-10	7.1355E-08	0.000021998	0.0029346	0.462	34.44	833.6	24678	807130	58971000	9.4433E+10
τT.i	2.38506E-17	2.4841E-15	2.8407E-13	8.75756E-11	1.1683E-08	1.8393E-06	0.00013711	0.00331862	0.09824489	3.21324241	234.76778	375944.544
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5057E-24	0.00583995	0.01178825	0.0077429
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0.02537109											

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

3 Belastingen

3.1 Gebruiksbelasting op borstwering

De op een borstwering toe te passen horizontale gebruiksbelasting wordt bepaald volgens de Nederlandse nationale bijlage NEN-EN 1991-1-1, hoofdstuk 6.4 e bijlage NB.A en bestaat uit een gelijkmatig verdeelde horizontale lijnlast q_k en een puntlast Fk.
Er wordt een onderscheid gemaakt tussen twee zones voor de toepassing van de belasting op de borstwering.
Zone a op de door de bouwvoorschriften vereiste hoogte en zone b tussen zone a en de grond, zie figuur NB.A.1 van NEN-EN 1991-1-1.

Indien de borstwering voorzien is van een geschikte leuning op de voorgeschreven hoogte, vormt de leuning zone a en worden de delen van de borstwering onder de reling beschouwd als zone b. Indien de borstwering niet is voorzien van een leuning op de voorgeschreven hoogte, mag de belasting, voor zover fysiek mogelijk, worden verdeeld over een strook (zone a)) die niet hoger is dan 0,1 m direct onder de voorgeschreven hoogte.

De omvang van de lijnlast q_k wordt beschreven in tabel NB.A.1 van NEN-EN 1991-1-1 en samengevat in onderstaande tabel voor de huidige toepassing. De lijnlast q_k werkt in horizontale richting, over de gehele lengte van de constructie, loodrecht op het vlak van de borstwering en in principe in zone a. De lijnlast moet ten minste voor de in onderstaande tabel aangegeven duur op de borstwering worden uitgeoefend.

De geconcentreerde belasting F_k is een vrije belasting. F_k kan in horizontale richting optreden, afhankelijk van de eisen zoals vermeld in tabel NB.A.1 van NEN-EN 1991-1-1, op elk scheidingspunt in zone a, zone b en zone (a+b). De grootte van de geconcentreerde belasting F_k voor de huidige toepassing wordt beschreven in onderstaande tabel. F_k werkt op een oppervlakte van 0,2 m x 0,2 m. De geconcentreerde belasting moet ten minste gedurende de in deze tabel aangegeven periode op de borstwering worden uitgeoefend.

F_k en q_k kunnen in beide richtingen worden gericht, loodrecht op de borstwering. Aan de zijde van de borstwering waar geen vloer is, wordt de helft van de waarde in tabel NB.A.1 in aanmerking genomen.
In dit document wordt de hoofdrichting van de belastingen in de valrichting (in de richting van het hoogteverschil) LCA genoemd, of de richting in tegenstelling tot de valrichting wordt LCB genoemd en wordt alleen in aanmerking genomen als deze doorslaggevend is.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Vertaalbureau Italiaans en Engels NBVV nr. 3955

In deze tabel worden de belastingen opgesomd met betrekking tot de gebruikscategorieën waarvoor de Logli Defender borstwering is ontworpen en worden ze als volgt samengevat:

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 to N.B.4-6.10	Belasting op voorgeschreven hoogte in voorgeschreven zones met een minimale belastingsduur			
	qk	Fk		
	Voorgeschreven hoogte Zone a	Voorgeschreven hoogte Zone a	Zone b	Zone a+b
Klasse A • **A1** Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
• **A2** Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1,0 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
• **A2** Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellengebouw, en van een logiesfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,5 kN/m 1 min	1,0 kN 1 min	0,50 kN 10 s	0,3 kN 24 h
• **C5** klasse C5	3,0 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h
• **Overig:** klasse F en G	0,8 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	1,0 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h
• **Overig:** overige klassen	0,8 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h

Opmerking: Voor dit type uniforme borstwering is zone b niet doorslaggevend, aangezien deze dezelfde of minder kracht heeft als zone a met dezelfde of een kortere belastingsduur en een lagere buigarm voor de glasplaat. Daarom wordt zone b niet in aanmerking genomen in de berekeningstabellen van hoofdstuk 4.

In de rekenbladen van hoofdstuk 4 en de overzichtstabellen van hoofdstuk 5 worden de afkortingen "A1", "A2", "C52" en "overig" met betrekking tot de verschillende belastingssituaties in bovenstaande tabel gebruikt om de verschillende gebruikscategorieën aan te duiden.

Naast de enkele horizontale belastingen wordt een enkele belasting F_k beschouwd als een vrije belasting in verticale richting van 1 kN, voor zover deze belasting door het ontwerp in de praktijk kan worden gegenereerd.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
KVV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Om misverstanden als gevolg van de vertaling te voorkomen, is de oorspronkelijke tabel van NEN EN 1991-1-1 hieronder weergegeven en zijn de bijbehorende belastingscategorieën aangegeven:

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 t.m. NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q_k	F_k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a [a]	Voorgeschreven hoogte of zone a [a]	Zone b [a]	Zone a + b [a]
Klasse A				
• Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN [c] 10 s	0,2 kN [b c] 24 h
• Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN [c] 10 s	0,2 kN [b c] 24 h
• Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellengebouw, en van een logiesfunctie en bijbehorende nevenfuncties [d]	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN [d] 10 s	0,3 kN [b c] 24 h
• Overige ruimte behorende tot klasse A	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN [e] 10 s	0,3 kN [b] 24 h
Klasse C5	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h
Klasse F en G	0,8 kN/m 5 min [e]	1 kN 5 min	1 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h
Overige klassen	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h

[a] Voor zones zie figuur NB.A.1.
[b] Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.
[c] In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt.
Bij plaatconstructies met een of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.
[d] Waarbij de groep van niet-gemeenschappelijke ruimten, gelegen binnen de omhullende ruimte van een andere gebruiksruimte die bijdraagt aan het functioneren van de beschouwde gebruiksfunctie, buiten beschouwing blijft.
[e] Zie voorts bijlage B van NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019 voor de horizontale karakteristieke kracht F (in kN), loodrecht op en gelijkmatig verdeeld over elke lengte van 1,5 m van een kering in een parkeergarage, wanneer tussen partijen is vastgelegd dat die kering volgens deze bijlage tegen de botsing van een voertuig bestand moet zijn

OPMERKING Voor afscheidingen van bruggen zie NEN-EN 1991-2+C1.

Belastings-categorie gebruikt in hoofdstukken 4 en 5

A1	A2	C5	overig

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

3.2 Combinatie gebruiksbelasting en wind

De berekeningen in hoofdstuk 4 en samengevat in hoofdstuk 5 zijn alleen voor de gebruiksbelasting zonder wind respectievelijk voor een equivalente windbelasting zonder gebruiksbelasting. Een eventuele combinatie van de gebruiksbelasting en de windbelasting moet door het uitvoerende bedrijf respectievelijk de verantwoordelijke technicus worden uitgevoerd op basis van dit technisch rapport en de bijbehorende nationale Nederlandse en Europese standaarden.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
BTV nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4 Statische berekening

4.1 Algemene beschrijving

In de volgende hoofdstukken worden in compacte tabelvorm voor elk borstweringssysteem de volgende resultaten getoond:

- uiterste weerstandscontrole glas ULS voor lijnlast qk en enkelvoudige belastingen Fk
- restweerstandscontrole glas, rekening houdend met één gebroken glablad voor lijnlast qk en enkelvoudige ladingen Fk
- uiterste weerstandscontrole ULS profiel voor lijnlast qk en enkelvoudige belastingen Fk
- bruikbaarheid SLS vervormingscontrole gezien de bijdrage van het glas en het profiel
- maximale equivalente windbelasting op basis van de weerstand van het glas en het profiel

De weerstandswaarden worden gegeven voor de hoofdrichting van de belastingen in de valrichting LCA (zie figuur 1.4). Voor LCB zie hoofdstuk 5.5.

Daarbij wordt de hoogte van het glas L1, gedefinieerd als vrije buiglengte uit het profiel, gevarieerd tussen 900 mm en 1200 mm.

Bovendien kan als tussenlaag worden gekozen voor PVB of SGP.

Voor de PVB-tussenlaag is de maximaal toegestane glastemperatuur bij belasting 30°C, voor de SGP-tussenlaag is de maximaal toegestane glastemperatuur bij belasting 50°C.
Als tussenlaagdikte kan ofwel 0,76 mm of 1,52 mm worden beschouwd als de slechtere resultaten van beide in de tabellen.

Tot slot worden de resultaten getoond voor toepassing zonder en met constructieve leuning.

De doorlopende leuning aan de bovenzijde van de glasplaat moet de bovenrand bedekken en voldoende weerstand hebben om de enkele glasplaten met elkaar te verbinden, zodat de belasting kan worden verdeeld over de aangrenzende glasplaten bij ULS en in het bijzonder in het geval van een beschadigde glasplaat.
Daarom is bij gebruik van een leuning geen minimale plaatbreedte vereist.

dr. L.C.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2 Resultaten ULS en SLS - geen leuning

Let op:

Om het document leesbaar en in een aanvaardbare grootte te houden, worden alleen de resultaten voor de doorslaggevende hoogste belastingscategorie gegeven voor elk borstweringssysteem en alleen voor de doorslaggevende of toegestane tussenlaag (waarschijnlijk PVB, voor driedubbele glazen SGP). Alleen voor DF88DK_E200 worden bij wijze van voorbeeld ook de resultaten voor SGP-tussenlaag weergegeven.

De weerstandswaarden worden gegeven voor de hoofdrichting van de belastingen in de valrichting LCA (zie figuur 1.4). Voor LCB zie hoofdstuk 5.5.

Voor de belastingscategorie C5 wordt de vervorming op basis van de belastingscategorie "overig" gerapporteerd.

Alle resultaten staan in de overzichtstabellen in hoofdstuk 5.

Indien aanvullende resultaten of informatie nodig zijn, neem dan contact op met het bedrijf Logli.

dr. L.C.J. Riesveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels, Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.1 DF88DK_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	8			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7			
	Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	A1			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQs	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	470.95
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	1412.84
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.997
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.997
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	12.82	12.24	11.51	15.39
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	12.91	12.23	11.04	15.39
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	39500
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	17.69
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.22
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.52
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.16	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.4			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	7.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.36			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.07	0.13	0.05	0.11
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	105	42	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	8.77

	Borstweringssysteem	DF88DK_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.07	0.13	0.05	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	7.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.36			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.62
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		105	42	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.G.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	6.89	6.89	2.80	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	20.54	20.54	8.36	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.742	0.622	0.401	0.887
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.883	0.822	0.653	0.880
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**14.82**	**14.48**	**13.66**	**15.17**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**14.94**	**14.68**	**13.93**	**14.92**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	36604	27941	24868	38339
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	11.064	24.69	11.10	18.22
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.14	0.31	0.16	0.23
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	249	125	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.39
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	3.75	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	277684	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.16	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.4			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	5.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.26			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.07	0.13	0.05	0.11
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	105	42	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	8.77

	Borstweringssysteem	**DF88DK_E200**				
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm			
	Glashoogte	900	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.14		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.07	0.13	0.05
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		3.8		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	5.2		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.26		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			4.39
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		249	125	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		105	42	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectlemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS*	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.300			
Rest draagvermoge	**Sectlemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.17	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.46			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.08	0.13	0.05	0.14
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	117	47	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.21

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF88DK_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1100	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.08	0.13	0.05	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.46			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.01
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		117	47	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.G.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
appt. nr. 3955

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	.	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	**fmt.ud**	**N/mm²**	**77.65**	**79.28**	**70.87**	**79.90**
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	6.89	6.89	2.80	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	20.54	20.54	8.36	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.769	0.656	0.437	0.904
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.903	0.850	0.698	0.900
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**14.89**	**14.58**	**13.81**	**15.21**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**15.02**	**14.80**	**14.14**	**15.00**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	36951	31881	28607	38533
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	12.178	24.35	10.85	22.38
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.16	0.31	0.15	0.28
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	276	138	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.57
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.300			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.06	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	282170	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.17	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	6.8			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.34			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.08	0.13	0.05	0.14
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	117	47	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.21

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	DF88DK_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1100	mm				
	Glashoogte	1000	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.16			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.08	0.13	0.05	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.1			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	6.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.34			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				3.57
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		276	138	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		117	47	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C... beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Nbv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	**1000**	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.330**			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**9882**	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	**36.735**			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	**-**	**0.47**			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.19	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	11.5			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.57			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.09	0.13	0.05	0.17
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	130	52	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.03

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF88DK_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1200	mm				
Glashoogte	1100	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.09	0.13	0.05	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	11.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.57			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				2.54
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		130	52	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.G.J. Richard
beëdigd vertaler/tolk Italiaans en Engels, Kvk nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	6.89	6.89	2.80	10.00
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	20.54	20.54	8.36	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.792	0.685	0.470	0.918
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.918	0.873	0.736	0.916
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**14.95**	**14.66**	**13.94**	**15.23**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**15.08**	**14.89**	**14.31**	**15.07**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	37233	35838	32400	38683
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	13.294	24.07	10.65	26.98
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.17	0.30	0.15	0.34
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	304	150	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.96
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.66	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	285634	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.19	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.43			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.09	0.13	0.05	0.17
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	130	52	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.03

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF88DK_E200				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1200	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1100	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	8	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	SGP	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	A1	-			
SAMENVATTING	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.17			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.09	0.13	0.05	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.7			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.7			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.43			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				2.96
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		304	150	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		130	52	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - ANVV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.360			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.52			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	70.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.21	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	2.4			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	14.1			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.70			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.09	0.13	0.05	0.20
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	142	57	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.12

Borstweringssysteem		DF88DK_E200				
Totale hoogte van de borstwering		1300	mm			
Glashoogte		1200	mm			
Glasdikte nominaal		8	mm			
Tussenlaag		PVB	-			
Dikte tussenlaag		1.52	mm			
Belastingscategorie		A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
Belasting				0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	SAMENVATTING	ut.glass.ULS	-	0.24			
Maximumgebruik profiel bij ULS	SAMENVATTING	ut.profile.ULS	-	0.09	0.13	0.05	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.residual	-	0.52			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass.SLS		11.7			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass+prof.SLS	mm	14.1			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.glass+prof.SLS	-	0.70			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	SAMENVATTING	wk,max	kN/m²				2.18
Minimumplaatbreedte ULS glas		bmin.glass.ULS	mm		449	232	
Minimumplaatbreedte ULS profiel		bmin.profile.ULS	mm		142	57	
Minimumplaatbreedte restcontrole		bmin.glass.residual	mm	980			
Minimumplaatbreedte totaal		bmin	mm	980			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rijkveld beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 2855

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	6.89	6.89	2.80	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	20.54	20.54	8.36	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.811	0.711	0.500	0.929
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.930	0.890	0.768	0.928
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**14.99**	**14.74**	**14.06**	**15.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**15.13**	**14.97**	**14.45**	**15.12**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	37468	39806	36235	38802
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.412	23.83	10.47	32.01
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.30	0.15	0.40
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	331	163	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.49
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	8.56	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	288359	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.21	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.4			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	11.0			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.55			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.09	0.13	0.05	0.20
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	142	57	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.12

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF88DK_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1300	mm				
Glashoogte	1200	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.09	0.13	0.05	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		8.6			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	11.0			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.55			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.49
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		331	163	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		142	57	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fiegveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - WBV nr. 3259

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.2 DF88DK_E400

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E400			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	8			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7			
	Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	A1			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			
		Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Belastingszone		a	a	a+b	a+b
		Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
		Belastingstijd	s	60	60	86400	5
		Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	**Med.res**	**kNm**	**0.270**	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Sectiemodules met restcontrole	**Wel.res**	**mm³**	**9882**			
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	**σEd.res****	**N/mm²**	**30.056**			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	**utilization**	**-**	**0.39**			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	22.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.19	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.7			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	7.5			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.37			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.11	0.21	0.08	0.18
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	169	67	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.48

	Borstweringssysteem	DF88DK_E400					
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.11	0.21	0.08	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	7.5			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.37			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.62
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		169	67	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.D.J. Reijnaud
beëdigd vertaler(ster) Italiaans en Engels
NBV nr. 3059

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6		Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging		Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS		σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud		utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen		bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas		wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermogen: Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening		bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermogen: Buigmoment bij bevestiging		Med.res	kNm	0.300			
Rest draagvermogen: Sectiemodules met restcontrole		Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermogen: Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc		σEd.res**	N/mm²	33.395			
Rest draagvermogen: Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc		utilization	-	0.43			
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant		δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv		Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS: Lineaire stijfheid profiel		kprof	(kN/m)/mm	22.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel		Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid		Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS: Validatie van lineiare herhaling		valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel		δprof	mm	0.21	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie		δprof.top	mm	2.0			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel		δtot.top	mm	9.5			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)		δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS		utilization	-	0.48			
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk		bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk		Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele		Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk		utilization	-	0.12	0.21	0.08	0.22
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand		bmin.prof	mm	-	188	75	-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel		wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.51

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF88DK_E400					
Totale hoogte van de borstwering	1100	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.12	0.21	0.08	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.48			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				3.01
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		188	75	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wbtv nr. 3055

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	ULS Glas	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.330			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.47			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	9.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	22.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	45.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.23	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	2.4			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	11.9			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.59			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.14	0.21	0.08	0.27
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	207	83	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.77

Borstweringssysteem		DF88DK_E400				
Totale hoogte van de borstwering		1200	mm			
Glashoogte		1100	mm			
Glasdikte nominaal		8	mm			
Tussenlaag		PVB	-			
Dikte tussenlaag		1.52	mm			
Belastingscategorie		A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
Belasting				0.3	0.5 0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	SAMENVATTING	ut.glass.ULS	-	0.22		
Maximumgebruik profiel bij ULS	SAMENVATTING	ut.profile.ULS	-	0.14	0.21 0.08	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.residual	-	0.47		
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass.SLS		9.4		
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass+prof.SLS	mm	11.9		
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.glass+prof.SLS	-	0.59		
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	SAMENVATTING	wk,max	kN/m²			2.54
Minimumplaatbreedte ULS glas	SAMENVATTING	bmin.glass.ULS	mm		416 214	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	SAMENVATTING	bmin.profile.ULS	mm		207 83	
Minimumplaatbreedte restcontrole	SAMENVATTING	bmin.glass.residual	mm	880		
Minimumplaatbreedte totaal	SAMENVATTING	bmin	mm	880		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
tbv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88DK_E400**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωτ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	22.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.24	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.73			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.15	0.21	0.08	0.31
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	227	91	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.20

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	**DF88DK_E400**				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1200	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	8	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	PVB	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	A1	-			
SAMENVATTING	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.24		
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.15	0.21 0.08	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.52		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	14.6		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²	0.73		2.18
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		227 91	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.O.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88DK_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	**-**	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	22.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.24	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.73			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.15	0.21	0.08	0.31
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	227	91	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.20

	Borstweringssysteem	DF88DK_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.15	0.21 0.08	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	14.6		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.73		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			2.18
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		227 91	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.3 DF88LM_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88LM_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	21.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	24.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.20	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.8			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	7.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.38			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	36.7	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.17	0.32	0.13	0.27
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	254	102	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.64

	Borstweringssysteem	**DF88LM_E200**				
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm			
	Glashoogte	900	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.19			
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.17	0.32	0.13	
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.39			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	5.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	7.6			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²	0.38			
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm				3.62
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		348	176	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm		254	102	
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietvald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Rolnr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6		Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging		Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtreksspanning bij ULS		σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud		utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen		bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas		wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**		bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**		Med.res	kNm	0.300			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**		Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtreksspanninganalyse gebaseerd op bcalc**		σEd.res**	N/mm²	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**		utilization	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant		δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv		Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel		kprof	(kN/m)/mm	21.3	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel		Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid		Fp.k.max	kN/m	24.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling		valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel		δprof	mm	0.22	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie		δprof.top	mm	2.1			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel		δtot.top	mm	9.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)		δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS		utilization	-	0.48			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk		bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk		Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele		Fp.Rd	kN/m	36.7	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk		utilization	-	0.19	0.31	0.13	0.33
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand		bmin.prof	mm	-	283	113	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel		wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.99

SAMENVATTING	Borstweringssysteem		DF88LM_E200				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering		1100	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte		1000	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal		8	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag		PVB	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag		1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie		A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Belasting				0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS		ut.glass.ULS	-	0.21		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS		ut.profile.ULS	-	0.19	0.31 0.13	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk		ut.residual	-	0.43		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass.SLS		7.5		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass+prof.SLS	mm	9.6		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		ut.glass+prof.SLS	-	0.48		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr		wk,max	kN/m²			2.99
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas		bmin.glass.ULS	mm		383 196	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel		bmin.profile.ULS	mm		283 113	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole		bmin.glass.residual	mm	800		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal		bmin	mm	800		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wbtr nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88LM_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωτ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	21.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	24.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.24	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.0			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.60			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	36.7	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.20	0.31	0.12	0.40
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	312	125	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.50

	Borstweringssysteem	**DF88LM_E200**				
	Totale hoogte van de borstwering	1200	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.20	0.31	0.12	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.0			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.60			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.50
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		312	125	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

gezworen vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd** op bcalc	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	21.3	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	24.5			
SLS	Validatie van lineïare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.26	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.73			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	36.7	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.22	0.31	0.12	0.47
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	342	137	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.12

	Borstweringssysteem	DF88LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.22	0.31 0.12	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	14.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.73		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			2.12
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		342 137	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fiefvold
Bedrijfsverantwoordelijke Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.4 DF88LM_E400

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Soort belasting						
	Belastingszone			a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s		60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²		-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ω	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ω	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	13.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	13.4			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.31	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.8			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.43			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	18.4	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.34	0.63	0.25	0.55
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	508	203	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.82

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	DF88LM_E400					
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.34	0.63	0.25	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.6			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.43			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.82
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		508	203	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

ir. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Kbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest. draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	**1000**	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest. draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.300**			
Rest. draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**9882**	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest. draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	**33.395**			
Rest. draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	**-**	**0.43**			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	13.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	13.4			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.34	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.4			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.54			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	18.4	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.37	0.63	0.25	0.67
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	566	227	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.50

	Borstweringssysteem	DF88LM_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1100	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.37	0.63 0.25	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.9		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.54		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			1.50
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383 196	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		566 227	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fiolveld
gezworen vertaler Italiaans en Engels
tolk nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	**fmt.ud**	**N/mm²**	**77.65**	**79.28**	**70.87**	**79.81**
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-			2.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	**1000**	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	13.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	13.4			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.37	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	13.5			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.67			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	18.4	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.41	0.62	0.25	0.80
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	625	250	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.25

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF88LM_E400					
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1200	mm				
SAMENVATTING	Glashoogte	1100	mm				
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	8	mm				
SAMENVATTING	Tussenlaag	PVB	-				
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
SAMENVATTING	Belastingscategorie	A1	-				
SAMENVATTING	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.41	0.62	0.25	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	13.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.67			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				1.25
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		625	250	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd Vertaler Italiaans en Engels
ANVV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88LM_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	13.4	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	13.4			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.41	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	16.4			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.82			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	18.4	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.44	0.62	0.25	0.94
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	683	273	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.06

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF88LM_E400				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1200	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	8	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	PVB	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Belasting			0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.44	0.62 0.25	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	16.4		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.82		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			1.06
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		683 273	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Arbiter nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.5 DF88FR_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	900000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωd	-	0.239	0.152	0.063	0.428
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6		Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging		Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS		σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud		utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen		bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas		wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge: **Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**		bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge: Buigmoment bij bevestiging		Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge: Sectiemodules met restcontrole		Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge: Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc		σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge: **Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**		utilization	-	0.39			
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant		δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv		Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS: Lineaire stijfheid profiel		kprof	(kN/m)/mm	15.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel		Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid		Fp.k.max	kN/m	26.8			
SLS: Validatie van lineiare herhaling		valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel		δprof	mm	0.27	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie		δprof.top	mm	2.4			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel		δtot.top	mm	8.2			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)		δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS		utilization	-	0.41			
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk		bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk		Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele		Fp.Rd	kN/m	43.6	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk		utilization	-	0.14	0.27	0.11	0.23
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand		bmin.prof	mm	-	214	86	-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel		wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.32

Borstweringssysteem	DF88FR_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1000	mm				
Glashoogte	900	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING: Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19			
SAMENVATTING: Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.14	0.27	0.11	
SAMENVATTING: Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39			
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.8			
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.2			
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.41			
SAMENVATTING: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.62
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		214	86	
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv,i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.300			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	15.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	26.8			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.30	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.4			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.52			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	43.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.16	0.27	0.11	0.28
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	239	95	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.55

	Borstweringssysteem	DF88FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1100	mm				
	Glashoogte	1000	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.16	0.27	0.11	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.52			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				3.01
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		239	95	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88FR_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	**A1**
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	15.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	26.8			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.32	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.65			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	43.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.17	0.26	0.11	0.34
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	263	105	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.97

	Borstweringssysteem	DF88FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1200	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5 0.2	-
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.17	0.26 0.11	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47		
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.9		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.65		
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			2.54
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416 214	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		263 105	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880		
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880		

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E200			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	8			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7			
	Soort tussenlaag	interlayer	-	PVB			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	A1			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQp	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			
		Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Belastingszone		a	a	a+b	a+b
		Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
		Belastingstijd	s	60	60	86400	5
		Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωτ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	15.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	26.8			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.35	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.1			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	15.8			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.79			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	43.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.19	0.26	0.10	0.40
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	288	115	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.52

	Borstweringssysteem	DF88FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm				
	Glashoogte	1200	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.19	0.26	0.10	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	15.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.79			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				2.18
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		288	115	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980			

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Frietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Kamer nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.6 DF88FR_E400

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88FR_E400**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1000
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Soort belasting					
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	9.1	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.16	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	14.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.46	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.1			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.49			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.24	11.65	4.66	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	21.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.29	0.54	0.21	0.46
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	428	171	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.16

	Borstweringssysteem	**DF88FR_E400**				
	Totale hoogte van de borstwering	1000	mm			
	Glashoogte	900	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.19		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.29	0.54 0.21	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.39		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.8		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.9		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.49		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²		-	2.16
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348 176	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		428 171	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels · Rbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1100
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.300			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	9.1	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	4.59	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	14.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.50	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.4			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.62			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	6.88	11.55	4.62	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	21.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.53	0.21	0.56
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	477	191	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.78

	Borstweringssysteem	DF88FR_E400					
	Totale hoogte van de borstwering	1100	mm				
	Glashoogte	1000	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.53	0.21	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.62			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.78
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		477	191	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1200
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
ULS Glas	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	αd	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	αw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.330			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	36.735			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	9.1	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	14.5			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.55	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.9			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	15.4			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.77			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	21.8	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.35	0.53	0.21	0.67
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	526	211	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.48

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF88FR_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1200	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.35	0.53	0.21	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	15.4			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.77			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.48
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		526	211	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Richeld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88FR_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	**fmt.ud**	**N/mm²**	**77.65**	**79.28**	**70.87**	**79.73**
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.360			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	40.074			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	9.1	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	14.5			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.60	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	7.0			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	18.7			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.93			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	21.8	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.37	0.52	0.21	0.79
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	576	230	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.26

	Borstweringssysteem	DF88FR_E400					
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm				
	Glashoogte	1200	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.37	0.52	0.21	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	18.7			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.93			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.26
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		576	230	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980			

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Gezworen vertaler Italiaans en Engels
Nr. 2955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.7 DF88PICO_E125

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88PICO_E125**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	966
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	125
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000

ULS Glas	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056	-	-	
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	40.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	6.17	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	48.0			
	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.15	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.0			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	7.8			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.39			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	9.25	17.24	6.90	14.59
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	72.2	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.13	0.24	0.10	0.20
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	191	76	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk.max.profile	kN/m²	-	-	-	4.95

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	**DF88PICO_E125**					
	Totale hoogte van de borstwering	966	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.19			
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.13	0.24	0.10	
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.39			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	5.8			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	7.8			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²	0.39			3.62
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		191	76	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E125
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1066
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	125
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	12.98	12.39	11.60	13.96
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.18	12.51	11.25	12.97
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.300			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	33.395			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.43			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	40.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	6.82	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	48.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.17	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.4			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.50			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	10.23	17.14	6.86	17.84
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	72.2	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.14	0.24	0.09	0.25
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	214	85	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.05

	Borstweringssysteem	DF88PICO_E125				
	Totale hoogte van de borstwering	1066	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.14	0.24 0.09	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.9		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.50		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			3.01
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383 196	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		214 85	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

mr. L.C.J. Riotveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E125
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1166
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	125
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.47			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	40.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	7.47	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	48.0			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.19	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.3			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.62			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	11.21	17.05	6.82	21.41
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	72.2	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.16	0.24	0.09	0.30
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	236	94	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.37

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	DF88PICO_E125					
	Totale hoogte van de borstwering	1166	mm				
	Glashoogte	1100	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.16	0.24	0.09	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.47			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.3			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.62			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.54
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		236	94	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fleteveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Prov. nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E125
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1266
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	125
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	**Med.res**	**kNm**	0.360			
	Sectiemodules met restcontrole	**Wel.res**	**mm³**	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	**σEd.res****	**N/mm²**	40.074			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	**utilization**	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	40.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	8.13	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	48.0			
	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.20	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.4			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	15.1			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.76			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	12.19	16.99	6.79	25.31
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	72.2	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.17	0.24	0.09	0.35
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	259	103	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.85

	Borstweringssysteem	DF88PICO_E125				
	Totale hoogte van de borstwering	1266	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.17	0.24 0.09	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52		
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	15.1		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.76		
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			2.18
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		259 103	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Ristvald
beëdigd vertaler Italiaans en E... nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.8 DF88PICO_E250

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF88PICO_E250**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	966
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	250
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQp	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.239	0.152	0.063	0.428
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.451	0.335	0.158	0.411
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.82**	**12.24**	**11.51**	**13.77**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**12.91**	**12.23**	**11.04**	**12.68**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.405	0.600	0.240	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14.790	34.52	15.62	22.10
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.19	0.44	0.22	0.28
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.62
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.270			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	30.056			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.39			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.81	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	20.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	6.17	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	34.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.30	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.49			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	9.25	17.24	6.90	14.59
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	50.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.18	0.34	0.14	0.29
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	273	109	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.47

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	**DF88PICO_E250**					
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	966	mm				
SAMENVATTING	Glashoogte	900	mm				
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	8	mm				
SAMENVATTING	Tussenlaag	PVB	-				
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
SAMENVATTING	Belastingscategorie	A1	-				
SAMENVATTING	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.19			
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.18	0.34	0.14	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.39			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	5.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	9.7			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²	0.49			3.47
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		273	109	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	670			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	670			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E250
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1066
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	250
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	.	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1000000

Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.266	0.172	0.072	0.475
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.503	0.382	0.187	0.463
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**12.98**	**12.39**	**11.60**	**13.96**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.18**	**12.51**	**11.25**	**12.97**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.450	0.675	0.270	0.750
Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.026	33.74	15.40	26.55
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.43	0.22	0.33
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.01
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.300			
Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	33.395			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.43			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.48	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	20.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	6.82	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	34.0			
Validatie van lineïare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.33	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.8			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.2			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.61			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	10.23	17.14	6.86	17.84
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	50.6	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.20	0.34	0.14	0.35
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	305	122	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.83

Borstweringssysteem	DF88PICO_E250					
Totale hoogte van de borstwering	1066	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.20	0.34	0.14	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.43			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.61			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				2.83
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		305	122	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	800			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	800			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
bedrijfs- verpakker Italiaans en Engels
Reg. nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E250
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1166
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	250
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s		60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²		-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.293	0.192	0.081	0.518
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.549	0.427	0.217	0.510
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.13**	**12.52**	**11.68**	**14.12**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.42**	**12.77**	**11.47**	**13.22**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas: Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.233	33.02	15.18	31.39
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.42	0.21	0.39
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.54
Rest draagvermoge: Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge: Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge: Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge: Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	36.735			
Rest draagvermoge: Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	**utilization**	-	0.47			
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.44	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	20.4	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	7.47	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	34.0			
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.37	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.7			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	15.1			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.76			
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	11.21	17.05	6.82	21.41
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	50.6	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.22	0.34	0.13	0.42
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	337	135	-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.36

SAMENVATTING: Borstweringssysteem	DF88PICO_E250					
SAMENVATTING: Totale hoogte van de borstwering	1166	mm				
SAMENVATTING: Glashoogte	1100	mm				
SAMENVATTING: Glasdikte nominaal	8	mm				
SAMENVATTING: Tussenlaag	PVB	-				
SAMENVATTING: Dikte tussenlaag	1.52	mm				
SAMENVATTING: Belastingscategorie	A1	-				
SAMENVATTING: Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
SAMENVATTING: Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.3	0.5	0.2	
SAMENVATTING: Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.22			
SAMENVATTING: Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.22	0.34	0.13	
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.47			
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.4			
SAMENVATTING: Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	15.1			
SAMENVATTING: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²	0.76			
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		416	214	2.36
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		337	135	
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	880			
SAMENVATTING: Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	880			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
pvtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF88PICO_E250
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1266
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	250
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωs	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	3.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.417	32.36	14.97	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.41	0.21	0.46
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	40.074			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.52			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	20.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	8.13	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	34.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.40	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	6.7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	18.4			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.92			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	12.19	16.99	6.79	25.31
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	50.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.24	0.34	0.13	0.50
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	370	148	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.00

	Borstweringssysteem	DF88PICO_E250				
	Totale hoogte van de borstwering	1266	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.24	0.34 0.13	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.52		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	18.4		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.92		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			2.00
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 232	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		370 148	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	980		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	980		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.9 DF1010LM_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF1010LM_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.150	0.092	0.020	0.373
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.317	0.221	0.054	0.357
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**15.41**	**14.83**	**13.98**	**17.04**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**15.27**	**14.48**	**12.85**	**15.58**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	39562	29315	26066	48402
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27.299	47.07	26.47	14.43
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.36	0.61	0.38	0.18
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	489	306	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.720**			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**15682**	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	**50.505**			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.67			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.36	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	296797	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.32	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.61			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.24	0.34	0.17	0.15
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.82

SAMENWATTING	Borstweringssysteem	**DF1010LM_E200**				
SAMENWATTING	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm			
SAMENWATTING	Glashoogte	900	mm			
SAMENWATTING	Glasdikte nominaal	10	mm			
SAMENWATTING	Tussenlaag	PVB	-			
SAMENWATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENWATTING	Belastingscategorie	overig	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
SAMENWATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.36			
SAMENWATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.24	0.34	0.17	
SAMENWATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.67			
SAMENWATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
SAMENWATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.2			
SAMENWATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.61			
SAMENWATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.54
SAMENWATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		489	306	
SAMENWATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
SAMENWATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	1550			
SAMENWATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	1550			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.224	0.142	0.058	0.418
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.445	0.329	0.154	0.406
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**16.03**	**15.33**	**14.45**	**17.30**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.22**	**15.37**	**13.87**	**15.94**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	42836	35229	31312	49853
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.750	1.350	0.405	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.509	44.07	14.87	17.30
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.23	0.56	0.21	0.22
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	500	189	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.62
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.500			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	35.073			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.45			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.70	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	355344	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	7.64	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.22	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.2			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.44			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	11.46	23.10	6.93	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.17	0.34	0.10	0.18
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	302	91	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

	Borstweringssysteem	DF1010LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.5	1 0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.23		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.17	0.34 0.10	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.45		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.7		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.9		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.44		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²			4.62
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		500 189	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		302 91	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	1600		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	1600		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
bedrijfs- en vastgoedadviseur Italianisten Italiaans en Frans

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.248	0.158	0.065	0.460
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.492	0.372	0.180	0.453
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**16.21**	**15.48**	**14.54**	**17.52**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**16.53**	**15.69**	**14.12**	**16.27**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	4.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	4.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	ULS Glas	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	43816	39944	35217	51135
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	11.297	21.59	9.80	20.41
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.15	0.27	0.14	0.26
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	272	138	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.91
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.330			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	23.148			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.30			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	5.05	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	376517	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	35.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.15	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	1.6			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	6.6			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.33			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.11	0.17	0.07	0.21
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	167	67	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.69

Borstweringssysteem		DF1010LM_E200				
Totale hoogte van de borstwering		1201	mm			
Glashoogte		1100	mm			
Glasdikte nominaal		10	mm			
Tussenlaag		PVB	-			
Dikte tussenlaag		1.52	mm			
Belastingscategorie		A1	-			
Belasting				qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.3	0.5 0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	SAMENVATTING	ut.glass.ULS	-	0.15		
Maximumgebruik profiel bij ULS	SAMENVATTING	ut.profile.ULS	-	0.11	0.17 0.07	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.residual	-	0.30		
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass.SLS		5.1		
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass+prof.SLS	mm	6.6		
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.glass+prof.SLS	-	0.33		
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	SAMENVATTING	wk,max	kN/m²			3.91
Minimumplaatbreedte ULS glas	SAMENVATTING	bmin.glass.ULS	mm		272 138	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	SAMENVATTING	bmin.profile.ULS	mm		167 67	
Minimumplaatbreedte restcontrole	SAMENVATTING	bmin.glass.residual	mm	470		
Minimumplaatbreedte totaal	SAMENVATTING	bmin	mm	470		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
gediplomeerd constructeur Italiaans en Engels
KIVI NIV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.271	0.175	0.073	0.500
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.534	0.412	0.207	0.496
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**16.38**	**15.63**	**14.62**	**17.71**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.81**	**15.98**	**14.36**	**16.56**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	44735	44791	39210	52264
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	12.071	21.18	9.68	23.76
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.16	0.27	0.14	0.30
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	294	150	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.36
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	25.252			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.33			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.24	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	395913	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.16	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	1.8			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.1			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.40			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.12	0.17	0.07	0.25
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	182	73	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF1010LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.3	0.5 0.2	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.16		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.12	0.17 0.07	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.33		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.2		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.1		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.40		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			3.36
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		294 150	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		182 73	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	520		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	520		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Oldfield
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.10 DF1010FR_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF1010FR_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000

ULS Glas	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.150	0.092	0.020	0.373
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.317	0.221	0.054	0.357
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**15.41**	**14.83**	**13.98**	**17.04**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**15.27**	**14.48**	**12.85**	**15.58**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	39562	29315	26066	48402
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27.299	47.07	26.47	14.43
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.36	0.61	0.38	0.18
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	489	306	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.54
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.720			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	50.505			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.67			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.36	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	296797	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.58	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.2			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14.6			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.73			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.21	0.30	0.15	0.13
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	238	119	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.78

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	**DF1010FR_E200**					
	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.36			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.21	0.30	0.15	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.67			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.4			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	14.6			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.73			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.54
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		489	306	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	1550			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	1550			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 2955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
	Belastingstijd	s	60	86400	5	
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.224	0.142	0.058	0.418
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.445	0.329	0.154	0.406
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**16.03**	**15.33**	**14.45**	**17.30**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.22**	**15.37**	**13.87**	**15.94**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	42836	35229	31312	49853
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.750	1.350	0.405	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17.509	44.07	14.87	17.30
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.23	0.56	0.21	0.22
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	500	189	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.62
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.500			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	35.073			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.45			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.70	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	355344	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	7.64	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.40	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.0			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.53			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	11.46	23.10	6.93	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.15	0.29	0.09	0.16
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	265	79	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.40

SAMENVATTING						
	Borstweringssysteem	DF1010FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.5	1 0.3	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.23		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.15	0.29 0.09	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.45		
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.7		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.7		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.53		
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			4.62
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		500 189	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		265 79	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	1600		
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	1600		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Utrecht nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			Soort belasting	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			Belastingszone	a	a	a+b	a+b
			Belastingswaarde	0.3	0.5	0.2	1
			Belastingstijd s	60	60	86400	5
			Belastingsgebied A mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.248	0.158	0.065	0.460
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.492	0.372	0.180	0.453
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**16.21**	**15.48**	**14.54**	**17.52**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.53**	**15.69**	**14.12**	**16.27**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	43816	39944	35217	51135
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.495	0.750	0.300	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	11.297	21.59	9.80	20.41
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.15	0.27	0.14	0.26
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	272	138	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.91
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.330			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	23.148			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.30			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.05	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	376517	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.01	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.26	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.8			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	7.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.39			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	7.52	11.46	4.59	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.10	0.15	0.06	0.19
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	146	58	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

	Borstweringssysteem	DF1010FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm				
	Glashoogte	1100	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	A1	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.3	0.5	0.2	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.15			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.10	0.15	0.06	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.30			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.1			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	7.9			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.39			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.91
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		272	138	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		146	58	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	470			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	470			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - NBVV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1010FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv,i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A1
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.3	0.5	0.2	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.271	0.175	0.073	0.500
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.534	0.412	0.207	0.496
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**16.38**	**15.63**	**14.62**	**17.71**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.81**	**15.98**	**14.36**	**16.56**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	4.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	44735	44791	39210	52264
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.540	0.825	0.330	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	12.071	21.18	9.68	23.76
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.16	0.27	0.14	0.30
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	294	150	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.36
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.360			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	25.252			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.33			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.24	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	395913	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	5.44	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.29	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.3			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.48			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	8.16	11.40	4.56	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.10	0.15	0.06	0.22
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	160	64	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF1010FR_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
Glashoogte	1200	mm				
Glasdikte nominaal	10	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.3	0.5	0.2	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.16			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.10	0.15	0.06	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.33			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	9.6			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.48			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				3.36
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		294	150	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		160	64	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	520			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	520			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 2955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.11 DF1212LM_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF1212LM_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Soort belasting					
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.128	0.077	0.016	0.330
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.278	0.191	0.045	0.315
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**18.33**	**17.70**	**16.81**	**20.24**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**18.04**	**17.14**	**15.38**	**18.40**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	55982	41750	37689	68286
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19.292	33.05	18.31	10.23
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.26	0.43	0.26	0.13
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	343	212	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.82
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.720			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	34.714			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.46			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.67	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	489497	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.32	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.5			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.43			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.24	0.34	0.17	0.15
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.82

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF1212LM_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
Glashoogte	900	mm				
Glasdikte nominaal	12	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.26			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.24	0.34	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.46			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.7			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.43			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.82
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		343	212	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	560			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	560			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
T. nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.145	0.089	0.019	0.373
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.321	0.224	0.055	0.362
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**18.53**	**17.84**	**16.85**	**20.56**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**18.46**	**17.50**	**15.51**	**18.83**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	5.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	5.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	57202	47749	42603	70432
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	20.978	32.51	18.22	12.25
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.28	0.42	0.26	0.15
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	380	237	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.52
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.800			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	38.571			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.51			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.27	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	524086	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.35	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.5			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.8			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.54			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55	12.27
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.27	0.34	0.17	0.18
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	302	151	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF1212LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	12	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1 0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.28		
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.27	0.34 0.17	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.51		
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.3		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.8		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.54		
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²			5.61
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		380 237	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		302 151	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	640		
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	640		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.162	0.100	0.022	0.414
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.363	0.258	0.065	0.407
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	18.72	17.99	16.89	20.84
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	18.84	17.85	15.64	19.23
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	58384	53916	47568	72359
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	22.609	31.99	18.13	14.42
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.30	0.42	0.26	0.18
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	415	262	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.53
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.880			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	42.428			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.56			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.09	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	557661	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.39	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.2			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	13.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.66			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.29	0.33	0.17	0.21
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	333	167	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.69

	Borstweringssysteem	DF1212LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	12	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.30			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.29	0.33	0.17	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.56			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.1			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	13.2			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.66			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				4.69
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		415	262	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	720			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	720			

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Riistveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	.	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.180	0.111	0.024	0.453
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.403	0.292	0.076	0.449
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**18.90**	**18.13**	**16.94**	**21.08**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**19.20**	**18.18**	**15.79**	**19.59**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	60245	52586	74081
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24.192	31.50	18.04	16.77
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.32	0.41	0.26	0.21
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	287	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.76
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	kNm	0.960			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	N/mm²	46.285			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.61			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.16	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	16.0			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.80			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.33	0.17	0.25
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	364	182	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF1212LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	12	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1 0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.32		
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.33 0.17	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.61		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.2		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	16.0		
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.80		
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²			3.98
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449 287	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		364 182	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	810		
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	810		

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
deeldig verklaarde ingenieur en Expert

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.12 DF1212FR_E200

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.128	0.077	0.016	0.330
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.278	0.191	0.045	0.315
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.uit**	**mm**	**18.33**	**17.70**	**16.81**	**20.24**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**18.04**	**17.14**	**15.38**	**18.40**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	55982	41750	37689	68286
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19.292	33.05	18.31	10.23
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.26	0.43	0.26	0.13
Rest draagvermoge	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	343	212	-
Rest draagvermoge	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.82
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.720			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	34.714			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.46			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	5.67	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	489497	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.58	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.2			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.54			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.21	0.30	0.15	0.13
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.78

SAMENWATTING							
	Borstweringssysteem	DF1212FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	12	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.26			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.21	0.30	0.15	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.46			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		5.7			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.9			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.54			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				7.78
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		343	212	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	560			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	560			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Rijnmond nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212FR_E200				
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101				
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000				
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11				
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70				
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31				
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200				
Nominale glasdikte	tnom	mm	12				
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7				
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7				
Soort tussenlaag	interlayer	-	PVB				
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52				
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50				
Belastingscategorie	Cat	-	overig				
Gevolgklasse	CC	-	CC2				
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQs	-	1.5				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5				
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6				
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0				
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting				
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8				
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2				
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1				
Corrosieconstante als een functie	c	-	16				
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1				
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9				
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45				
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120				

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s		300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²		-	40000	40000	1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.145	0.089	0.019	0.373
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.321	0.224	0.055	0.362
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**18.53**	**17.84**	**16.85**	**20.56**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**18.46**	**17.50**	**15.51**	**18.83**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	57202	47749	42603	70432
Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	20.978	32.51	18.22	12.25
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.28	0.42	0.26	0.15
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	380	237	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.52
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	**bcalc**	**mm**	**1000**	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	**Med.res**	**kNm**	**0.800**			
Sectiemodules met restcontrole	**Wel.res**	**mm³**	**22815**	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	**σEd.res****	**N/mm²**	**38.571**			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	**utilization**	-	0.51			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.27	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	524086	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.64	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	6.3			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	13.6			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.68			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55	12.27
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.23	0.29	0.15	0.16
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	265	132	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.40

SAMENVATTING						
Borstweringssysteem	DF1212FR_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1101	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	12	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.28			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.23	0.29	0.15	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.51			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.3			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	13.6			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.68			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.40
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		380	237	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	640			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	640			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQp	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.162	0.100	0.022	0.414
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.363	0.258	0.065	0.407
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	18.72	17.99	16.89	20.84
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	18.84	17.85	15.64	19.23
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	58384	53916	47568	72359
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	22.609	31.99	18.13	14.42
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.30	0.42	0.26	0.18
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	415	262	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.53
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.880			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	42.428			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.56			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	9.09	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	557661	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.70	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	7.5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	16.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.83			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.26	0.29	0.15	0.19
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	DF1212FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm				
	Glashoogte	1100	mm				
	Glasdikte nominaal	12	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.30			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.26	0.29	0.15	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.56			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		9.1			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	16.6			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.83			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				5.35
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		415	262	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	720			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	720			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.180	0.111	0.024	0.453
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.403	0.292	0.076	0.449
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**18.90**	**18.13**	**16.94**	**21.08**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**19.20**	**18.18**	**15.79**	**19.59**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	5.85			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	0			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	60245	52586	74081
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24.192	31.50	18.04	16.77
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.32	0.41	0.26	0.21
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	449	287	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.76
Rest draagvermogen	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermogen	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.960			
Rest draagvermogen	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermogen	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	46.285			
Rest draagvermogen	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.61			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.16	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.76	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	8.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	20.0			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.00			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.29	0.15	0.22
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	320	160	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF1212FR_E200				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1200	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	12	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	PVB	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.32			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.61			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	20.0			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.00			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				4.54
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		449	287	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		320	160	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	810			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	810			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietvold
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.13 DF1010LM_E200 met 8+8+4 glas

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	**Profiel**		**DF884LM_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.l	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	**overig**
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQp	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.493	0.358	0.114	0.796
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.718	0.609	0.266	0.785
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**17.25**	**16.34**	**13.60**	**18.60**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**17.50**	**16.74**	**13.74**	**17.93**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	7.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	1.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	5.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	49621	35585	24652	57675
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	21.765	38.78	27.99	12.11
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.29	0.50	0.40	0.15
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	403	324	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.60
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.720			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	35486	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	22.318			
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.30			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.22	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	446483	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.32	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	9.1			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.45			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.24	0.34	0.17	0.15
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.82

	Borstweringssysteem	**DF884LM_E200**				
	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm			
	Glashoogte	900	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.8	1 0.5	
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.29		
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.24	0.34 0.17	
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		0.30		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	6.2		
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	9.1		
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²	0.45		6.60
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		403 324	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		271 135	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	300		
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	403		

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Utrecht nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF884LM_E200				
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101				
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000				
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11				
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70				
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31				
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200				
Nominale glasdikte	tnom	mm	8				
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8				
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7				
Soort tussenlaag	interlayer	-	SGP				
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52				
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50				
Belastingscategorie	Cat	-	overig				
Gevolgklasse	CC	-	CC2				
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5				
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6				
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0				
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting				
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8				
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2				
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1				
Corrosieconstante als een functie	c	-	16				
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1				
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9				
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45				
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120				
	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]			wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b		a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5		1
	Belastingstijd	s	300	300	604800		5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000		1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481		1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076		0.946
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19		79.90
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08		10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22		29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.530	0.392	0.130		0.825
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.758	0.657	0.308		0.818
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**17.46**	**16.60**	**13.85**		**18.70**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**17.76**	**17.08**	**14.18**		**18.14**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	7.7				
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	1.95				
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	5.75				
ULS Glas: Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900		1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	50810	41316	28754		58271
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675		0.750
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	23.618	37.58	27.00		14.80
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.31	0.49	0.39		0.19
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	439	351		-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-		5.40
Rest draagvermoge: **Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend			Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge: **Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.800				
Rest draagvermoge: **Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	35937	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=			
Rest draagvermoge: **Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	24.487				
Rest draagvermoge: **Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.32				
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	8.16	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co			
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	466728	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke			
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning			
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening			
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0				
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig			
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.35	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen			
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.5				
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	11.6				
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20				
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.58				
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900		1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55		12.27
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-		-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.27	0.34	0.17		0.18
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	302	151		-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-		5.61

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF884LM_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1101	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.31			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.27	0.34	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.32			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		8.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	11.6			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.58			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.40
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		439	351	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	330			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	439			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF884LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.563	0.424	0.146	0.849
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.791	0.698	0.349	0.845
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**17.63**	**16.82**	**14.08**	**18.77**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**17.97**	**17.36**	**14.58**	**18.30**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	7.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	1.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	5.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	51816	47154	33042	58738
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	25.475	36.58	26.10	17.77
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.34	0.47	0.38	0.22
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	475	377	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.49
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.880			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	36310	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	26.659			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.35			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	10.49	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	483287	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	35.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.39	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	4.2			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	14.6			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.73			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.29	0.33	0.17	0.21
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	333	167	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.69

Borstweringssysteem		DF884LM_E200				
Totale hoogte van de borstwering		1201	mm			
Glashoogte		1100	mm			
Glasdikte nominaal		8	mm			
Tussenlaag		SGP	-			
Dikte tussenlaag		1.52	mm			
Belastingscategorie		overig	-			
Belasting				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	SAMENVATTING	ut.glass.ULS	-	0.34			
Maximumgebruik profiel bij ULS	SAMENVATTING	ut.profile.ULS	-	0.29	0.33	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.residual	-	0.35			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass.SLS		10.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	def.glass+prof.SLS	mm	14.6			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	SAMENVATTING	ut.glass+prof.SLS	-	0.73			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	SAMENVATTING	wk,max	kN/m²				4.49
Minimumplaatbreedte ULS glas	SAMENVATTING	bmin.glass.ULS	mm		475	377	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	SAMENVATTING	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
Minimumplaatbreedte restcontrole	SAMENVATTING	bmin.glass.residual	mm	370			
Minimumplaatbreedte totaal	SAMENVATTING	bmin	mm	475			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd Vertaler Italiaans en Engels Kiwa nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF884LM_E200			
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301			
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11			
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31			
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
Nominale glasdikte	tnom	mm	8			
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8			
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7			
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP			
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3			
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
Belastingscategorie	Cat	-	overig			
Gevolgklasse	CC	-	CC2			
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5			
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6			
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.592	0.454	0.162	0.868
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.818	0.733	0.389	0.866
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**17.78**	**17.02**	**14.30**	**18.83**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**18.13**	**17.59**	**14.95**	**18.43**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	7.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	1.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	5.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	52675	53078	37502	59110
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27.337	35.75	25.30	21.01
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.36	0.46	0.37	0.26
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	510	402	-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.79
Rest draagvermoge: **Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge: **Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.960			
Rest draagvermoge: **Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	36623	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge: **Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	28.834			
Rest draagvermoge: **Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.38			
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	13.25	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	496921	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.9			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	18.1			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.91			
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40	17.28
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.33	0.17	0.25
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	364	182	-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF884LM_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
Glashoogte	1200	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.36			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.33	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.38			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		13.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	18.1			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.91			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.79
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		510	402	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		364	182	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	400			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	510			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.14 DF1010FR_E200 met 8+8+4 glas

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Profiel		DF884FR_E200
Borstweringssysteem			
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQs	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting				a	a+b	a+b
Belastingszone				a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	900000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωτ	-	0.493	0.358	0.114	0.796
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.718	0.609	0.266	0.785
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**17.25**	**16.34**	**13.60**	**18.60**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**17.50**	**16.74**	**13.74**	**17.93**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	7.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	1.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	5.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	ULS Glas	bcalc	mm	1000	800	800	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	49621	35585	24652	57675
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	21.765	38.78	27.99	12.11
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.29	0.50	0.40	0.15
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	403	324	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.60
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.720			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	35486	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	22.318			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.30			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	6.22	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	446483	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	45.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.58	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	5.2			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	11.4			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.57			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	800	800	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.21	0.30	0.15	0.13
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	238	119	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.78

SAMENVATTING							
Borstweringssysteem		DF884FR_E200					
Totale hoogte van de borstwering		1001	mm				
Glashoogte		900	mm				
Glasdikte nominaal		8	mm				
Tussenlaag		SGP	-				
Dikte tussenlaag		1.52	mm				
Belastingscategorie		overig	-				
Belasting				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Maximumgebruik glas bij ULS		ut.glass.ULS	-	0.8 0.29	1	0.5	
Maximumgebruik profiel bij ULS		ut.profile.ULS	-	0.21	0.30	0.15	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk		ut.residual	-	0.30			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass.SLS		6.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass+prof.SLS	mm	11.4			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		ut.glass+prof.SLS	-	0.57			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr		wk,max	kN/m²				6.60
Minimumplaatbreedte ULS glas		bmin.glass.ULS	mm		403	324	
Minimumplaatbreedte ULS profiel		bmin.profile.ULS	mm		238	119	
Minimumplaatbreedte restcontrole		bmin.glass.residual	mm	300			
Minimumplaatbreedte totaal		bmin	mm	403			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - NBVV nr. 29155

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF884FR_E200			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	8			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7			
	Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	overig			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQi	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			
		Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Belastingszone		a	a	a+b	a+b
		Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
		Belastingstijd	s	300	300	604800	5
		Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.530	0.392	0.130	0.825
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.758	0.657	0.308	0.818
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**17.46**	**16.60**	**13.85**	**18.70**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**17.76**	**17.08**	**14.18**	**18.14**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	7.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	1.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	5.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	50810	41316	28754	58271
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	23.618	37.58	27.00	14.80
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.31	0.49	0.39	0.19
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	439	351	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.40
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.800			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	35937	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	24.487			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.32			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	8.16	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	466728	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.64	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	6.3			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14.5			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.72			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.23	0.29	0.15	0.16
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.40

	Borstweringssysteem	DF884FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm				
	Glashoogte	1000	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.31			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.23	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.32			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		8.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	14.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.72			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.40
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		439	351	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	330			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	439			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fiere ... beëdigd vertaalster Italiaans en Engels ... nr. 3055

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF884FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.563	0.424	0.146	0.849
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.791	0.698	0.349	0.845
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**17.63**	**16.82**	**14.08**	**18.77**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**17.97**	**17.36**	**14.58**	**18.30**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	7.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	1.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	5.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	ULS Glas	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	51816	47154	33042	58738
Buigmoment bij bevestiging	ULS Glas	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
Buigtrekspanning bij ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	25.475	36.58	26.10	17.77
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0.34	0.47	0.38	0.22
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	475	377	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.49
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	Rest draagvermoge	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Rest draagvermoge	Med.res	kNm	0.880			
Sectiemodules met restcontrole	Rest draagvermoge	Wel.res	mm³	36310	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	σEd.res**	N/mm²	26.659			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	Rest draagvermoge	utilization	-	0.35			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	SLS	δglass.top	mm	10.49	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	483287	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	SLS	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	SLS	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	SLS	Fp.k.max	kN/m	45.0			
Validatie van lineiare herhaling	SLS	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	SLS	δprof	mm	0.70	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	SLS	δprof.top	mm	7.5			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	SLS	δtot.top	mm	18.0			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	SLS	utilization	-	0.90			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	ULS Profiel	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	ULS Profiel	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	ULS Profiel	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	ULS Profiel	utilization	-	0.26	0.29	0.15	0.19
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	ULS Profiel	bmin.prof	mm	-	292	146	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	ULS Profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

SAMENVATTING

Borstweringssysteem		DF884FR_E200				
Totale hoogte van de borstwering		1201	mm			
Glashoogte		1100	mm			
Glasdikte nominaal		8	mm			
Tussenlaag		SGP	-			
Dikte tussenlaag		1.52	mm			
Belastingscategorie		overig	-			
Belasting				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS		ut.glass.ULS	-	0.34			
Maximumgebruik profiel bij ULS		ut.profile.ULS	-	0.26	0.29	0.15	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk		ut.residual	-	0.35			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass.SLS		10.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		def.glass+prof.SLS	mm	18.0			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk		ut.glass+prof.SLS	-	0.90			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr		wk,max	kN/m²				4.49
Minimumplaatbreedte ULS glas		bmin.glass.ULS	mm		475	377	
Minimumplaatbreedte ULS profiel		bmin.profile.ULS	mm		292	146	
Minimumplaatbreedte restcontrole		bmin.glass.residual	mm	370			
Minimumplaatbreedte totaal		bmin	mm	475			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Riotveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels Mdw nr. 2055

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF884FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.592	0.454	0.162	0.868
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.818	0.733	0.389	0.866
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**17.78**	**17.02**	**14.30**	**18.83**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**18.13**	**17.59**	**14.95**	**18.43**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	7.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	1.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	5.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	52675	53078	37502	59110
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27.337	35.75	25.30	21.01
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.36	0.46	0.37	0.26
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	510	402	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.79
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en geretateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.960			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	36623	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	28.834			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.38			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	13.25	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	496921	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.76	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	8.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	22.1			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.11			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.29	0.15	0.22
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	320	160	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

	Borstweringssysteem	DF884FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.36			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.38			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		13.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	22.1			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.11			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.79
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		510	402	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		320	160	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	400			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	510			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Opmerking: Een iets nauwkeurigere Mepla-berekening toont een totale vervorming van 20 mm → OK

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.15 DF1212LM_E200 met 10+10+4 glas

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.436	0.306	0.093	0.756
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.670	0.553	0.223	0.743
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.43**	**19.26**	**16.18**	**22.30**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**20.79**	**19.79**	**16.20**	**21.37**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas — Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas — Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas — Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.050	1.200	0.600	0.608
ULS Glas — Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	58.235	27.92	19.78	8.43
ULS Glas — Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.77	0.36	0.29	0.11
ULS Glas — Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas — Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9.49
Rest draagvermogen — Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermogen — Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	2.700			
Rest draagvermogen — Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermogen — Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	53.944			
Rest draagvermogen — Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.71			
SLS — Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	13.91	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS — Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS — Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS — Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	41.57	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS — Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS — Validatie van lineaire herhaling	valid	-	NG	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS — Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	1.20	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS — Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	10.8			
SLS — Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid			
SLS — Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS — Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profiel — Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel — Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	62.36	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel — Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel — Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.91	0.34	0.17	0.15
ULS Profiel — Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profiel — Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.82

SAMENVATTING						
Borstweringssysteem	**DF10104LM_E200**					
Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
Glashoogte	900	mm				
Glasdikte nominaal	10	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	C5	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			3	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.77			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.91	0.34	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.71			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		13.9			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.82
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	200			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	290			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Opmerking: De vervorming wordt in aanmerking genomen met de belastingscategorie “overig” - zie volgend blad

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
NRV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	10			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7			
	Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	overig			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.436	0.306	0.093	0.756
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.670	0.553	0.223	0.743
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.43**	**19.26**	**16.18**	**22.30**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**20.79**	**19.79**	**16.20**	**21.37**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	15.529	27.92	19.78	8.43
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.36	0.29	0.11
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9.49
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.720			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	14.385			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.19			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	3.71	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.32	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	2.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	6.6			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.33			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.24	0.34	0.17	0.15
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.82

	Borstweringssysteem	DF10104LM_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
	Glashoogte	900	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.24	0.34	0.17	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.19			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		3.7			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	6.6			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.33			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.82
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	200			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	290			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
lidnr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωs	-	0.472	0.338	0.106	0.789
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	mm	**20.70**	**19.58**	**16.43**	**22.44**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	mm	**21.14**	**20.23**	**16.69**	**21.66**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.500	1.350	0.675	0.750
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63.009	27.00	19.17	10.27
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.83	0.35	0.28	0.13
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	3.000			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	59.062			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.78			
	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	18.15	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	45.86	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	NG	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	1.33	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	13.1			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid			
	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	68.79	23.10	11.55	12.27
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	1.00	0.34	0.17	0.18
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	302	151	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

	Borstweringssysteem	DF10104LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	C5	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				3	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.83			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	1.00	0.34	0.17	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.78			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		18.1			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.61
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	210			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	315			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - ABRV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.472	0.338	0.106	0.789
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.70**	**19.58**	**16.43**	**22.44**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.14**	**20.23**	**16.69**	**21.66**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.802	27.00	19.17	10.27
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.35	0.28	0.13
ULS Glas: Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest. draagvermoge: **Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest. draagvermoge: **Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.800			
Rest. draagvermoge: **Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest. draagvermoge: **Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	15.750			
Rest. draagvermoge: **Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.21			
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	4.84	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.35	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3.5			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.3			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.42			
ULS Profiel: Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55	12.27
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.27	0.34	0.17	0.18
ULS Profiel: Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	302	151	-
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF10104LM_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1101	mm				
Glashoogte	1000	mm				
Glasdikte nominaal	10	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.27	0.34	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.21			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		4.8			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.3			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.42			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.61
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	210			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	315			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	.	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQb	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting			a	a	a+b	a+b
Belastingszone			0.8	1	0.5	1
Belastingswaarde			300	300	604800	5
Belastingstijd	s		-	40000	40000	1100000
Belastingsgebied A	m²					

Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.505	0.369	0.119	0.817
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.750	0.647	0.299	0.812
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.93**	**19.86**	**16.68**	**22.55**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.43**	**20.60**	**17.15**	**21.89**
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.075	26.23	18.60	12.31
Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.34	0.27	0.15
Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.48
Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.880			
Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	17.115			
Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.23			
Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.19	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.39	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.2			
Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	10.3			
Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.52			
Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.29	0.33	0.17	0.21
Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	333	167	-
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.69

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF10104LM_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1201	mm				
Glashoogte	1100	mm				
Glasdikte nominaal	10	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.29	0.33	0.17	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.23			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.2			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	10.3			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.52			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				4.69
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	230			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	340			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - pnr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

	Borstweringssysteem	Profiel		DF10104LM_E200			
	Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301			
	Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
	Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11			
	Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70			
	Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31			
	Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200			
	Nominale glasdikte	tnom	mm	10			
	Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8			
	Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7			
	Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP			
	Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52			
	Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30			
	Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50			
	Belastingscategorie	Cat	-	overig			
	Gevolgklasse	CC	-	CC2			
	Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQs	-	1.5			
	Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6			
	Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0			
	Overheersende belasting			Gebruiksbelasting			
	Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8			
	Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2			
	Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1			
	Corrosieconstante als een functie	c	-	16			
	Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1			
	Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9			
	Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45			
	Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120			

		Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Belastingszone		a	a	a+b	a+b
		Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
		Belastingstijd	s	300	300	604800	5
		Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.535	0.397	0.133	0.839
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.781	0.685	0.335	0.837
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**21.13**	**20.11**	**16.91**	**22.64**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.66**	**20.91**	**17.59**	**22.07**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	74424	74169	52451	85446
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtreksspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19.349	25.58	18.09	14.54
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.26	0.33	0.26	0.18
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	365	288	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5.49
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.960			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	57135	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	18.482			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.24			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	7.78	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	846619	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4.9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	12.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.63			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.33	0.17	0.25
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	364	182	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF10104LM_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
	Glashoogte	1200	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.26			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.33	0.17	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.24			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	12.7			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.63			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.98
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		365	288	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		364	182	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	250			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	365			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.2.16 DF1212FR_E200 met 10+10+4 glas

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Soort belasting					
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.436	0.306	0.093	0.756
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.670	0.553	0.223	0.743
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	20.43	19.26	16.18	22.30
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	20.79	19.79	16.20	21.37
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.050	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	58.235	27.92	19.78	8.43
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.77	0.36	0.29	0.11
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9.49
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	2.700			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	53.944			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.71			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	13.91	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	41.57	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	2.19	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	19.6			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	33.5			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.67			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	62.36	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.79	0.30	0.15	0.13
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.78

	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1001	mm			
	Glashoogte	900	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	C5	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				3	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.77			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.79	0.30	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.71			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		13.9			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	33.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.67			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				7.78
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	200			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	290			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Opmerking: De vervorming wordt in aanmerking genomen met de belastingscategorie “overig” - zie volgend blad

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1001
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv,i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm,A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm,V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg,k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb,k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	900000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.950
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	80.00
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.436	0.306	0.093	0.756
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.670	0.553	0.223	0.743
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.43**	**19.26**	**16.18**	**22.30**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**20.79**	**19.79**	**16.20**	**21.37**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.080	1.200	0.600	0.608
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	15.529	27.92	19.78	8.43
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.21	0.36	0.29	0.11
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9.49
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.720			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	14.385			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.19			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	3.71	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp,k	kN/m	11.09	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp,k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.58	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5.2			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8.9			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.45			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp,Ed	kN/m	16.63	23.30	11.65	10.08
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp,Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.21	0.30	0.15	0.13
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7.78

SAMENVATTING

Borstweringssysteem	DF10104FR_E200					
Totale hoogte van de borstwering	1001	mm				
Glashoogte	900	mm				
Glasdikte nominaal	10	mm				
Tussenlaag	SGP	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.21			
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.21	0.30	0.15	
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.19			
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		3.7			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.9			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.45			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				7.78
Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	200			
Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	290			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler/tolk Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.472	0.338	0.106	0.789
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.70**	**19.58**	**16.43**	**22.44**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.14**	**20.23**	**16.69**	**21.66**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.500	1.350	0.675	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63.009	27.00	19.17	10.27
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.83	0.35	0.28	0.13
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	3.000			
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	59.062			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.78			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	18.15	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	45.86	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	NG	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	2.41	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	23.7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	68.79	23.10	11.55	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.88	0.29	0.15	0.16
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.40

	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	C5	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				3	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.83			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.88	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.78			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		18.1			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.40
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	210			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	315			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - nummer 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.472	0.338	0.106	0.789
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.70**	**19.58**	**16.43**	**22.44**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.14**	**20.23**	**16.69**	**21.66**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.802	27.00	19.17	10.27
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.35	0.28	0.13
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.800			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	σEd.res**	N/mm²	15.750			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.21			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	4.84	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.64	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	6.3			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	11.2			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.56			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	23.10	11.55	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.23	0.29	0.15	0.16
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6.40

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1000	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	10	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	SGP	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
SAMENVATTING	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.23	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.21			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		4.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	11.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.56			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				6.40
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	210			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	315			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.505	0.369	0.119	0.817
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.750	0.647	0.299	0.812
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.93**	**19.86**	**16.68**	**22.55**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.43**	**20.60**	**17.15**	**21.89**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.950	1.500	0.750	0.908
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	67.781	26.23	18.60	12.31
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.90	0.34	0.27	0.15
	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.48
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	3.300			
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc	σEd.res**	N/mm²	64.183			
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.85			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	23.20	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	50.14	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	NG	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	2.64	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	28.3			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	75.21	22.93	11.46	14.67
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.96	0.29	0.15	0.19
	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	292	146	-
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

SAMENVATTING							
	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm				
	Glashoogte	1100	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	C5	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				3	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.90			
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.96	0.29	0.15	
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.85			
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		23.2			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.35
	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	230			
	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	340			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Ristvold
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.505	0.369	0.119	0.817
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.750	0.647	0.299	0.812
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.93**	**19.86**	**16.68**	**22.55**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.43**	**20.60**	**17.15**	**21.89**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1	tm1	mm	9.7			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2	tm2	mm	2.95			
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3	tm3	mm	6.75			
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.075	26.23	18.60	12.31
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.34	0.27	0.15
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.48
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend		Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.880			
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	17.115			
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	-	0.23			
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.19	* x 1.15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.70	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	7.5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	13.7			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.69			
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.06	22.93	11.46	14.67
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.26	0.29	0.15	0.19
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.26	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.23			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	13.7			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.69			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.35
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	230			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	340			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEM WEERSTAND ZONDER LEUNING

Borstweringssysteem		Profiel		DF10104FR_E200		
Totale hoogte van de borstwering		Ltot	mm	1301		
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4		L1	mm	1200		
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel		L2	mm	11		
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel		L3	mm	70		
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem		L4	mm	31		
Afstand tussen bevestigingen		efix	mm	200		
Nominale glasdikte		tnom	mm	10		
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde		tpl1	mm	3.8		
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat		tpl2	mm	9.7		
Soort tussenlaag		Interlayer	-	SGP		
Dikte van tussenlaag		tv.i	mm	1.52		
Aantal glasbladen van gelaagde plaat		ng	-	3		
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB		Tg.pvb	°C	30		
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP		Tg.sgp	°C	50		
Belastingscategorie		Cat	-	overig		
Gevolgklasse		CC	-	CC2		
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse		KF1	-	1		
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde		γQ0	-	1.5		
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC		γQ	-	1.5		
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting		ψ0 LL	-	0.6		
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting		ψ0 Wind	-	0		
Overheersende belasting				Gebruiksbelasting		
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting		γm.A	-	1.8		
Materiaalveiligheidsfactor FTG		γm.V	-	1.2		
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat		ke	-	1		
Corrosieconstante als een functie		c	-	16		
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas		ksp	-	1		
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone		kz	-	0.9		
Kenmerkende weerstand van floatglas		fg.k	N/mm²	45		
Kenmerkende weerstand van FTG		fb.k	N/mm²	120		

			Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
			Belastingszone		a	a	a+b
			Belastingswaarde		0.8	1	0.5
			Belastingstijd	s	300	300	604800
			Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481
	Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076
	Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19
	Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08
	Young modulus tussenlaag		Elnt	N/mm²	13.87	13.87	3.22
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.535	0.397	0.133
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.781	0.685	0.335
	Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**21.13**	**20.11**	**16.91**
	Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**21.66**	**20.91**	**17.59**
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 1		tm1	mm	9.7		
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 2		tm2	mm	2.95		
	Afstand tussen het midden van de glasbladen en midden van plaat 3		tm3	mm	6.75		
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F		bcalc	mm	1000	1100	1100
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6		Wel	mm³	74424	74169	52451
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging		Med	kNm	1.440	1.650	0.825
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS		σEd.ULS*	N/mm²	19.349	25.58	18.09
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud		utilization	-	0.26	0.33	0.26
ULS Glas	Minimum plaatbreedte gebaseerd op ULS-controles als maximum van Fk-belastingen		bmin.ULS	mm	-	365	288
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas		wk,max.glass	kN/m²	-	-	-
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening		bcalc	mm	1000	Check of zone (a) of (a+b) doorslaggevend	
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging		Med.res	kNm	0.960		
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole		Wel.res	mm³	57135	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=	
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op bcalc		σEd.res**	N/mm²	18.482		
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc		utilization	-	0.24		
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant		δglass.top	mm	7.78		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv		Ieq.serv	mm^4	846619		
SLS	Lineaire stijfheid profiel		kprof	(kN/m)/mm	19.0		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel		Fp.k	kN/m	14.51		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid		Fp.k.max	kN/m	45.0		
SLS	Validatie van lineiare herhaling		valid	-	OK		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel		δprof	mm	0.76		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie		δprof.top	mm	8.9		
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel		δtot.top	mm	16.6		
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)		δmax	mm	20		
SLS	Maximumgebruik SLS		utilization	-	0.83		
ULS Profiel	Berekening breedte met 1m voor qk en wk en maximum 45° verdeling voor Fk		bcalc	mm	1000	1100	1100
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk		Fp.Ed	kN/m	21.77	22.79	11.40
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele		Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk		utilization	-	0.28	0.29	0.15
ULS Profiel	Minimumplaatbreedte gebaseerd op profielweerstand		bmin.prof	mm	-	320	160
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel		wk,max.profile	kN/m²	-	-	-

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen co
spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-bereke
** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning
spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Voor restdraagvermogen controle van Fk zie Mepla-berekeningen en gerelateerde tabellen voor bmin

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatig herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen

	Borstweringssysteem		DF10104FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
	Glashoogte	1200	mm				
	Glasdikte nominaal	10	mm				
	Tussenlaag	SGP	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-				
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.26			
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.29	0.15	
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.24			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		7.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	16.6			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.83			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				4.54
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS glas	bmin.glass.ULS	mm		365	288	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte ULS profiel	bmin.profile.ULS	mm		320	160	
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte restcontrole	bmin.glass.residual	mm	250			
SAMENVATTING	Minimumplaatbreedte totaal	bmin	mm	365			

OPMERKING: Als één controle in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het gehele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie.

dr. L.C.J. Fiolleau
gezworen vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.3 Resultaten ULS en SLS - met leuning

Opmerking: Zoals te zien is in de overzichtstabellen in hoofdstuk 5, is voor de borstweringsystemen met leuning en glassamenstelling 8+8 de maximaal toelaatbare categorie A2, de maximale glashoogte L1 is 1200 mm.
Daarom wordt hieronder alleen deze combinatie gedocumenteerd voor de 8+8 profielen. Een kleinere glaslengte of -belasting kan alleen maar leiden tot betere resultaten.

Bovendien wordt voor sommige glassamenstellingen en glashoogte de maximale vervorming van 20 mm licht overschreden.

Aan de controle bij de uiterste grenswaarde en de controle van het restdraagvermogen wordt echter voldaan.

Een eventuele hogere getolereerde vervorming kan voor elk project afzonderlijk worden gevalideerd in overeenstemming met de klant en de verantwoordelijke technici.

Voor sommige vervormingen, vooral wanneer deze de grenswaarde overschrijden, vertonen de in dit hoofdstuk gerapporteerde excelbladen op basis van analytische berekeningen iets hogere waarden dan de samenvattende tabellen. Dit is het gevolg van nauwkeuriger aanvullende Mepla-berekeningen die zijn uitgevoerd voor die situaties waarin de vervorming dichter bij de toegestane limiet komt.

Voor de belastingscategorie C5 wordt de vervorming op basis van de belastingscategorie "overig" gerapporteerd.

De weerstandswaarden worden gegeven voor de hoofdrichting van de belastingen in de valrichting LCA (zie figuur 1.4). Voor LCB wordt verwezen naar hoofdstuk 5.5.

Alle resultaten staan in de overzichtstabellen in hoofdstuk 5.

Indien aanvullende resultaten of informatie nodig is, neem dan contact op met het bedrijf Logli.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.3.1 DF88.... profielen

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	**Profile**		**DF88DK_E200**
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.5	1	0.3	1
Belastingstijd		s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2200	2200	
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50			
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	26.5			
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07			
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	70.0			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK			
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.34			
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	4			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	23			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.17			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	88.5	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.15	0.13	0.04	0.20
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.12

	Borstweringssysteem	**DF88DK_E200**				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.5	1	0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.15	0.13	0.04	0.20
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	23.5			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.17			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pi	wk,max	kN/m²				2.18

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir
** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88DK_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
	Belastingstijd	s	60	60	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	**1000**	**2200**	**2200**	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**9882**	**21740**	**21740**	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.600**	**1.100**	**0.330**	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	**σEd.res**	**N/mm²**	**66.790**	**58.19**	**17.46**	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	**-**	**0.86**	**0.73**	**0.25**	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50			
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	22.3			
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07			
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK			
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.41			
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	24			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.21			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	55.3	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.25	0.21	0.06	0.31
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.20

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir

** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

	Borstweringssysteem	DF88DK_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.5	1	0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.25	0.21	0.06	0.31
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	24.3			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.21			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.18

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Dr. C.J. Rispoli
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3655

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50			
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	21.3			
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07			
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	24.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK			
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.43			
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	24			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.22			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	36.7	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.37	0.31	0.09	0.47
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.12

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir

** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

Borstweringssysteem	DF88LM_E200		
Totale hoogte van de borstwering	1300	mm	
Glashoogte	1200	mm	
Glasdikte nominaal	8	mm	
Tussenlaag	PVB	-	
Dikte tussenlaag	1.52	mm	
Belastingscategorie	A2	-	

Belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		0.5	1	0.3	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.37	0.31	0.09	0.47
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	24.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.22			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.12

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88LM_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.55
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
	Belastingstijd	s	60	86400	86400	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	13.4	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	13.4			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.68	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	8			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	27			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.37			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	18.4	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.74	0.62	0.19	0.94
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.06

	Borstweringssysteem	DF88LM_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.5	1	0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.74	0.62	0.19	0.94
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	27.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.37			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.06

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

M.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
UVDV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50			
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	15.5			
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07			
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	26.8			
SLS	Validatie van lineare herhaling	valid	-	OK			
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.59			
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	7			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	26			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.32			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	43.6	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.31	0.26	0.08	0.40
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.52

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir

** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

Borstweringssysteem	DF88FR_E200		
Totale hoogte van de borstwering	1300	mm	
Glashoogte	1200	mm	
Glasdikte nominaal	8	mm	
Tussenlaag	PVB	-	
Dikte tussenlaag	1.52	mm	
Belastingscategorie	A2	-	

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			0.5	1	0.3	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.31	0.26	0.08	0.40
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	26.3			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.32			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.18

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · nr. 8955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88FR_E400
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1300
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	12
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	29.5
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	400
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
	Belastingstijd	s	60	86400		5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**13.26**	**12.65**	**11.76**	**14.26**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**13.63**	**13.00**	**11.67**	**13.44**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	9.1	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	9.07	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	14.5			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.99	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	12			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	31			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.55			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	13.61	11.40	3.42	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	21.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.62	0.52	0.16	0.79
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1.26

	Borstweringssysteem	DF88FR_E400				
	Totale hoogte van de borstwering	1300	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.5	1	0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.62	0.52	0.16	0.79
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	31.1			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.55			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				1.26

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF88PICO_E125
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1266
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	9
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	46
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	20
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	125
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	7.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	A2
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.4
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belastingszone		a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde		0.5	1	0.3	1
Belastingstijd	s	60	60	86400	5
Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.856	0.856	0.543	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	77.65	79.28	70.87	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.75	0.75	0.28	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	2.25	2.25	0.84	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.319	0.211	0.091	0.557
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.591	0.469	0.247	0.553
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	13.26	12.65	11.76	14.26
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	13.63	13.00	11.67	13.44
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	0.900	1.650	0.495	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30.70	32.36	11.23	36.63
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.40	0.41	0.16	0.46
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.18
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.600	1.100	0.330	
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	66.790	58.19	17.46	
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.86	0.73	0.25	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	19.50	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	40.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.54	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	48.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.34	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	6			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	25			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.26			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.32	16.99	5.10	25.31
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	72.2	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.24	0.07	0.35
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2.85

	Borstweringssysteem	DF88PICO_E125				
	Totale hoogte van de borstwering	1266	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	8	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	A2	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0.5	1	0.3	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.40	0.41	0.16	0.46
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.24	0.07	0.35
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.86	0.73	0.25	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		19.5			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	25.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.26			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.18

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Ing. C.J.M. Riebeek
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - NAVV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.3.2 DF1010.... Profielen met 10+10 en 8+8+4

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

	Profile		DF1010LM_E200
Borstweringssysteem			
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.209	0.131	0.029	0.500
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.449	0.333	0.091	0.496
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	15.91	15.23	14.10	17.71
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	16.24	15.39	13.24	16.56
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	42202	85006	72928	52264
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	34.12	22.32	13.01	23.76
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.45	0.29	0.19	0.30
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.36
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	15682	34500	34500	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.960	1.100	0.550	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	67.340	36.67	18.33	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.89	0.48	0.26	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	18.44	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	357032	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineaire herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	23			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.17			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.17	0.08	0.25
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF1010LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.45	0.29	0.19	0.30
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.17	0.08	0.25
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.89	0.48	0.26	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		18.4			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	23.3			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.17			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.36

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF1010FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	9.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQp	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd	s		300	300	604800	5
Belastingsgebied A	mm²		-	40000	40000	1200000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.209	0.131	0.029	0.500
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.449	0.333	0.091	0.496
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**15.91**	**15.23**	**14.10**	**17.71**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**16.24**	**15.39**	**13.24**	**16.56**
ULS Glas: Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	42202	85006	72928	52264
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	34.12	22.32	13.01	23.76
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.45	0.29	0.19	0.30
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3.36
Rest draagvermoge: Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge: Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	15682	34500	34500	
Rest draagvermoge: Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.960	1.100	0.550	
Rest draagvermoge: Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	67.340	36.67	18.33	
Rest draagvermoge: Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.89	0.48	0.26	
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	18.44			
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	357032			
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0			
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51			
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK			
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.76			
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	9			
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	27			
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.37			
ULS Profiel: Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.15	0.07	0.22
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir

** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

Borstweringssysteem	DF1010FR_E200		
Totale hoogte van de borstwering	1301	mm	
Glashoogte	1200	mm	
Glasdikte nominaal	10	mm	
Tussenlaag	PVB	-	
Dikte tussenlaag	1.52	mm	
Belastingscategorie	overig	-	

SAMENVATTING						
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.45	0.29	0.19	0.30
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.15	0.07	0.22
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.89	0.48	0.26	
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		18.4			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	27.3			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.37			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.36

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

dr. L.C.J. Pleijsier
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF884LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.143	0.087	0.019	0.386
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.339	0.239	0.059	0.382
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**14.03**	**13.13**	**11.69**	**16.55**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**14.49**	**13.44**	**10.99**	**14.89**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	32820	63170	50124	45677
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	43.88	30.04	18.93	27.19
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.58	0.39	0.27	0.34
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.93
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	**bcalc**	**mm**	**1000**	**2200**	**2200**	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**27659**	**55464**	**46553**	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.960**	**1.100**	**0.550**	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	**σEd.res**	**N/mm²**	**38.179**	**22.81**	**13.59**	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	**utilization**	**-**	**0.50**	**0.30**	**0.20**	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	25.98	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	253384	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	31			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.54			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke sulmullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.17	0.08	0.25
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF884LM_E200					
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
	Glashoogte	1200	mm				
	Glasdikte nominaal	8	mm				
	Tussenlaag	PVB	-				
	Dikte tussenlaag	1.52	mm				
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.58	0.39	0.27	0.34
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.17	0.08	0.25
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.50	0.30	0.20	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		26.0			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	30.9			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.54			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pı	wk,max	kN/m²				2.93

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF884FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	8
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	7.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.143	0.087	0.019	0.386
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.339	0.239	0.059	0.382
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**14.03**	**13.13**	**11.69**	**16.55**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**14.49**	**13.44**	**10.99**	**14.89**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	32820	63170	50124	45677
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	43.88	30.04	18.93	27.19
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.58	0.39	0.27	0.34
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2.93
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	**Wel.res**	**mm³**	**27659**	**55464**	**46553**	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	**0.960**	**1.100**	**0.550**	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	**σEd.res**	**N/mm²**	**38.179**	**22.81**	**13.59**	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.50	0.30	0.20	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	25.98			
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	253384			
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0			
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51			
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK			
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.76			
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	35			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.74			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.15	0.07	0.22
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir
** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening

Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc

Borstweringssysteem	**DF884FR_E200**					
Totale hoogte van de borstwering	1301	mm				
Glashoogte	1200	mm				
Glasdikte nominaal	8	mm				
Tussenlaag	PVB	-				
Dikte tussenlaag	1.52	mm				
Belastingscategorie	overig	-				
Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0.8	1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.58	0.39	0.27	0.34
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.15	0.07	0.22
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.50	0.30	0.20	
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		26.0			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	34.9			
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.74			
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				2.93

SAMENVATTING

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

4.3.3 DF1212…. Profielen met 12+12 en 10+10+4

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profiel		DF1212LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.180	0.111	0.024	0.453
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.403	0.292	0.076	0.449
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	18.90	18.13	16.94	21.08
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	19.20	18.18	15.79	19.59
	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	120491	105171	74081
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24.19	15.75	9.02	16.77
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.32	0.20	0.13	0.21
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.76
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	22815	50193	50193	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	0.960	1.100	0.550	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	46.285	25.20	12.60	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.61	0.33	0.18	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.16	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.42	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	5			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	16			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.80			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.32	0.17	0.08	0.25
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3.98

	Borstweringssysteem	DF1212LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	12	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.32	0.20	0.13	0.21
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.32	0.17	0.08	0.25
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.61	0.33	0.18	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	16.0			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.80			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				3.98

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF1212FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1301
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	12
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	11.7
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	11.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	PVB
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	2
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.939
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.73
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	0.53	0.53	0.11	0.96
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	1.60	1.60	0.32	2.87
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.180	0.111	0.024	0.453
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.403	0.292	0.076	0.449
	Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**18.90**	**18.13**	**16.94**	**21.08**
	Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**19.20**	**18.18**	**15.79**	**19.59**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	120491	105171	74081
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.440	1.650	0.825	1.080
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24.19	15.75	9.02	16.77
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.32	0.20	0.13	0.21
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4.76
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	22815	50193	50193	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	**Med.res**	**kNm**	0.960	1.100	0.550	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	46.285	25.20	12.60	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.61	0.33	0.18	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	11.16	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	14.51	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.76	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	9			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	20			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	1.00			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	21.77	11.40	5.70	17.28
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.28	0.15	0.07	0.22
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4.54

	Borstweringssysteem	DF1212FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1301	mm			
	Glashoogte	1200	mm			
	Glasdikte nominaal	12	mm			
	Tussenlaag	PVB	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.32	0.20	0.13	0.21
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.28	0.15	0.07	0.22
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.61	0.33	0.18	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		11.2			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	20.0			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	1.00			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				4.54

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	C5
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.472	0.338	0.106	0.789
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	20.70	19.58	16.43	22.44
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	21.14	20.23	16.69	21.66
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	114999	81001	83948
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.500	1.350	0.675	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63.01	13.50	9.58	10.27
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.83	0.18	0.14	0.13
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest draagvermoge	**Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000	1800	1800	
Rest draagvermoge	**Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	55874	94373	74631	
Rest draagvermoge	**Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	3.000	0.900	0.450	
Rest draagvermoge	**Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	59.062	10.97	6.93	
Rest draagvermoge	**Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.78	0.14	0.10	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	18.15	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	45.86	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	NG	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	1.33	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	13			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	68.79	11.55	5.77	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	1.00	0.17	0.08	0.18
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

	Borstweringssysteem	DF10104LM_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
	Glashoogte	1000	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	C5	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Belasting			3	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.83	0.18	0.14	0.13
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	1.00	0.17	0.08	0.18
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.78	0.14	0.10	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		18.1			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.61

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF10104LM_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1101
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

	Soort belasting		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a	a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		0.8	1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300	300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
	Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0	1.076	1.076	0.946
	Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.90
	Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
	Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.472	0.338	0.106	0.789
	Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.713	0.604	0.261	0.781
	Equivalente glasdikte ULS	teq.ult	mm	20.70	19.58	16.43	22.44
	Equivalente glasdikte SLS	teq.serv	mm	21.14	20.23	16.69	21.66
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Glas	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	114999	81001	83948
ULS Glas	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.200	1.350	0.675	0.750
ULS Glas	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16.80	13.50	9.58	10.27
ULS Glas	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.22	0.18	0.14	0.13
ULS Glas	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7.78
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	1800	1800	
Rest draagvermoge	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	55874	94373	74631	
Rest draagvermoge	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.800	0.900	0.450	
Rest draagvermoge	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	15.750	10.97	6.93	
Rest draagvermoge	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.21	0.14	0.10	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	4.84	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	34.5	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	12.23	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	35.0			
SLS	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.35	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	3			
SLS	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	8			
SLS	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.42			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Profiel	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	18.34	11.55	5.77	12.27
ULS Profiel	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	68.8	-	-	-
ULS Profiel	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.27	0.17	0.08	0.18
ULS Profiel	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.61

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF10104LM_E200				
SAMENVATTING	Totale hoogte van de borstwering	1101	mm			
SAMENVATTING	Glashoogte	1000	mm			
SAMENVATTING	Glasdikte nominaal	10	mm			
SAMENVATTING	Tussenlaag	SGP	-			
SAMENVATTING	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
SAMENVATTING	Belastingscategorie	overig	-			
SAMENVATTING	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
SAMENVATTING				0.8	1	0.5	
SAMENVATTING	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.22	0.18	0.14	0.13
SAMENVATTING	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.27	0.17	0.08	0.18
SAMENVATTING	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.21	0.14	0.10	
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		4.8			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	8.3			
SAMENVATTING	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.42			
SAMENVATTING	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.61

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd Vertaler Italiaans en Engels - Akte nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF10104FR_E200				
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201				
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100				
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11				
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70				
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31				
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200				
Nominale glasdikte	tnom	mm	10				
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8				
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7				
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP				
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52				
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30				
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50				
Belastingscategorie	Cat	.	C5				
Gevolgklasse	CC	-	CC2				
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5				
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5				
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6				
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0				
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting				
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8				
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2				
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1				
Corrosieconstante als een functie	c	-	16				
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1				
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9				
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45				
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120				
	Soort belasting		qk [kN/m]		Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Belastingszone		a		a	a+b	a+b
	Belastingswaarde		3		1	0.5	1
	Belastingstijd	s	300		300	604800	5
	Belastingsgebied A	mm²	-		40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd	kmod	-	0.774		0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor	ka	-	1.0		1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG	fmt.ud	N/mm²	75.61		77.08	69.19	79.81
Shear modulus tussenlaag	Gint	N/mm²	4.65		4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag	Eint	N/mm²	13.87		13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning	ωσ	-	0.505		0.369	0.119	0.817
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming	ωw	-	0.750		0.647	0.299	0.812
Equivalente glasdikte ULS	**teq.ult**	**mm**	**20.93**		**19.86**	**16.68**	**22.55**
Equivalente glasdikte SLS	**teq.serv**	**mm**	**21.43**		**20.60**	**17.15**	**21.89**
ULS Glas: Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000		2000	2000	1000
ULS Glas: Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029		131512	92719	84780
ULS Glas: Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	4.950		1.500	0.750	0.908
ULS Glas: Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	67.78		13.12	9.30	12.31
ULS Glas: Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.90		0.17	0.13	0.15
ULS Glas: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-		-	-	6.48
Rest draagvermoge: **Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening**	bcalc	mm	1000		2000	2000	
Rest draagvermoge: **Sectiemodules met restcontrole**	Wel.res	mm³	56557		106649	84780	
Rest draagvermoge: **Buigmoment bij bevestiging**	Med.res	kNm	3.300		1.000	0.500	
Rest draagvermoge: **Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla**	σEd.res	N/mm²	64.183		10.78	6.78	
Rest draagvermoge: **Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc**	utilization	-	0.85		0.14	0.10	
SLS: Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	23.20		* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
SLS: Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619		spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
SLS: Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0		** x1.1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
SLS: Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	50.14		spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
SLS: Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0				
SLS: Validatie van lineiare herhaling	valid	-	NG		Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
SLS: Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	2.64		herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
SLS: Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	28				
SLS: Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	not valid				
SLS: Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20				
SLS: Maximumgebruik SLS	utilization	-	not valid				
ULS Profiel: Berekening breedte	bcalc	mm	1000		2000	2000	1000
ULS Profiel: Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	75.21		11.46	5.73	14.67
ULS Profiel: Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5		-	-	-
ULS Profiel: Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.96		0.15	0.07	0.19
ULS Profiel: Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-		-	-	5.35

SAMENVATTING							
Borstweringssysteem	DF10104FR_E200						
Totale hoogte van de borstwering	1201	mm					
Glashoogte	1100	mm					
Glasdikte nominaal	10	mm					
Tussenlaag	SGP	-					
Dikte tussenlaag	1.52	mm					
Belastingscategorie	C5	-	qk [kN/m]		Fk [kN]		wk [kN/m²]
Belasting			3		1	0.5	
Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.90		0.17	0.13	0.15
Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.96		0.15	0.07	0.19
Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.85		0.14	0.10	
Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		23.2				
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid				
Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid				
Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²					5.35

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - akte nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

SYSTEEMWEERSTAND MET LEUNING

Borstweringssysteem	Profile		DF10104FR_E200
Totale hoogte van de borstwering	Ltot	mm	1201
Glaslengte bovenkant borstwering tot eerste bevestiging in profiel L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Verticale afstand tussen bovenkant profiel en bovenkant ondersteuning van glas in profiel	L2	mm	11
Verticale afstand tussen bovenkant en onderkant ondersteuning van glas in profiel	L3	mm	70
Verticale afstand tussen bovenkant ondersteuning van glas in profiel en bodem	L4	mm	31
Afstand tussen bevestigingen	efix	mm	200
Nominale glasdikte	tnom	mm	10
Glasdikte voor berekening tp1 voor binnenplaat aan belastingszijde	tpl1	mm	3.8
Glasdikte voor berekening tp2 voor midden- en buitenplaat	tpl2	mm	9.7
Soort tussenlaag	Interlayer	-	SGP
Dikte van tussenlaag	tv.i	mm	1.52
Aantal glasbladen van gelaagde plaat	ng	-	3
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximumtemperatuur van glasplaat bij belasting voor SGP	Tg.sgp	°C	50
Belastingscategorie	Cat	-	overig
Gevolgklasse	CC	-	CC2
Vermenigvuldigingsfactor voor gevolgklasse	KF1	-	1
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen als basiswaarde	γQ0	-	1.5
Belastingsveiligheidsfactor variabele belastingen rekening houdend met CC	γQ	-	1.5
Belastingscombinatiefactor voor variabele gebruiksbelasting	ψ0 LL	-	0.6
Belastingscombinatiefactor voor variabele windbelasting	ψ0 Wind	-	0
Overheersende belasting			Gebruiksbelasting
Materiaalveiligheidsfactor floatglas voor overheersende belasting	γm.A	-	1.8
Materiaalveiligheidsfactor FTG	γm.V	-	1.2
Factor voor de hoekkwaliteit van de glasplaat	ke	-	1
Corrosieconstante als een functie	c	-	16
Factor voor de oppervlaktestructuur van floatglas	ksp	-	1
Factor voor de zone voor FTG en hoekzone	kz	-	0.9
Kenmerkende weerstand van floatglas	fg.k	N/mm²	45
Kenmerkende weerstand van FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Soort belasting						
Belastingszone			a	a	a+b	a+b
Belastingswaarde			0.8	1	0.5	1
Belastingstijd		s	300	300	604800	5
Belastingsgebied A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modificatiefactor voor de belastingstijd		kmod	-	0.774	0.774	0.481	1.000
Oppervlakte-effectfactor		ka	-	1.0	1.076	1.076	0.942
Ontwerpweerstand van FTG		fmt.ud	N/mm²	75.61	77.08	69.19	79.81
Shear modulus tussenlaag		Gint	N/mm²	4.65	4.65	1.08	10.00
Young modulus tussenlaag		Eint	N/mm²	13.87	13.87	3.22	29.80
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij spanning		ωσ	-	0.505	0.369	0.119	0.817
Koppelingsfactor van de tussenlaag/lagen bij vervorming		ωw	-	0.750	0.647	0.299	0.812
Equivalente glasdikte ULS		**teq.ult**	**mm**	**20.93**	**19.86**	**16.68**	**22.55**
Equivalente glasdikte SLS		**teq.serv**	**mm**	**21.43**	**20.60**	**17.15**	**21.89**
ULS Glas	Berekening breedte glasplaat, met 1m voor qk en wk en met asymmetrische 45° verdeling voor F	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
	Sectiemodules met equivalente dikte W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	131512	92719	84780
	Buigmoment bij bevestiging	Med	kNm	1.320	1.500	0.750	0.908
	Buigtrekspanning bij ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18.07	13.12	9.30	12.31
	Maximumgebruik ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0.24	0.17	0.13	0.15
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingengebaseerd op ULS glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6.48
Rest draagvermoge	Berekening breedte glaspaneel- voor Fk gebaseerd op Mepla-berekening	bcalc	mm	1000	2000	2000	
	Sectiemodules met restcontrole	Wel.res	mm³	56557	106649	84780	
	Buigmoment bij bevestiging	Med.res	kNm	0.880	1.000	0.500	
	Buigtrekspanninganalyse gebaseerd op qk analytisch en voor Fk gebaseerd op Mepla	σEd.res	N/mm²	17.115	10.78	6.78	
	Maximumgebruik restdraagvermogen gebaseerd op bcalc	utilization	-	0.23	0.14	0.10	
SLS	Vervorming glasplaat aan bovenkant	δglass.top	mm	6.19	* x 1,15 voor wind en Fk om rekening te houden met het verschil tussen const		
	Inertiemoment met equivalente dikte teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	spanning en echte spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekenir		
	Lineaire stijfheid profiel	kprof	(kN/m)/mm	19.0	** x1,1 om rekening te houden met het verschil tussen constante spanning en		
	Kenmerkende kracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel	Fp.k	kN/m	13.37	spanningsverdeling volgens vergelijkende Mepla-berekening		
	Maximum kenm. kracht bij bovenkant ondersteuning glas/profiel aan einde van lineaire stijfheid	Fp.k.max	kN/m	45.0			
	Validatie van lineiare herhaling	valid	-	OK	Opmerking: als lineaire automatische herhaling niet geldig is, is handmatige		
	Vervorming bovenkant profiel gebaseerd op numerieke simulatie van profiel	δprof	mm	0.70	herhaling in de belastingsvervormingscurves van de afzonderlijke profielen nc		
	Vervorming bovenkant borstwering vanwege profielvervorming/rotatie - extrapolatie	δprof.top	mm	8			
	Totale vervorming aan bovenkant borstwering = δglas + δprofiel	δtot.top	mm	14			
	Maximaal toegestane vervorming van borstwering volgens NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximumgebruik SLS	utilization	-	0.69			
ULS Profiel	Berekening breedte	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
	Ontwerpbelastingskracht aan bovenkant ondersteuning glas in profiel gebaseerd op bmin voor Fk	Fp.Ed	kN/m	20.06	11.46	5.73	14.67
	Maximaal toegestane ontwerpbelastingskracht gebaseerd op numerieke suimullaties van profiele	Fp.Rd	kN/m	78.5	-	-	-
	Maximumgebruik aluminium profiel voor enkele belastingen qk en Fk	utilization	-	0.26	0.15	0.07	0.19
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS profiel	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5.35

SAMENVATTING	Borstweringssysteem	DF10104FR_E200				
	Totale hoogte van de borstwering	1201	mm			
	Glashoogte	1100	mm			
	Glasdikte nominaal	10	mm			
	Tussenlaag	SGP	-			
	Dikte tussenlaag	1.52	mm			
	Belastingscategorie	overig	-			
	Belasting			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0.8	1	0.5	
	Maximumgebruik glas bij ULS	ut.glass.ULS	-	0.24	0.17	0.13	0.15
	Maximumgebruik profiel bij ULS	ut.profile.ULS	-	0.26	0.15	0.07	0.19
	Maximumgebruik restdraagvermogen glas voor lineaire belasting qk	ut.residual	-	0.23	0.14	0.10	
	Maximale vervorming glas bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass.SLS		6.2			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	def.glass+prof.SLS	mm	13.7			
	Maximale vervorming glas + profiel bij SLS voor lineaire belasting qk	ut.glass+prof.SLS	-	0.69			
	Maximum kenmerkende windbelasting wk voor alleen windbelastingen gebaseerd op ULS glas + pr	wk,max	kN/m²				5.35

OPMERKING: Als één weerstandscontrole in de tabel niet geldig is (rode kleur), is het hele glassysteem niet geldig voor de beschouwde installatiesituatie. Voor vervorming zie opmerkingen in rapport en overzichtstabellen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it

Gezworen vertaalster Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

4.4 Controle van het restdraagvermogen - minimale plaatbreedte - geen leuning

De resultaten van de controle van het restdraagvermogen voor een borstwering zonder leuning op basis van de eisen en informatie in hoofdstuk 1.3.5. worden hieronder weergegeven.

Hierbij wordt voor de gelaagde glasplaten met 2 glasbladen slechts één enkele ongebroken plaat in aanmerking genomen, terwijl voor de glasplaten met 3 glasbladen de glasplaat aan de stootzijde als gebroken wordt beschouwd en de berekening dus wordt uitgevoerd met inachtneming van de twee resterende glasbladen als composietglas.

Let op: Voor de drievoudige 4.8.8 en 4.10.10 glassamenstellingen moet de 4mm-plaat altijd aan de aanvalszijde worden geplaatst (hogere kant van het hoogteverschil) en is de plaat die gebroken is. Verder is alleen toepassing met een stijvere SGP-tussenlaag toegestaan.

Minimale plaatbreedte voor restdraagvermogen Fk zone a : L1 =900mm					
Belastings-categorie		A1	A2	C5	overig
Belasting [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
tijd [sec]		60	60	300	300
Glassamenstelling	Glassamenstelling restberekening	bmin mm	bmin mm	bmin mm	bmin mm
8+8	8	670			
10+10	10	370	1300	1550	1550
12+12	12	250	540	560	560
8+8+4*	8+8	200	290	300	300
10+10+4*	10+10	200	200	200	200

*alleen met SGP en maximale glastemperatuur =50°C

*4 mm glasplaat moet aan de aanvalszijde zitten (hogere zijde van het hoogteverschil) en wordt beschouwd als de gebroken plaat

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Minimale plaatbreedte voor restdraagvermogen Fk zone a : L1=1000mm					
Belastings-categorie		A1	A2	C5	overig
Belasting [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
tijd [sec]		60	60	300	300
Glassamenstelling	**Glassamenstelling restberekening**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	800			
10+10	10	410	1600		
12+12	12	280	620	640	640
8+8+4*	8+8	200	320	330	330
10+10+4*	10+10	200	210	210	210

*alleen met SGP en maximale glastemperatuur =50°C

*4 mm glasplaat moet aan de aanvalszijde zitten (hogere zijde van het hoogteverschil) en wordt beschouwd als de gebroken plaat

Minimale plaatbreedte voor restdraagvermogen Fk zone a : L1=1100mm					
Belastings-categorie		A1	A2	C5	overig
Belasting [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
tijd [sec]		60	60	300	300
Glassamenstelling	**Glassamenstelling restberekening**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	880			
10+10	10	470			
12+12	12	315	700	720	720
8+8+4*	8+8	200	360	370	370
10+10+4*	10+10	200	230	230	230

*alleen met SGP en maximale glastemperatuur =50°C

*4 mm glasplaat moet aan de aanvalszijde zitten (hogere zijde van het hoogteverschil) en wordt beschouwd als de gebroken plaat

Minimale plaatbreedte voor restdraagvermogen Fk zone a : L1=1200mm					
Belastings-categorie		A1	A2	C5	overig
Belasting [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
tijd [sec]		60	60	300	300
Glassamenstelling	**Glassamenstelling restberekening**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	980			
10+10	10	520			
12+12	12	350	770	810	810
8+8+4*	8+8	200	390	400	400
10+10+4*	10+10	200	250	250	250

*alleen met SGP en maximale glastemperatuur =50°C

*4 mm glasplaat moet aan de aanvalszijde zitten (hogere zijde van het hoogteverschil) en wordt beschouwd als de gebroken plaat

dr. L.C.J. Pietsveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels NGTV nr. 3855

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

5 Samenvattende resultaten glas- en aluminiumprofiel

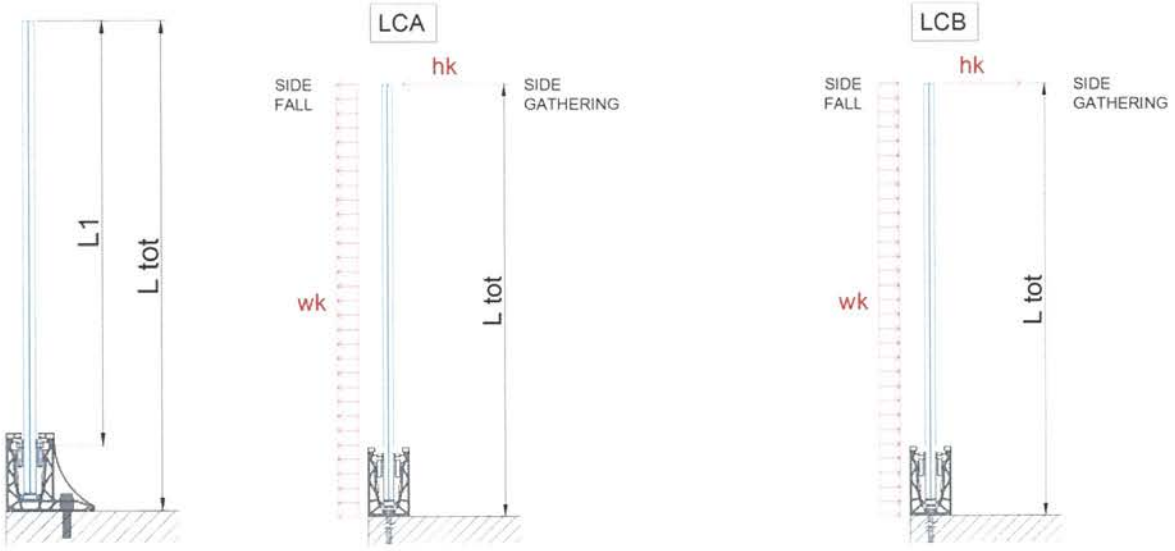
5.1 Algemene opmerkingen

In de volgende overzichtstabellen in hoofdstuk 5.2 en 5.3 worden de mogelijke toepassingen van Defender Logli glas borstweringsystemen voor verschillende glashoogtes L1 en belastingscategorieën opgesomd, met vermelding van de toegestane glassamenstellingen, de basisprofielen, de bevestigingsafstanden E en de maximale vervormingen. Daarbij zijn de tabellen voorzien voor toepassing met en zonder constructieve leuning.

De tabellen in hoofdstuk 5.2 en 5.3 zijn alleen voor de gebruiksbelasting, in hoofdstuk 5.4 zijn equivalente windbelastingen (alleen voor de wind) opgenomen. Een eventuele combinatie van gebruiksbelasting en windbelasting moet door de verantwoordelijke technicus worden uitgevoerd op basis van nationale en Europese combinatieregels.

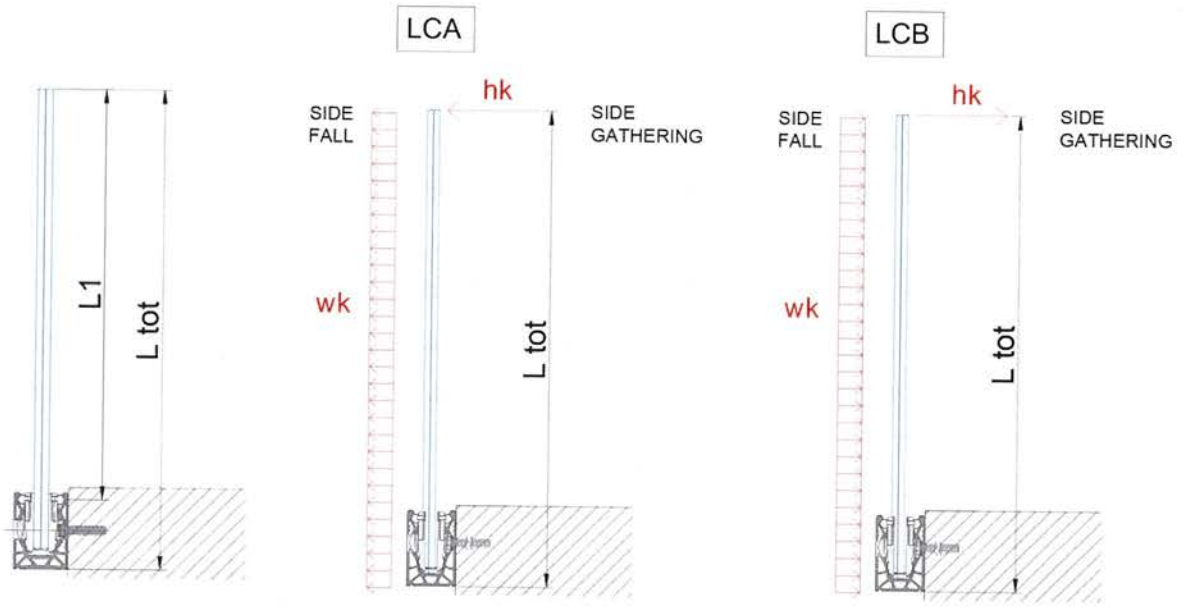
Voor geometrie van de profielen, montage- en opstellingstekeningen en algemene borstweringinformatie zie hoofdstuk 1 of neem direct contact op met het bedrijf Logli.

De referentiehoogtes L1= vrije buigglaslengte en L_{tot}= totale borstwering die in dit hele document en dus ook in het onderstaande overzicht van overzichtstabellen worden gebruikt, zijn in de onderstaande figuur weergegeven. Ze gelden voor alle profielen die aan de bovenzijde van de plaat zijn bevestigd: DF88DK, DF88PICO, DF88LM, DF1010LM, DF1212LM



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Voor de profielen die aan de voorzijde worden bevestigd, is de referentiehoogte zoals hieronder weergegeven en geldt voor DF88FR, DF1010FR, DF1212FR:



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Riebeek
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
nr. 3955

5.2 Toepassing Defender Logli zonder leuning - LCA

Glasweerstand voor platen zonder leuning: L1=900mm											
Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie		A1		A2		overig		C5		
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1000	8+8 FTG met PVB	670	7.2							
		8+8 FTG met SGP	670	5.2							
DF88DK_E400	1000	8+8 FTG met PVB	670	7.5							
		8+8 FTG met SGP	670	5.4							
DF88LM_E200	1000	8+8 FTG met PVB	670	7.6							
		8+8 FTG met SGP	670	5.5							
DF88LM_E400	1000	8+8 FTG met PVB	670	8.6							
		8+8 FTG met SGP	670	6.5							
DF88FR_E200	1000	8+8 FTG met PVB	670	8.2							
		8+8 FTG met SGP	670	6.2							
DF88FR_E400	1000	8+8 FTG met PVB	670	9.9							
		8+8 FTG met SGP	670	7.8							
DF88PICO_E125	966	8+8 FTG met PVB	670	7.8							
		8+8 FTG met SGP	670	5.7							
DF88PICO_E250	966	8+8 FTG met PVB	670	9.7							
		8+8 FTG met SGP	670	7.6							
DF1010LM_E200	1000	10+10 FTG met PVB	370	4.2	1300	7.0	1550	12.2			
		10+10 FTG met SGP	370	3.0	1300	5.0	1550	8.2			
		8+8+4 FTG met SGP *	200	3.2	370	5.4	410	9.1			
DF1010FR_E200	1000	10+10 FTG met PVB	370	5.1	1300	8.5	1550	14.6			
		10+10 FTG met SGP	370	3.9	1300	6.5	1550	10.6			
		8+8+4 FTG met SGP *	200	4.1	370	6.9	410	11.4			
DF12120LM_E200	1000	12+12 FTG met PVB	250	3.0	540	5.0	560	8.5			
		12+12 FTG met SGP	250	2.2	540	3.7	560	6.0			
		10+10+4 FTG met SGP *	200	2.3	280	3.9	290	6.6	290	6.6	**
DF1212FR_E200	1000	12+12 FTG met PVB	250	3.9	540	6.4	560	10.9			
		12+12 FTG met SGP	250	3.1	540	5.1	560	8.4			
		10+10+4 FTG met SGP *	200	3.2	260	5.4	290	8.9	290	8.9	**

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Glasweerstand voor platen zonder leuning: L1=1000mm											
Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie		A1		A2		overig		C5		
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1100	8+8 FTG met PVB	800	9.2							
		8+8 FTG met SGP	800	6.8							
DF88DK_E400	1100	8+8 FTG met PVB	800	9.5							
		8+8 FTG met SGP	800	7.1							
DF88LM_E200	1100	8+8 FTG met PVB	800	9.6							
		8+8 FTG met SGP	800	7.2							
DF88LM_E400	1100	8+8 FTG met PVB	800	10.9							
		8+8 FTG met SGP	800	8.4							
DF88FR_E200	1100	8+8 FTG met PVB	800	10.4							
		8+8 FTG met SGP	800	8.0							
DF88FR_E400	1100	8+8 FTG met PVB	800	12.4							
		8+8 FTG met SGP	800	10.0							
DF88PICO_E125	1066	8+8 FTG met PVB	800	9.9							
		8+8 FTG met SGP	800	7.5							
DF88PICO_E250	1066	8+8 FTG met PVB	800	12.2							
		8+8 FTG met SGP	800	9.8							
DF1010LM_E200	1100	10+10 FTG met PVB	410	5.3	1600	8.9					
		10+10 FTG met SGP	410	3.9	1600	6.5					
		8+8+4 FTG met SGP *	200	4.2	400	6.9	440	11.6			
DF1010FR_E200	1100	10+10 FTG met PVB	410	6.4	1600	10.7					
		10+10 FTG met SGP	410	5.0	1600	8.3					
		8+8+4 FTG met SGP *	200	5.2	400	8.7	440	14.5			
DF12120LM_E200	1100	12+12 FTG met PVB	280	3.7	620	6.2	640	10.8			
		12+12 FTG met SGP	280	2.8	620	4.7	640	7.7			
		10+10+4 FTG met SGP *	200	3.0	310	5.0	320	8.3	320	8.3	**
DF1212FR_E200	1100	12+12 FTG met PVB	280	4.8	620	8.0	640	13.6			
		12+12 FTG met SGP	280	3.9	620	6.4	640	10.5			
		10+10+4 FTG met SGP *	200	4.0	290	6.7	320	11.2	320	11.2	**

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

dr. L.C.J. Pistveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wbtr nr. 8955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Glasweerstand voor panelen zonder leuning: L1=1100mm

Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie		A1		A2		overig		C5	
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1200	8+8 FTG met PVB	880	11.5						
		8+8 FTG met SGP	880	8.7						
DF88DK_E400	1200	8+8 FTG met PVB	880	11.9						
		8+8 FTG met SGP	880	9.1						
DF88LM_E200	1200	8+8 FTG met PVB	880	12.0						
		8+8 FTG met SGP	880	9.2						
DF88LM_E400	1200	8+8 FTG met PVB	880	13.5						
		8+8 FTG met SGP	880	10.7						
DF88FR_E200	1200	8+8 FTG met PVB	880	12.9						
		8+8 FTG met SGP	880	10.1						
DF88FR_E400	1200	8+8 FTG met PVB	880	15.3						
		8+8 FTG met SGP	880	12.6						
DF88PICO_E125	1166	8+8 FTG met PVB	880	12.3						
		8+8 FTG met SGP	880	9.6						
DF88PICO_E250	1166	8+8 FTG met PVB	880	15.1						
		8+8 FTG met SGP	880	12.4						
DF1010LM_E200	1200	10+10 FTG met PVB	470	6.6						
		10+10 FTG met SGP	470	4.9						
		8+8+4 FTG met SGP *	220	5.3	430	8.8	480	14.6		
DF1010FR_E200	1200	10+10 FTG met PVB	470	7.9						
		10+10 FTG met SGP	470	6.2						
		8+8+4 FTG met SGP *	220	6.5	430	10.9	480	18.0		
DF12120LM_E200	1200	12+12 FTG met PVB	320	4.6	700	7.7	720	13.2		
		12+12 FTG met SGP	320	3.5	700	5.9	720	9.6		
		10+10+4 FTG met SGP *	200	3.7	340	6.2	350	10.3		
DF1212FR_E200	1200	12+12 FTG met PVB	320	5.9	700	9.8	720	16.6		
		12+12 FTG met SGP	320	4.8	700	8.0	720	13.0		
		10+10+4 FTG met SGP *	200	5.0	310	8.3	340	13.7	340	13.7 **

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Glasweerstand voor platen zonder leuning: L1=1200mm

Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscategorie		A1		A2		overig		C5	
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1300	8+8 FTG met PVB	980	14.1						
		8+8 FTG met SGP	980	11.0						
DF88DK_E400	1300	8+8 FTG met PVB	980	14.5						
		8+8 FTG met SGP	980	11.4						
DF88LM_E200	1300	8+8 FTG met PVB	980	14.7						
		8+8 FTG met SGP	980	11.5						
DF88LM_E400	1300	8+8 FTG met PVB	980	16.4						
		8+8 FTG met SGP	980	13.3						
DF88FR_E200	1300	8+8 FTG met PVB	980	15.8						
		8+8 FTG met SGP	980	12.7						
DF88FR_E400	1300	8+8 FTG met PVB	980	18.7						
		8+8 FTG met SGP	980	15.5						
DF88PICO_E125	1266	8+8 FTG met PVB	980	15.1						
		8+8 FTG met SGP	980	12.0						
DF88PICO_E250	1266	8+8 FTG met PVB	980	18.4						
		8+8 FTG met SGP	980	15.3						
DF1010LM_E200	1300	10+10 FTG met PVB	520	8.1						
		10+10 FTG met SGP	520	6.2						
		8+8+4 FTG met SGP *	240	6.6	470	10.9	510	18.1		
DF1010FR_E200	1300	10+10 FTG met PVB	520	9.6						
		10+10 FTG met SGP	520	7.7						
		8+8+4 FTG met SGP *	240	8.0	470	13.4	510	20.0		
DF12120LM_E200	1300	12+12 FTG met PVB	350	5.6	770	9.3	810	16.0		
		12+12 FTG met SGP	350	4.3	770	7.2	810	11.8		
		10+10+4 FTG met SGP *	200	4.6	370	7.6	370	12.7		
DF1212FR_E200	1300	12+12 FTG met PVB	350	7.1	770	11.8	810	20.0		
		12+12 FTG met SGP	350	5.8	770	9.7	810	15.8		
		10+10+4 FTG met SGP *	200	6.1	340	10.1	370	16.6		

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

dr. L.C.J. Blatvold
beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

5.3 Toepassing Defender Logli met leuning - LCA

Glasweerstand voor panelen met constructieve continue leuning: L1=900mm

Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie		A1		A2		overig		C5		
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1000	8+8 FTG met PVB	-	7.2	-	12.0					
		8+8 FTG met SGP	-	5.2	-	8.6					
DF88DK_E400	1000	8+8 FTG met PVB	-	7.5	-	12.5					
		8+8 FTG met SGP	-	5.4	-	6.3					
DF88LM_E200	1000	8+8 FTG met PVB	-	7.6	-	12.6					
		8+8 FTG met SGP	-	5.5	-	9.2					
DF88LM_E400	1000	8+8 FTG met PVB	-	8.6	-	14.3					
		8+8 FTG met SGP	-	6.5	-	10.9					
DF88FR_E200	1000	8+8 FTG met PVB	-	8.2	-	13.7					
		8+8 FTG met SGP	-	6.2	-	10.3					
DF88FR_E400	1000	8+8 FTG met PVB	-	9.9	-	16.5					
		8+8 FTG met SGP	-	7.8	-	13.1					
DF88PICO_E125	966	8+8 FTG met PVB	-	7.8	-	13.0					
		8+8 FTG met SGP	-	5.7	-	9.6					
DF88PICO_E250	966	8+8 FTG met PVB	-	9.7	-	16.2					
		8+8 FTG met SGP	-	7.6	-	12.7					
DF1010LM_E200	1000	10+10 FTG met PVB	-	4.2	-	7.0	-	12.2			
		10+10 FTG met SGP	-	3.0	-	5.0	-	8.2			
		8+8+4 FTG met SGP *	-	3.2	-	5.4	-	9.1			
DF1010FR_E200	1000	10+10 FTG met PVB	-	5.1	-	8.5	-	14.6			
		10+10 FTG met SGP	-	3.9	-	6.5	-	10.6			
		8+8+4 FTG met SGP *	-	4.1	-	6.9	-	11.4			
DF12120LM_E200	1000	12+12 FTG met PVB	-	3.0	-	5.0	-	8.5			
		12+12 FTG met SGP	-	2.2	-	3.7	-	6.0			
		10+10+4 FTG met SGP *	-	2.3	-	3.9	-	6.6	-	6.6	**
DF1212FR_E200	1000	12+12 FTG met PVB	-	3.9	-	6.4	-	10.9			
		12+12 FTG met SGP	-	3.1	-	5.1	-	8.4			
		10+10+4 FTG met SGP *	-	3.2	-	5.4	-	8.9	-	8.9	**

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

- Met gebruik van continue constructieve leuning, die de bovenrand van de glasplaat afdekt en beschermt, hoeft geen minimumplaatdikte in aanmerking te worden genomen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

Glasweerstand voor panelen met constructieve continue leuning: L1=1000mm

Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie / Belasting		A1		A2		overig		C5		
			0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	9.2	-	15.3					
		8+8 FTG with SGP	-	6.8	-	11.3					
DF88DK_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	9.5	-	15.0					
		8+8 FTG with SGP	-	7.1	-	11.8					
DF88LM_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	9.6	-	16.0					
		8+8 FTG with SGP	-	7.2	-	12.0					
DF88LM_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	10.9	-	18.1					
		8+8 FTG with SGP	-	8.4	-	14.1					
DF88FR_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	10.4	-	17.3					
		8+8 FTG with SGP	-	8.0	-	13.3					
DF88FR_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	12.4	-	19.3					
		8+8 FTG with SGP	-	10.0	-	16.7					
DF88PICO_E125	1066	8+8 FTG with PVB	-	9.9	-	16.5					
		8+8 FTG with SGP	-	7.5	-	12.5					
DF88PICO_E250	1066	8+8 FTG with PVB	-	12.2	-	19.0					
		8+8 FTG with SGP	-	9.8	-	16.4					
DF1010LM_E200	1100	10+10 FTG with PVB	-	5.3	-	8.9	-	15.5			
		10+10 FTG with SGP	-	3.9	-	6.5	-	10.6			
		8+8+4 FTG with SGP *	-	4.2	-	6.9	-	11.6			
DF1010FR_E200	1100	10+10 FTG with PVB	-	6.4	-	10.7	-	18.3			
		10+10 FTG with SGP	-	5.0	-	8.3	-	13.5			
		8+8+4 FTG with SGP *	-	5.2	-	8.7	-	14.5			
DF12120LM_E200	1100	12+12 FTG with PVB	-	3.7	-	6.2	-	10.8			
		12+12 FTG with SGP	-	2.8	-	4.7	-	7.7			
		10+10+4 FTG with SGP *	-	3.0	-	5.0	-	8.3	-	8.3	**
DF1212FR_E200	1100	12+12 FTG with PVB	-	4.8	-	8.0	-	13.6			
		12+12 FTG with SGP	-	3.9	-	6.4	-	10.5			
		10+10+4 FTG with SGP *	-	4.0	-	6.7	-	11.2	-	11.2	**

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

- Met gebruik van continue constructieve leuning, die de bovenrand van de glasplaat afdekt en beschermt, hoeft geen minimumplaatdikte in aanmerking te worden genomen.

Ir. C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
nr. 8955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Glasweerstand voor panelen met constructieve continue leuning: L1=1100mm

Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie / Belasting		A1		A2		overig		C5	
			0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1200	8+8 FTG met PVB	-	11.5	-	19.1				
		8+8 FTG met SGP	-	8.7	-	14.5				
DF88DK_E400	1200	8+8 FTG met PVB	-	11.9	-	19.8				
		8+8 FTG met SGP	-	9.1	-	15.1				
DF88LM_E200	1200	8+8 FTG met PVB	-	12.0	-	20.0				
		8+8 FTG met SGP	-	9.2	-	15.3				
DF88LM_E400	1200	8+8 FTG met PVB	-	13.5	-	22.4				
		8+8 FTG met SGP	-	10.7	-	17.8				
DF88FR_E200	1200	8+8 FTG met PVB	-	12.9	-	19.6				
		8+8 FTG met SGP	-	10.1	-	15.1				
DF88FR_E400	1200	8+8 FTG met PVB	-	15.3	-	23.6				
		8+8 FTG met SGP	-	12.6	-	19.2				
DF88PICO_E125	1166	8+8 FTG met PVB	-	12.3	-	18.6				
		8+8 FTG met SGP	-	9.6	-	14.1				
DF88PICO_E250	1166	8+8 FTG met PVB	-	15.1	-	23.3				
		8+8 FTG met SGP	-	12.4	-	18.8				
DF1010LM_E200	1200	10+10 FTG met PVB	-	6.6	-	11.0	-	19.2		
		10+10 FTG met SGP	-	4.9	-	8.2	-	13.5		
		8+8+4 FTG met SGP *	-	5.3	-	8.8	-	14.6		
DF1010FR_E200	1200	10+10 FTG met PVB	-	7.9	-	13.1	-	22.5		
		10+10 FTG met SGP	-	6.2	-	10.4	-	16.9		
		8+8+4 FTG met SGP *	-	6.5	-	10.9	-	18.0		
DF12120LM_E200	1200	12+12 FTG met PVB	-	4.6	-	7.7	-	13.2		
		12+12 FTG met SGP	-	3.5	-	5.9	-	9.6		
		10+10+4 FTG met SGP *	-	3.7	-	6.2	-	10.3		
DF1212FR_E200	1200	12+12 FTG met PVB	-	5.9	-	9.8	-	16.6		
		12+12 FTG met SGP	-	4.8	-	8.0	-	13.0		
		10+10+4 FTG met SGP *	-	5.0	-	8.3	-	13.7	-	13.7 **

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

Met gebruik van continue constructieve leuning, die de bovenrand van de glasplaat afdekt en beschermt, hoeft geen minimumplaatdikte in aanmerking te worden genomen.
Vervormingsgrens volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014 is 20 mm aan de bovenkant van de borstwering. Geelgemarkeerde waardes overschrijden deze grens een klein beetje, maar met geverifieerde weerstand

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Glasweerstand voor panelen met constructieve continue leuning: L1=1200mm										
Soort profiel met afstand bevestiging	Belastingscatgorie		A1		A2		overig		C5	
	Belasting		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glassamenstelling	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1300	8+8 FTG met PVB	-	14.1	-	20.9				
		8+8 FTG met SGP	-	11.0	-	16.0				
DF88DK_E400	1300	8+8 FTG met PVB	-	14.5	-	21.6				
		8+8 FTG met SGP	-	11.4	-	16.7				
DF88LM_E200	1300	8+8 FTG met PVB	-	14.7	-	21.8				
		8+8 FTG met SGP	-	11.5	-	17.0				
DF88LM_E400	1300	8+8 FTG met PVB	-	16.4	-	24.8				
		8+8 FTG met SGP	-	13.3	-	19.9				
DF88FR_E200	1300	8+8 FTG met PVB	-	15.8	-	23.7				
		8+8 FTG met SGP	-	12.7	-	18.8				
DF88FR_E400	1300	8+8 FTG met PVB	-	18.7	-	28.5				
		8+8 FTG met SGP	-	15.5	-	23.6				
DF88PICO_E125	1266	8+8 FTG met PVB	-	15.1	-	22.6				
		8+8 FTG met SGP	-	12.0	-	17.7				
DF88PICO_E250	1266	8+8 FTG met PVB	-	18.4	-	28.1				
		8+8 FTG met SGP	-	15.3	-	23.2				
DF1010LM_E200	1300	10+10 FTG met PVB	-	8.1	-	13.4	-	23.3		
		10+10 FTG met SGP	-	6.2	-	10.3	-	16.8		
		8+8+4 FTG met SGP *	-	6.6	-	10.9	-	18.1		
DF1010FR_E200	1300	10+10 FTG met PVB	-	9.6	-	15.9	-	26.1		
		10+10 FTG met SGP	-	7.7	-	12.8	-	19.1		
		8+8+4 FTG met SGP *	-	8.0	-	13.4	-	20.0		
DF12120LM_E200	1300	12+12 FTG met PVB	-	5.6	-	9.3	-	16.0		
		12+12 FTG met SGP	-	4.3	-	7.2	-	11.8		
		10+10+4 FTG met SGP *	-	4.6	-	7.6	-	12.7		
DF1212FR_E200	1300	12+12 FTG met PVB	-	7.1	-	11.8	-	20.0		
		12+12 FTG met SGP	-	5.8	-	9.7	-	15.8		
		10+10+4 FTG met SGP *	-	6.1	-	10.1	-	16.6		

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

Def tot = vervorming glas + vervorming profiel

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

** Vervorming voor C5 als voor cat. met 0.8 kN/m

Met gebruik van continue constructieve leuning, die de bovenrand van de glasplaat afdekt en beschermt, hoeft geen minimumplaatdikte in aanmerking te worden genomen.

Vervormingsgrens volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014 is 20 mm aan de bovenkant van de borstwering. Geelgemarkeerde waardes overschrijden deze grens een klein beetje, maar met geverifieerde weerstan

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

5.4 Maximum equivalente windbelasting wk voor alleen wind - LCA

Maximale kenmerkende windbelasting wk gebaseerd op glas- en profielweerstand in [kN/m²] - alleen windbelasting - met en zonder leuning - LCA									
Soort profiel met afstand bevestiging	Glass height	L1=900mm		L1=1000mm		L1=1100mm		L1=1200mm	
	Glassamenstelling	Ltot [mm]	wk [kN/m²]	Ltot [mm]	def tot [mm]	Ltot [mm]	def tot [mm]	Ltot [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	8+8 FTG met PVB	1000	3.62	1100	3.01	1200	2.54	1300	2.18
	8+8 FTG met SGP		4.39		3.57		2.96		2.49
DF88DK_E400	8+8 FTG met PVB	1000	3.62	1100	3.01	1200	2.54	1300	2.18
	8+8 FTG met SGP		4.39		3.57		2.96		2.49
DF88LM_E200	8+8 FTG met PVB	1000	3.62	1100	2.99	1200	2.50	1300	2.12
	8+8 FTG met SGP		3.64		2.99		2.50		2.12
DF88LM_E400	8+8 FTG met PVB	1000	1.82	1100	1.50	1200	1.25	1300	1.06
	8+8 FTG met SGP		1.82		1.50		1.25		1.06
DF88FR_E200	8+8 FTG met PVB	1000	3.62	1100	3.01	1200	2.54	1300	2.18
	8+8 FTG met SGP		4.62		3.55		2.96		2.49
DF88FR_E400	8+8 FTG met PVB	1000	2.16	1100	1.78	1200	1.48	1300	1.26
	8+8 FTG met SGP		2.16		1.78		1.48		1.26
DF88PICO_E125	8+8 FTG met PVB	966	3.62	1066	3.01	1166	2.54	1266	2.18
	8+8 FTG met SGP		4.39		3.57		2.96		2.49
DF88PICO_E250	8+8 FTG met PVB	966	3.47	1066	2.83	1166	2.36	1266	2.00
	8+8 FTG met SGP		3.47		2.83		2.36		2.00
DF1010LM_E200	10+10 FTG met PVB	1000	5.54	1100	4.62	1200	3.91	1300	3.36
	10+10 FTG met SGP		6.82		5.61		4.67		3.93
	8+8+4 FTG met SGP *		6.60		5.40		4.49		3.79
DF1010FR_E200	10+10 FTG met PVB	1000	5.54	1100	4.62	1200	3.91	1300	3.36
	10+10 FTG met SGP		6.92		5.63		4.67		3.93
	8+8+4 FTG met SGP *		6.60		5.40		4.49		3.79
DF12120LM_E200	12+12 FTG met PVB	1000	6.82	1100	5.61	1200	4.69	1300	3.98
	12+12 FTG met SGP		6.82		5.61		4.69		3.98
	10+10+4 FTG met SGP *		6.82		5.61		4.69		3.98
DF1212FR_E200	12+12 FTG met PVB	1000	7.78	1100	6.40	1200	5.35	1300	4.54
	12+12 FTG met SGP		7.78		6.40		5.35		4.54
	10+10+4 FTG met SGP *		7.78		6.40		5.35		4.54

Algemene opmerkingen:

Resultaten geldig voor RS < 70 en CC2 volgens NEN-EN 1990 en NEN 2608-2014

L1 is de vrije glaslengte van de bovenkant van de borstwering tot aan de eerste bevestigingslijn in het profiel

Ltot is de totale borstweringshoogte - zie figuren van verschillende profielsoorten

Geldig voor zowel 0.76mm als 1.52mm tussenlaagdiktes

PVB-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 30°C

SGP-tussenlaag voor maximale glastemperatuur bij belasting van 50°C

* De 4 mm glasplaat moet aan de verzamelzijde (hogere zijde van hoogteverschil) zitten en is de plaat die als gebroken wordt beschouwd bij de controle van het restdraagvermogen.

* Alleen driedubbel glas met SGP-tussenlaag, warmte-isolatie getest voor FTG verplicht

BELANGRIJK: De maximale windbelastingen die worden gegeven in deze tabel of voor wind alleen. Een eventuele combinatie van de windbelasting met gebruiksbelasting of overige belastingen moet worden gemaakt door de verantwoordelijke technicus op basis van de nationale Nederlandse en Europese combinatieregels.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3956

5.5 Secundaire belastingsrichting LCB tegen de valrichting in

Zoals in de tabel op de volgende pagina is aangegeven, is de weerstand van de profielen in de "secundaire" richting LCB tegen de valrichting minstens de helft van de weerstand van de hoofdrichting (voor een beschrijving van de richting LCB zie de volgende figuren en hoofdstuk 1.4).

Volgens de NEN-EN 1991-1-1 en voorgeschreven in hoofdstuk 3 moet tegen de valrichting LCB de helft van de belastingen als in de hoofdrichting LCB worden beschouwd. Daarom worden de profielen ook geverifieerd voor gebruiksbelastingen in de richting LCB.

Op basis van de in de tabel op de volgende pagina gegeven profielweerstanden kan ook voor de windbelastingen tenminste de helft van de waarden als in de hoofdrichting in aanmerking worden genomen respectievelijk kan de maximale windbelasting nauwkeuriger worden beoordeeld op basis van de weerstand van de profielen in de belastingsrichting LCB.

Voor de controle van de glasplaat is de secundaire belastingsrichting LCB nooit doorslaggevend in vergelijking met LCA vanwege de halve belasting en dezelfde doorsnede.

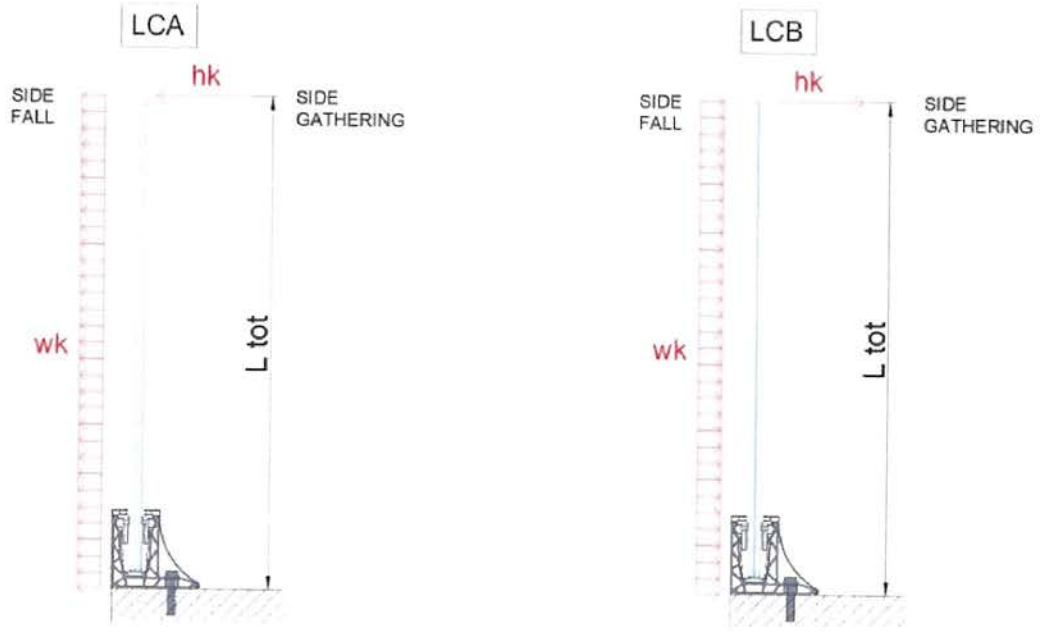


Fig: Belastingsrichtingen LCA en LCB als voorbeeld weergegeven voor DF88DK, voor andere gelijksoortige profielen

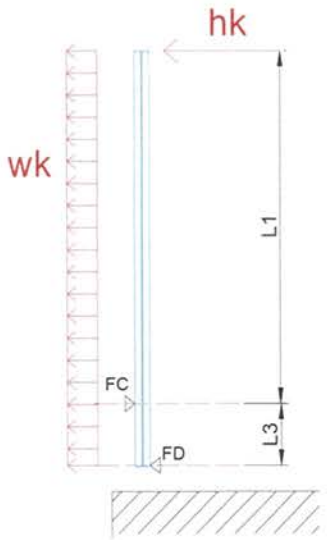
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Maximum ontwerpweerstand profielen - LCA en LCB				
	FCRd.LCA [kN/m]	FCRd.LCB [kN/m]	FCRd.LCA / FCRd.LCB	Check of >=0.5
DF88DK_E200	88.45	47.00	0.531	JA
DF88DK_E400	55.28	28.20	0.510	JA
DF88LM_E200	36.70	36.70	1.000	JA
DF88LM_E400	18.35	18.35	1.000	JA
DF88FR_E200	43.55	28.20	0.648	JA
DF88FR_E400	21.78	14.30	0.657	JA
DF88PICO_E125	72.24	72.24	1.000	JA
DF88PICO_E250	50.56	50.56	1.000	JA
DF1010LM_E200	68.80	68.80	1.000	JA
DF1010FR_E200	78.45	61.20	0.780	JA
DF12120LM_E200	68.80	68.80	1.000	JA
DF1212FR_E200	78.45	61.20	0.780	JA

Algemene opmerkingen:

FCRd=maximaal werkende topcontactkracht glas in profiel bij ULS gebaseerd op numerieke simulaties



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Appendix

6.1 Resultaten glasberekening restdraagvermogen met Mepla

Hierna volgt voor de installatiesituatie zonder leuning de controle van het restdraagvermogen voor de afzonderlijke krachten die Fk die worden toegepast in zone a voor de verschillende glassamenstellingen en verschillende glashoogtes van 900 mm tot 1200 mm.
Het resultaat van deze controles geeft de minimale glasbreedte op basis van de uiterste treksterkte (weerstand), afhankelijk van de gebruiksklasse en dus van de belastingsduur.
Voor meer informatie over restdraagvermogenscontroles wordt verwezen naar hoofdstuk 4.4.

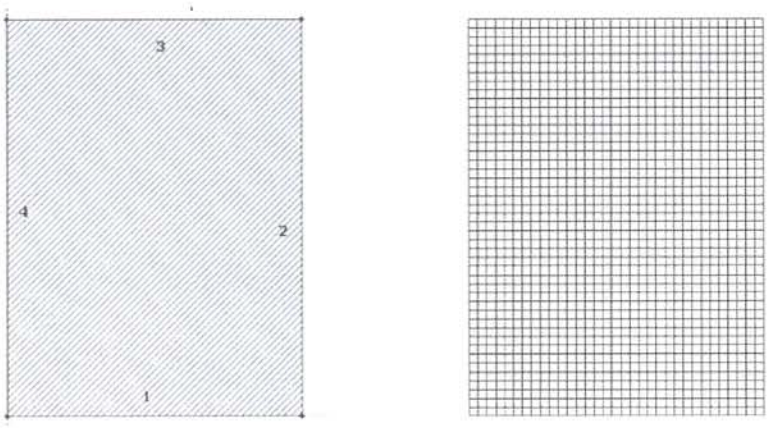
Voor elke glashoogte en belastingscategorie wordt alleen de berekening voor de doorslaggevende glasdikte met de maximaal vereiste plaatbreedte weergegeven. Voor de overige glasdiktes wordt de berekening op identieke wijze uitgevoerd, maar met een wijziging van de juiste glasdikte en een verandering van de breedte op de glasplaat tot de huidige maximale trekspanning in de glasplaat(en) lager is dan de uiterste weerstandssterkte.

Alle andere resultaten zijn beschikbaar op aanvraag - neem contact op met het bedrijf Logli.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.1.1 8+8 FTG voor belastingscategorie A1 - L1=900mm tot 1200 mm

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Beziergrad	Anzahl	Orientierung
	m	mm	mm	mm	grd
1	0,00	0,00			
2	6700,00	0,00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	6700,00	900,00
4	0,00	900,00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	Automatic (fixed (all) if not supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_ϑ
		m	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nm
1	1	0,0	0,0	0,0	1,000e+00	1,000e+00	1,000e+05	0,00e+00	0,00e+00
1	1	6700,0	0,0	0,0	1,000e+00	1,000e+00	1,000e+05	0,00e+00	0,00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	Sd
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	10000,00	0,01	1,00	1552,35	1,0000e-05	0,00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	Mx	My
	m	m	N	N	N	Nm	Nm
1	100,00	800,00	0,00	0,00	-500,00	200,00	200,00

Face loads:

Normal distributed

Package	pressure
	N/m²
1	2,0000e+03

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
2955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 1485
Number of nodes : 4837 (per package)
Number of unknown : 29130

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position: x mm	y mm	Displacement w mm	
1	670.00	10.00	+0.00	(min)
	0.00	900.00	+1.80	(max)

Maximum principal stress:

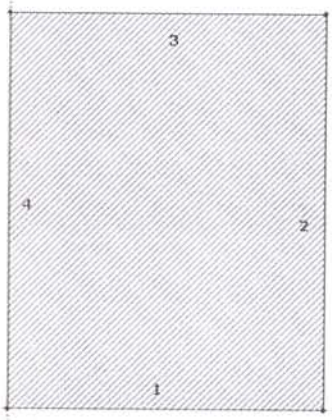
Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	140.41	882.75	10.68	18.18
		(bottom)	78.92	2.25	78.78	

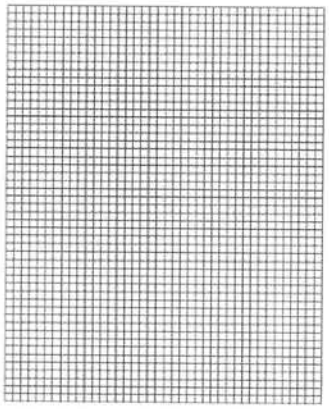
Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	ψ	Ex	Ey	Ez	M_x	M_y
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nm	Nm
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	+0.00	+0.0000	+0.0000	0.00	0.00	+0.00	+0.00	+0.00
(670.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint x mm	y mm	Arccenter x mm	y mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00			
2	900.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

3	800.00	1600.00
4	0.00	1600.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,y,z,φz: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nm/rad]	C_θ [Nm/rad]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	800.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	Δt [K]
1	1	40000.00	0.20	7.10	2550.00	1.3000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	P_x [N]	P_y [N]	P_z [N]	t_x [mm]	t_y [mm]
1	100.00	800.00	0.00	0.00	990.00	220.00	200.00

Face loads:

Constant distributed

Package	pressure [N/mm²]
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

Small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 25.0 mm
Number of elements : 1.000
Number of nodes : 4161 (per package)
Number of degrees : 4.000

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x [mm]	y [mm]	Position: w [mm]	Displacement:
1	800.00	0.00	+0.00	(min)
	0.00	1600.00	74.94	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	σ [N/mm²]
1	1 (top)	0.00	942.86	7.10	0.24
	(bottom)	0.00	0.00	0.00	0.24

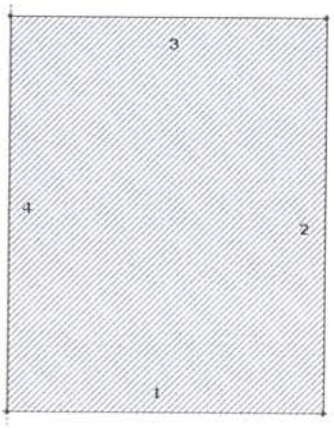
Springs:

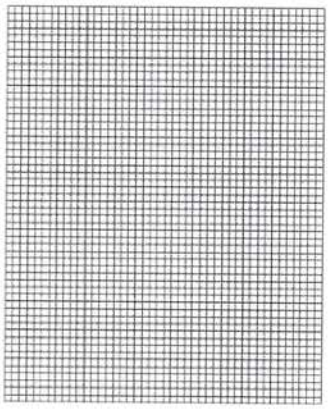
Package	Layer	x [mm]	y [mm]	w [mm]	α [rad]	β [rad]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	800.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - akte nr. 9855

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Startpoint		Parameter	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	880.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	880.00	1100.00	
4	0.00	1100.00	

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	Hinged (all D.o.F supported and flanged)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_φ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nm/rad	Nm/rad
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	3.00e+00	3.00e+00
1	1	880.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	3.00e+00	3.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESC

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	δT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	70000.00	0.33	0.10	2550.00	1.1000e-05	1.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Cx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	500.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	3.20000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 75.0 mm
Number of elements : 7820
Number of nodes : 8013 (per package)
Number of unknown : 48078

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x mm	y mm	w mm	
1	880.00	20.00	+0.00	(min)
	0.00	1100.00	97.66	(max)

Maximum principal stress:

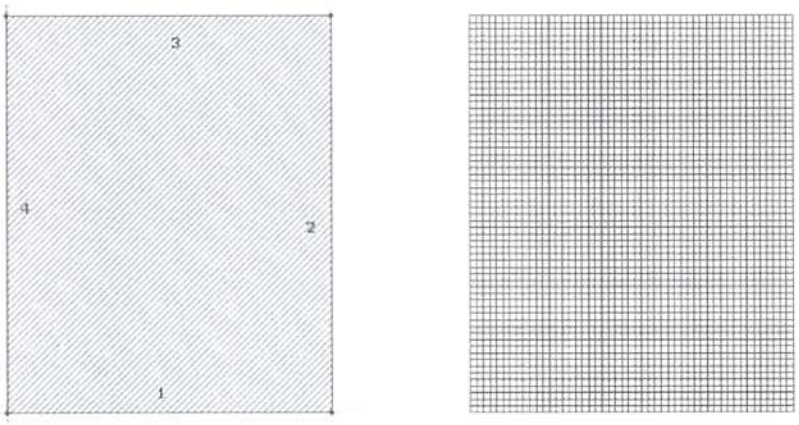
Package	Layer	x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	750.00	7040.00	12.44	18.66
		(bottom)	82.25	0.25	18.66	

Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	φ	kx	ky	kz	M_t	M_φ
		mm	mm	mm	rad	rad	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm/mm	Nmm/mm
1		0.00	0.00								
	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		880.00	0.00								
	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Durchgangspunkt x mm	Durchgangspunkt y mm	Ausmitte mm	Direction of rotation
1	0.00	0.00		
2	880.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wetv nr. 3955

3	980.60	1200.00
4	0.60	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,0,y,0,0: fixed (all u,o,f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nm]	C_θ [Nm]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	980.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	ΔT [°]
1	1	70000.00	0.33	5.75	2551.25	1.000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Ix [mm]	Iy [mm]
1	100.00	1190.00	0.00	0.00	980.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure [N/mm²]
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 20.0 mm
Number of elements	: 2940
Number of nodes	: 11971 (per package)
Number of unknown	: 71826

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x [mm]	y [mm]	w [mm]	
1	980.00	20.00	+0.00	(min)
	0.00	1200.00	111.57	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1 (top)	740.25	1140.25	11.10	16.14
	(bottom)	80.00	0.25	-16.79	

Springs:

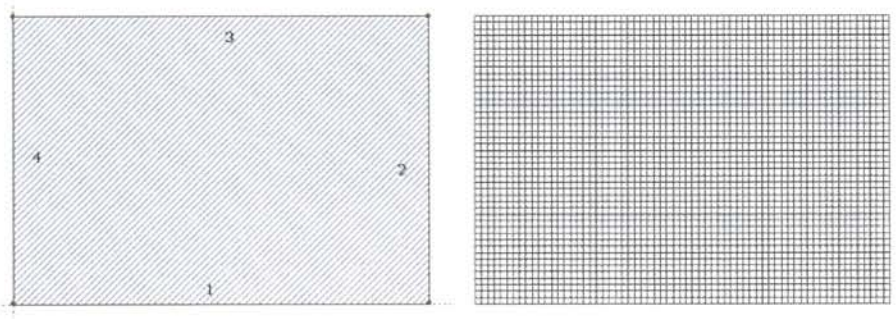
Package	Layer	x [mm]	y [mm]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Rx [N]	Ry [N]	Rz [N]	M_φ [Nm]	M_θ [Nm]
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	980.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · NRV nr. 3955

6.1.2 10+10 FTG voor belastingscategorie A2- L1=900mm en 1000 mm

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Bezierpoint	Aperture	Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1000.00	0.00			
3	1000.00	900.00			
4	0.00	900.00			

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	W,U,V,φ,Θ: fixed (all 0.0: supported and clamped)

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Spring supports:

Package	Layer	x	y	r	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_Θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+20	1.000e+20	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1	1	1000.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+20	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ext.

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	10000.00	0.33	3.00	2550.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	fx	fy	fz	Lx	Ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	750.00	800.00	0.00	0.00	1000.00	250.00	200.00

Face loads:

- constant distributed

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000500

Calculation approaches:

small deformations, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Finest size: 1.0 mm
Number of elements: 1901
Number of nodes: 11901 (per package)

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Rijnland nr. 3955

Number of unknowns: 1 58950

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x	y	w
	mm	mm	mm	
1	2300.00	50.00	-0.02 (min)
	0.00	900.00	26.49 (max)

Maximum principal stress:

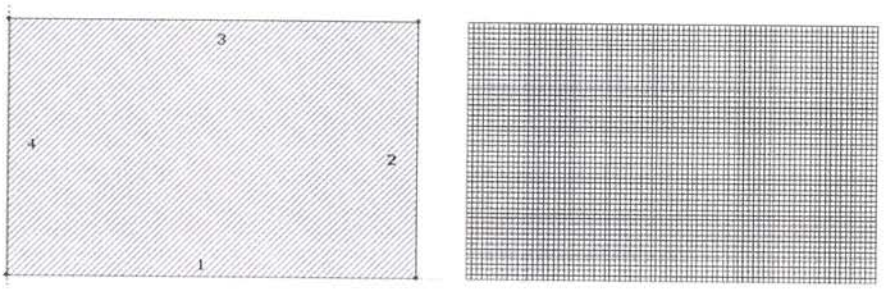
Package	Layer		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	1	Kopf:	162.25	882.25	16.46	18.21
		Boden:	57.75	2.25	18.21	

Springs:

Package	Layer	Nr	x	y	w	w	φ	Fx	Fy	Fz	M_x	M_y
(x / y)			mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)												
1	1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2600.00 / 0.00)												
1	1	2	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Beginpoint		Arccenter		direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1400.00	0.00			
3	1400.00	1000.00			
4	0.00	1000.00			

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,wx,wy,φ: fixed (el) u,v: supported and clamped

Spring supports:

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+01	3.33e+00	3.33e+00
1	1	1500.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+01	3.33e+00	3.33e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	LSG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-modul	ν	Thickness	Density	αT	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	40000.00	0.20	9.00	2550.00	1.1000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	1250.00	750.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

Package	Intensity
	N/mm²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

Small Deformations, Linear
Static Calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size: 1.25.0 mm
Number of elements: 1.4000
Number of nodes: 1.14161 (per package)
Number of unknown: 1.40080

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Position	Displacement
Package	x	y	w
	mm	mm	mm
1	1450.00	60.00	-0.27 (min)
	0.00	1400.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x	y	σ	σ (Mises)
			mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	1	(top)	750.00	60.00	19.53	19.18
		(bottom)	0.00	0.00	0.00	

Springs:

Package	Layer	No.	x	y	w	φ	R	Rx	Ry	Rz	M_x	M_y
No.			mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1		1,000	0.00									
1	1	1,000	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		1,001	1500.00	0.00								
1	1	1,001	1500.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

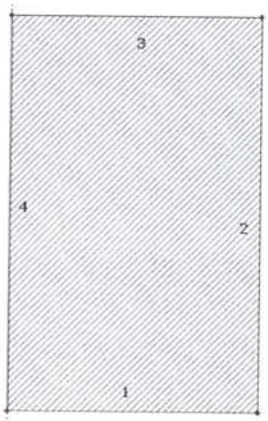
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

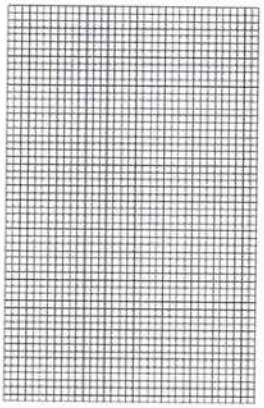
dr. L.C.J. Rijsveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
tolk nr. 3955

6.1.3 12+12 FTG voor belastingscategorie A2- L1=1100mm en 1200 mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_12+12_Fk_a_1100_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Bordерpoint		Accuracy	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	700.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_12+12_Fk_a_1100_SLC 28.04.2020
Seite: 2

3	700.00	1100.00
4	0.00	1100.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,u,v,φ,Ø: fixed (all dir.) supported and clamped

Spring supports:

Package	Layer	X	Y	Z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_Θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	3.33e+00	3.00e+00
1	1	700.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	3.33e+00	3.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	Armed.	ν	Thickness	Density	at	dT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	30000.00	0.20	10.00	1550.00	1.8000e-05	1.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

* Constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 5970
Number of nodes : 18841 (per package)
Number of unknown : 37682

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	Position y mm	Displacement w mm	
1	700.00	10.00	+0.00	(min)
	0.00	1100.00	+3.84	(max)

Maximum principal stress:

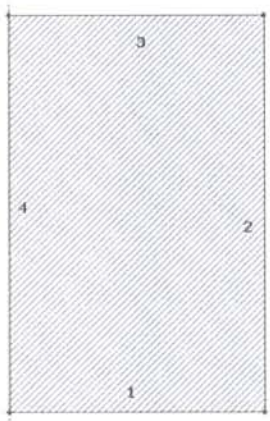
Package	Layer	x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1 (top)	700.00	1082.00	6.61	14.40
	1 (bottom)	93.00	2.00	18.58	

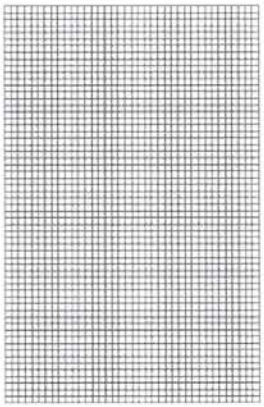
Springs:

Package	Layer	x mm	y mm	w mm	φ rad	φ rad	Fx N	Fy N	Fz N	M_x Nmm	M_y Nmm
1	1	0.00	0.00								
		0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	700.00	0.00								
		0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Curvepoint x mm	Curvepoint y mm	Arcradius mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00		
2	700.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

G. L.C. J. Rietveld
beëdigd vertaaler Italiaans en Engels
Nr. 3955

3	770,00	1200,00
4	0,00	1200,00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	+x,+y,+z,Rx fixed (all 3 x,y,z supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nmm]	C_θ [Nmm]
1	1	0,0	0,0	0,0	1,000e+00	1,000e+00	3,000e+03	3,30e+00	3,30e+00
1	1	770,0	0,0	0,0	0,000e+00	1,000e+00	3,000e+03	3,30e+00	3,30e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	E30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm²	ν	Thickness mm	Density kg/m³	αt 1/K	δf -
1	1	30000,00	0,20	11,70	2550,00	1,0000e-05	0,02

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	lx [mm]	ly [mm]
1	180,00	1130,00	0,00	0,00	1000,00	200,00	200,00

Face loads:

* constant distributed

Package	pressure N/mm²
1	0,0000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Calculation approaches:

shell deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20,0 mm
Number of elements : 3780
Number of nodes : 8515 (per package)
Number of degrees : 45090

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position: x [mm]	y [mm]	Displacement w [mm]	
1	770,00	10,00	+0,00	(min)
	0,00	1200,00	74,77	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1	(Top)	759,82	1142,26	10,45	79,14
		(Bottom)	38,03	2,25	79,14	

Springs:

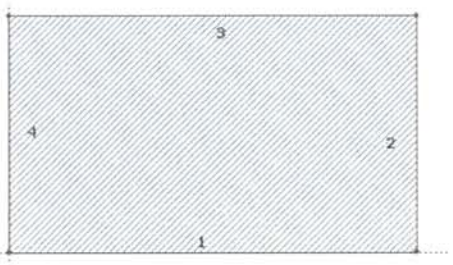
Package	Layer	x [mm]	y [mm]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_φ [Nm]	M_θ [Nm]
1	1	0,00	0,00	+0,00	+0,0000	+0,0000	0,00	0,00	+0,00	+0,00	+0,00
1	1	770,00	0,00	+0,00	+0,0000	+0,0000	0,00	0,00	+0,00	+0,00	+0,00

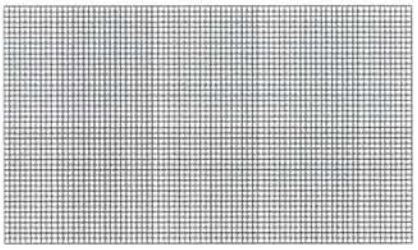
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wbtr nr. 3955

6.1.4 10+10 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" - L1=900mm

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Beginpoint		Anticlockwise		Direction of rotation
	xa	ya	xe	ye	w/e
1	0,00	0,00			
2	1550,00	0,00			
3	1550,00	800,00			
4	0,00	800,00			

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of support
1	w,u,v,phi fixed (all d.o.f. supported, 4th clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	c	c_x	c_y	c_z	c_phi	c_M

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

		xa	ya	xe	N/mm	N/mm	N/mm	N/m	N/m
1	1	0,0	0,0	0,0	1,000e+11	1,000e+02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00
2	1	1550,0	0,0	0,0	0,000e+00	1,000e+02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	C30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm²	γ kN/m³	Density kg/m³	nf	Δt K
1	1	33000,00	0,00	0,00	1,00	0,00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	Mx	My
	m	m	N	N	N	mm	mm
1	700,00	400,00	0,00	0,00	1000,00	0,00	0,00

Face loads:

Constant distribution

Package	pressure N/mm²
1	0,000000e+00

Calculation approaches:

Stat. Determinate, Linear

Static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	20,0 mm
Number of elements	3887
Number of nodes	14567 (per package)
Number of planes	1

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x	Position y	Displacement w	
	mm	mm	mm	
1	5550.00	60.00	-0.01	(min)
	0.00	900.00	48.01	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	1	(Top)	163.31	882.25	16.67	76.94
		(Bottom)	50.30	0.25	28.86	

Springs:

Package	Layer	x	y	w	α	β	Fx	Fy	Fz	M_x	M_y
fx / fy		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1		0.00 / 0.00									
	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		5550.00 / 0.00									
	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

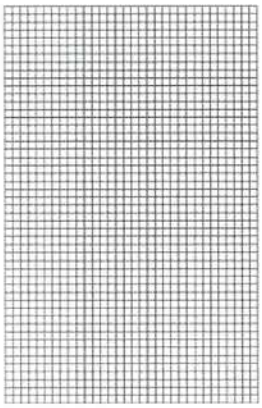
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
VBTV nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.1.5. 12+12 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" - L1=1000mm-1200mm

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Startpoint x	Startpoint z	Parameter x	Parameter z	Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	
1	0,00	0,00			
2	640,00	0,00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	640,00	1000,00
4	0,00	1000,00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
	Auto(v,w,φ) Hinged(u) Hinged(u,w) Supported and fixed(u,w,φ)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_ψ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nm/	Nm/
1	1	0,0	0,0	0,0	1,000e+00	1,000e+00	1,000e+00	0,00e+00	0,00e+00
1	1	640,0	0,0	0,0	1,000e+00	1,000e+00	1,000e+00	0,00e+00	0,00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	FTG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	m	dI
		N/mm²		mm	kg/m³	t/m	%
1	1	10000,00	0,15	11,75	550,00	1,1550e+01	0,00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	dx	dy
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	160,00	400,00	0,00	0,00	1000,00	200,00	200,00

Face loads:

Constant distributed

Package	pressure
	N/mm²
1	0,000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pluijmers
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Rapp nr. 2655

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Calculation approaches:

shell deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	:	20.0 mm
Number of elements	:	1600
Number of nodes	:	8585 (per package)
Number of unknown	:	42900

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	Position y mm	Displacement w mm	
1	480.00	10.00	+0.00	(min)
	0.00	1000.00	51.51	(max)

Maximum principal stress:

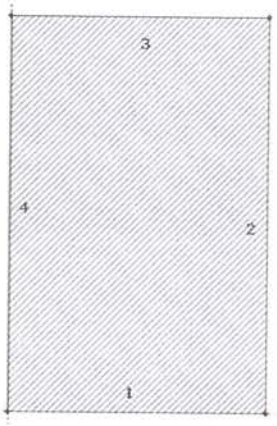
Package	Layer		x mm	z mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	140.24	992.75	9.29	16.49
		(bottom)	90.00	2.25	76.85	

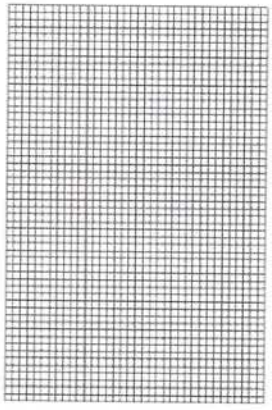
Springs:

Package	Layer	x	y	w	c	θ	Fx	Fy	Fz	M_x	M_y
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nm	Nm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(	480.00 /	0.00)									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint mm	mm	Arccenter mm	mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00			
2	720.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Lwbtr nr. 3955

1 [illegible]
4 [illegible]

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,dw/dn,dt: fixed (all three supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [m]	y [m]	z [m]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nm/rad]	C_θ [Nm/rad]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	720.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	TOP

Mechanical properties:

Package	Layer	E-modul [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	δT [K]
1	1	210000.00	0.30	21.00	7850.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [m]	y [m]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]
1	360.00	1020.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

Uniformly distributed:

Package	pressure [N/mm²]
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 10.0 mm
Number of elements : 1440
Number of nodes : 4321 (per package)
Number of unknowns : 47510

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x [m]	Position y [m]	Displacement w [mm]
1	720.00	10.00	-0.20 (min)
	0.00	1150.00	62.50 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1	(top)	720.00	1020.00	17.58	21.30
		(bottom)	40.75	20.00	16.57	

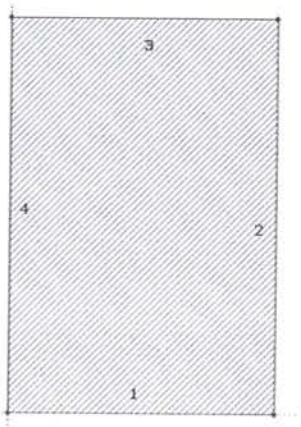
Springs:

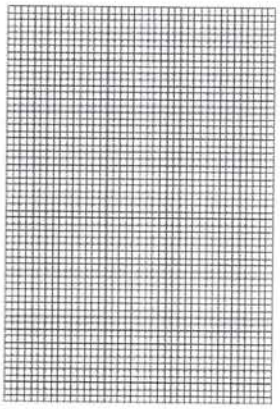
Package	Layer	x [m]	y [m]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_φ [Nm]	M_θ [Nm]
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1	720.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Bordpoint		Abscissa	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	810.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	810.00	1200.00	
4	0.00	1200.00	

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x/y/z/w/ß1 fixed (all d.o.f suppressed and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C x	C y	C z	C φ	C ϑ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	8.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	810.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	8.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	F90

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	10000.00	0.25	11.70	2550.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	1150.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

+ constant distributed

Package	pressure
	N/mm²
1	0.00000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_12+12_Fk_a_1200_SLC 28.04.2020
Seite: 3

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 25.0 mm
Number of elements : 3400
Number of nodes : 3801 (per package)
Number of unknown : 44406

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x [mm]	y [mm]	w [mm]	
1	810.00	10.00	-0.20	(min)
	0.00	1200.00	23.90	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1 (top)	753.75	1540.25	10.84	14.56
	1 (bottom)	94.31	2.25	15.57	

Springs:

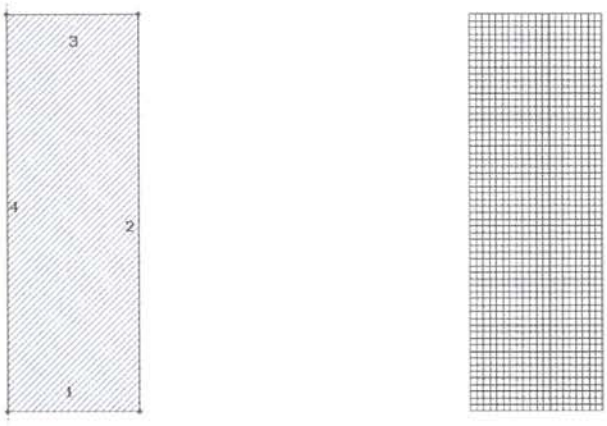
Package	Layer	ID	x [mm]	y [mm]	w [mm]	φ [rad]	M [Nm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]
1	1	0.00	0.00	1								
		4.00	0.00	2.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		810.00	0.00	1								
		4.00	0.00	2.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

6.1.6 8+8+4 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" - L1=1200mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_8+8+4_Fk_a_1200_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Beginpoint x [mm]	Beginpoint y [mm]	Parameter [mm]	Direction of rotation [°]
1	0.00	0.00		
2	800.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

3	400.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	4+0+0+0+0+0: fixed (all dof of supported end clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C x [N/mm]	C y [N/mm]	C z [N/mm]	C φ [Nm/rad]	C θ [Nm/rad]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	400.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	3	EPS
1	2	PUR Isolierbeschichtung
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mech. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	ΔT [K]
1	3	10000.00	0.25	7.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	13.87	0.49	0.78	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	10000.00	0.25	7.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Ix [mm]	Iy [mm]
1	100.00	1100.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Package	pressure [N/mm²]
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 1200
Number of nodes : 4961 (per package)
Number of unknown : 14760

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x [mm]	y [mm]	w [mm]
1	400.00	10.00	-0.00 (min)
	0.00	1200.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	3	(top)	122.27	1094.27	1.57	18.47
		(bottom)	92.27	1.27	18.47	
	1	(top)	397.73	2.27	80.36	76.71
		(bottom)	97.73	2.27	76.71	

Springs:

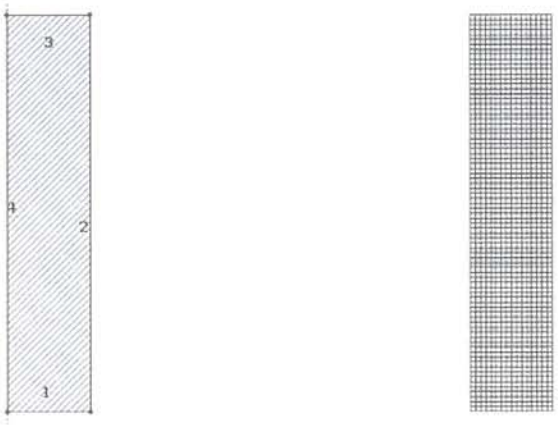
Package	Layer	k (x / y)	x [mm]	y [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	Mφ [Nm]	Mθ [Nm]
1		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	2.0000	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
1		400.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pietsjld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - ANWB nr. 3955

6.1.7 10+10+4 FTG voor belastingscategorie C5 en "Overig" -L1=1200mm

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Welderpoint		Parameter	Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0,00	0,00		
2	250,00	0,00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3 250,00 1200,00
4 0,00 1200,00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,Ux,z,Uz fixed (x = local supported axis (tangent))

Spring supports:

Facade	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_η
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0,0	0,0	0,0	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20
1	1	250,0	0,0	0,0	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20	1,000e+20

Layers:

Layer order:

Facade	Layer	Description
1	4	EPS
1	3	EPS Tongue-in-groove pattern
1	1	EPS

Mechanical properties:

Facade	Layer	E-Modul	ν	Thickness	Density	αt	αT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	4	10000,00	0,20	9,74	2550,00	1,000e-05	0,00
1	2	13,49	0,49	3,76	1075,00	8,000e-05	0,00
1	1	70000,00	0,20	3,75	2550,00	1,000e-05	0,00

Loads:

Concentrated loads:

Facade	x	y	rx	ry	rz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	156,50	1100,00	0,00	0,00	1562,50	250,00	250,00

Face loads:

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Beëdigd Vertaalster Italiaans en Engels nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Package	pressure N/mm²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 10.0 cm
Number of elements : 1260
Number of nodes : 5313 (per package)
Number of unknown : 47520

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x mm	y mm	w mm
1	250.00	7.50	-0.00 (min)
	0.00	1206.26	65.91 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x mm	y mm	z N/mm²	σ (max) N/mm²
1	3	(top)	85.51	1111.69	1.50	19.03
		(bottom)	91.99	1.69	19.03	
	1	(top)	248.26	1.69	25.10	76.62
		(bottom)	101.56	1.69	76.62	

Springs:

Package	Layer	L	x mm	y mm	w mm	φ rad	M rad	Fx N	Fy N	Fz N	M_x Nm/m	M_y Nm/m
1		0.00 / 0.00										
2	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		2500.00 / 0.00										
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
UVtv nr. 3855

6.2 Resultaten profielberekening met eindige-elementensoftware Sofistik

6.2.1 Algemene informatie en overzicht

Voor elk Logli Defender aluminium profiel en beide belastingsrichtingen LCA in valrichting en LCB tegen valrichting werd een numerieke simulatie (verificatie) uitgevoerd met behulp van de eindige-elementensoftware Sofistik. Hierbij wordt een ideale elastisch-kunststof-eigenschapscurve gebruikt met een horizontaal buigplateau na het bereiken van de buigspanning.

Het in het model toegepaste belastingspaar, respectievelijk de topbelasting afkomstig van de bevestiging van het glas in het profiel is de referentiewaarde FpRd die in de profielberekeningen in hoofdstuk 4 wordt gebruikt. Dit is de maximaal toepasbare kracht bij de uiterste grenstoestand.

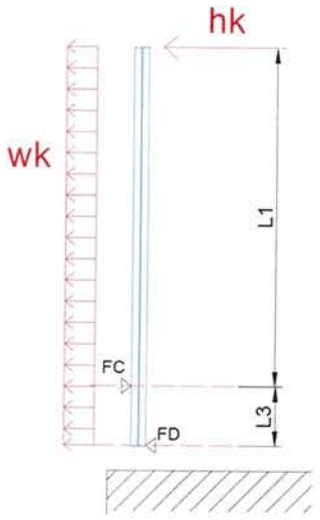
Volgens de bevindingen die voor elk profiel en voor de belastingsrichting LCA en LCB zijn verkregen, worden de resultaten gegeven voor een bevestigingsafstand E in mm.

Alle andere resultaten zijn op aanvraag beschikbaar - neem contact op met het bedrijf Logli.

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Maximum ontwerpweerstand profielen - LCA en LCB				
	FCRd.LCA [kN/m]	FCRd.LCB [kN/m]	FCRd.LCA / FCRd.LCB	Check of >=0.5
DF88DK_E200	88.45	47.00	0.531	JA
DF88DK_E400	55.28	28.20	0.510	JA
DF88LM_E200	36.70	36.70	1.000	JA
DF88LM_E400	18.35	18.35	1.000	JA
DF88FR_E200	43.55	28.20	0.648	JA
DF88FR_E400	21.78	14.30	0.657	JA
DF88PICO_E125	72.24	72.24	1.000	JA
DF88PICO_E250	50.56	50.56	1.000	JA
DF1010LM_E200	68.80	68.80	1.000	JA
DF1010FR_E200	78.45	61.20	0.780	JA
DF12120LM_E200	68.80	68.80	1.000	JA
DF1212FR_E200	78.45	61.20	0.780	JA

Algemene opmerkingen:
FCRd=maximaal werkende topcontactkracht glas in profiel bij ULS gebaseerd op numerieke simulaties

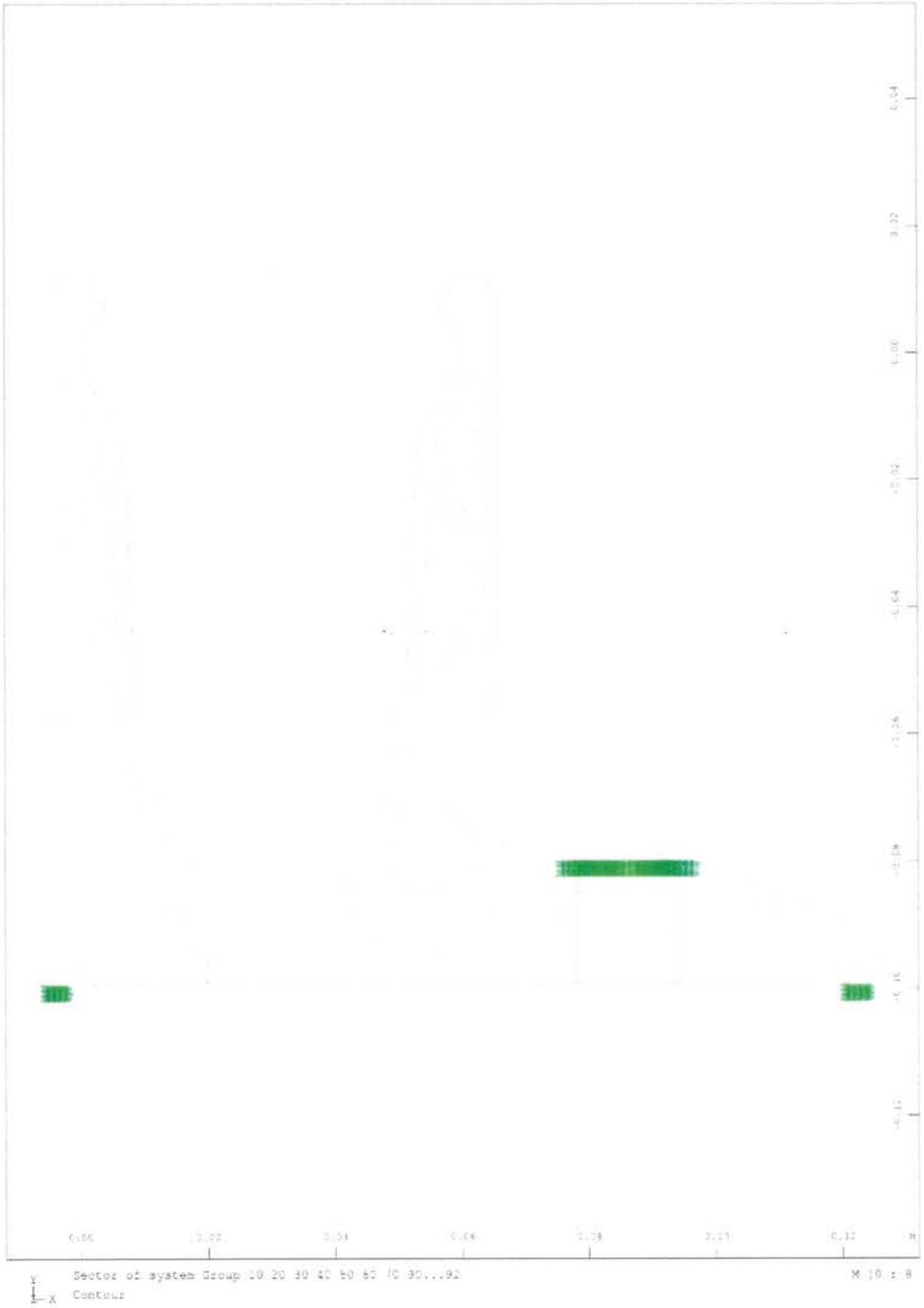


Zoals te zien is in de overzichtstabel is de weerstand van de profielen in "secundaire" richting LCB tegen de valrichting minstens de helft van de weerstand van de hoofdrichting.

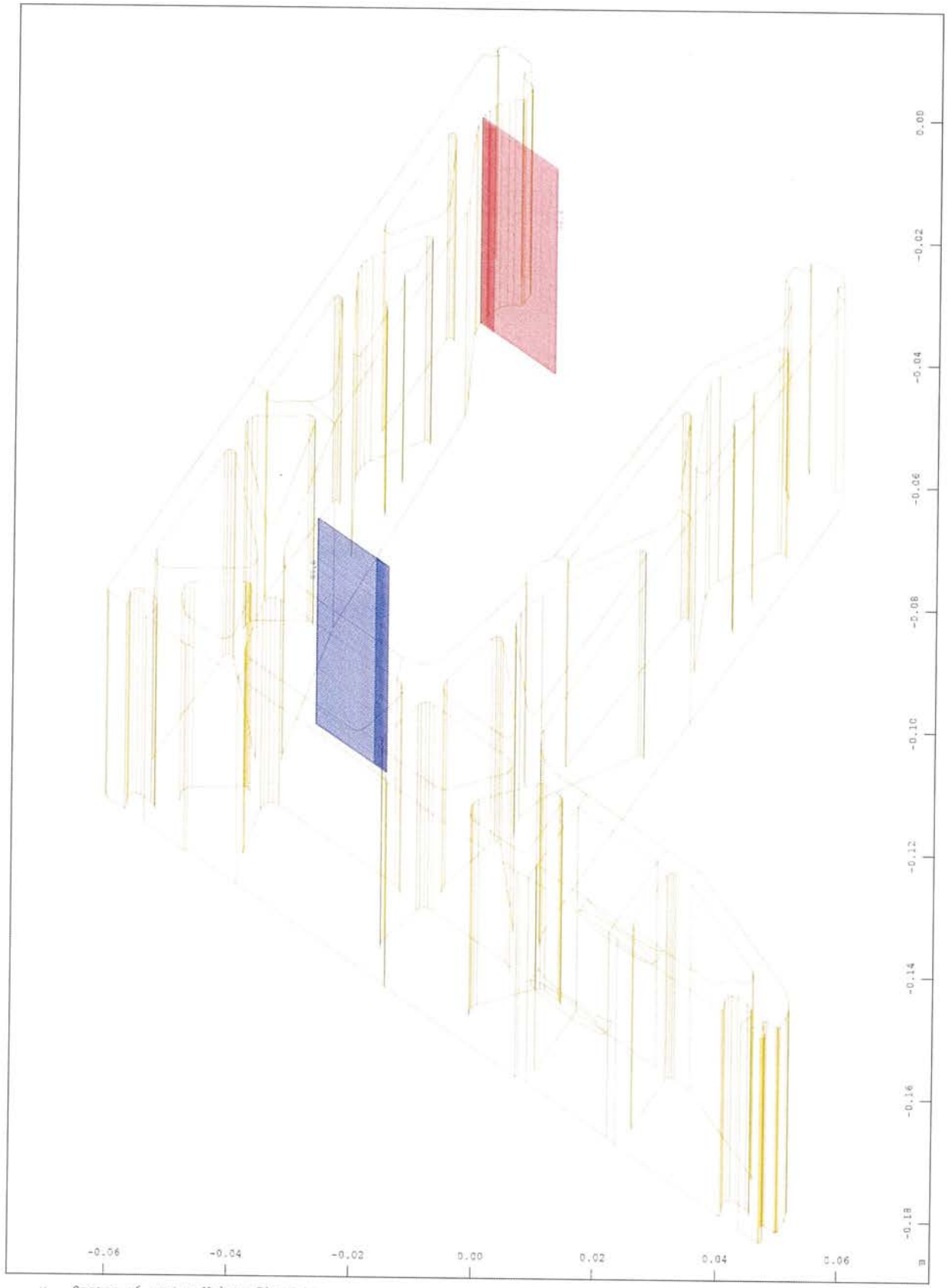
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wbtv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.2 Defender DF88DK_E200



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it

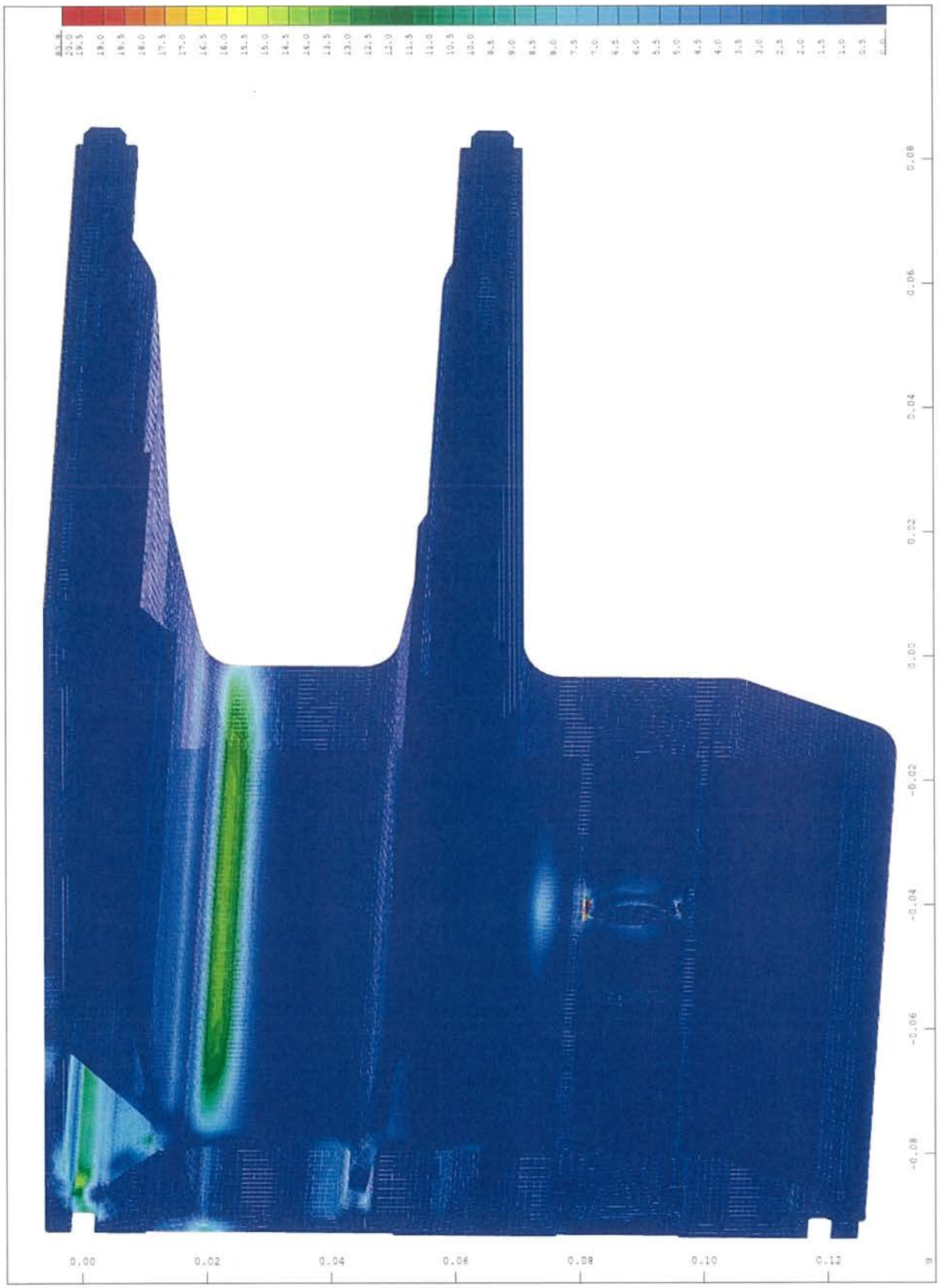


Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-88.4) (Max=83.6)

M 10 : 8.44

dr. K.C.J. Rietveld
Y = 0.990
Z = 0.168
beëdigd vertaler Italiaans en Engels arrondissement Arnhem nr. 3955

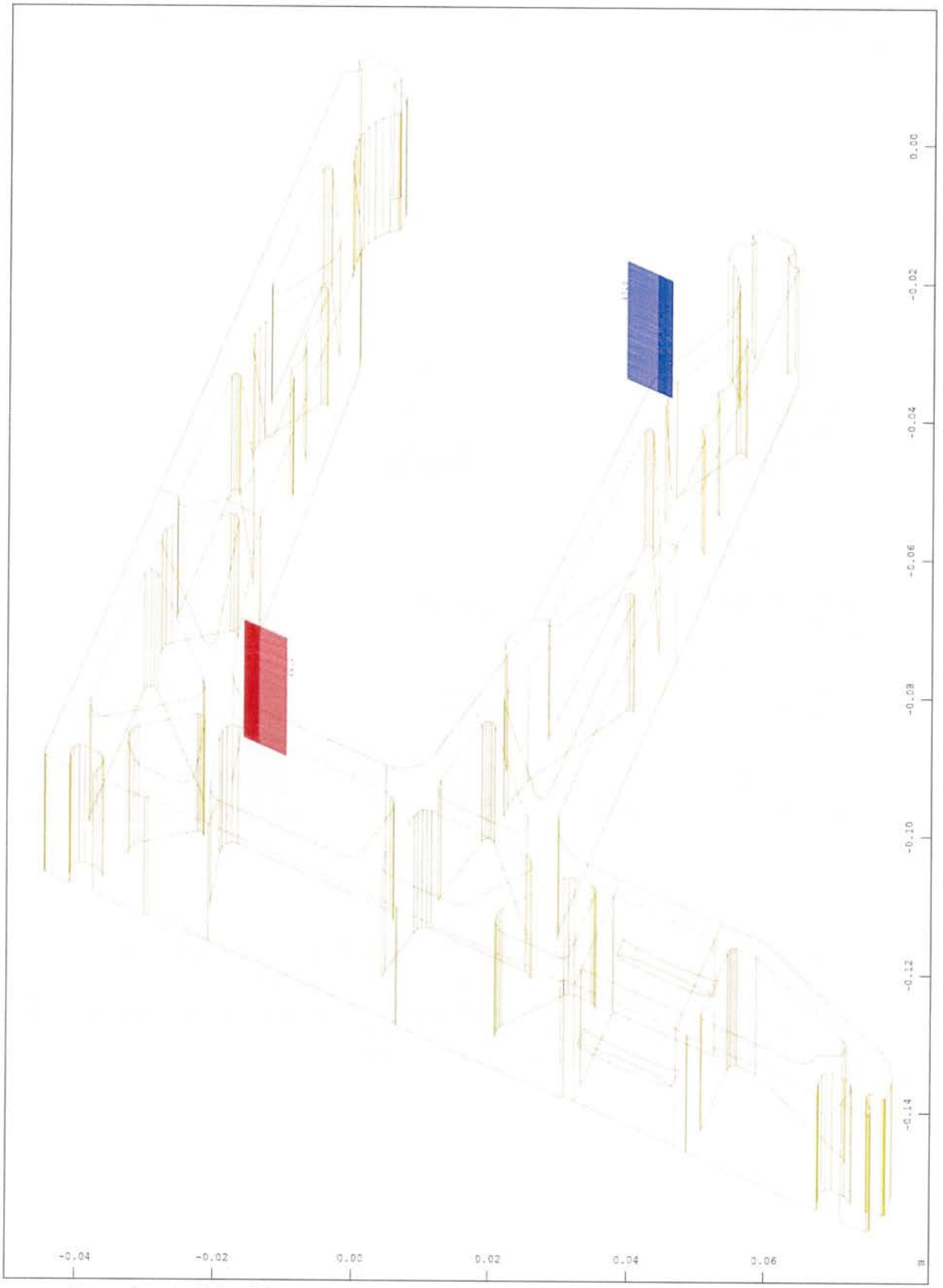
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

M 10 : 8.35

Gecertificeerd vertaler Italiaans en Engels · WNV nr. 3955



Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-44.4) (Max=47.0)

M 10 : 7.50

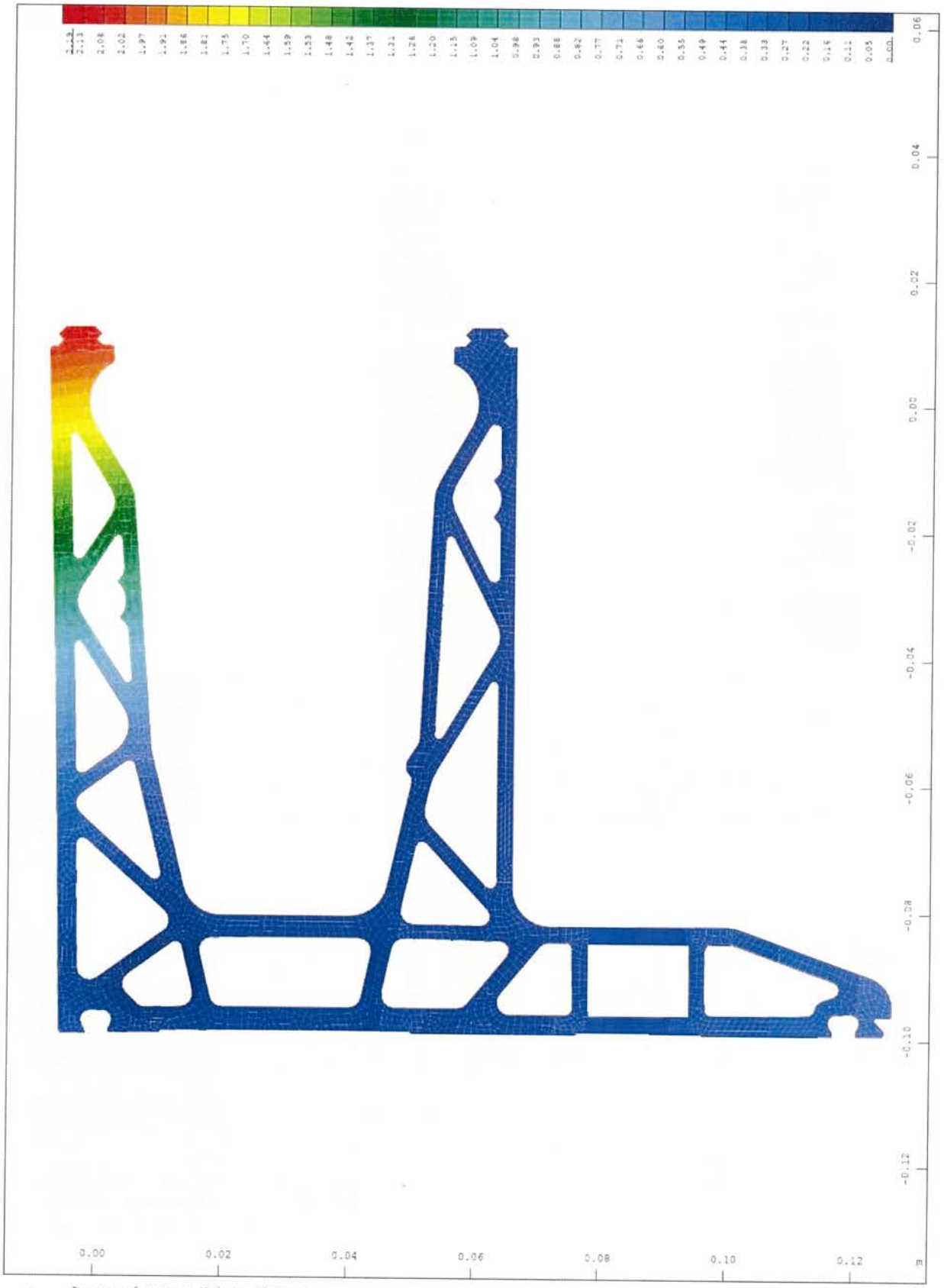
Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from
0.0975 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 8.35

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

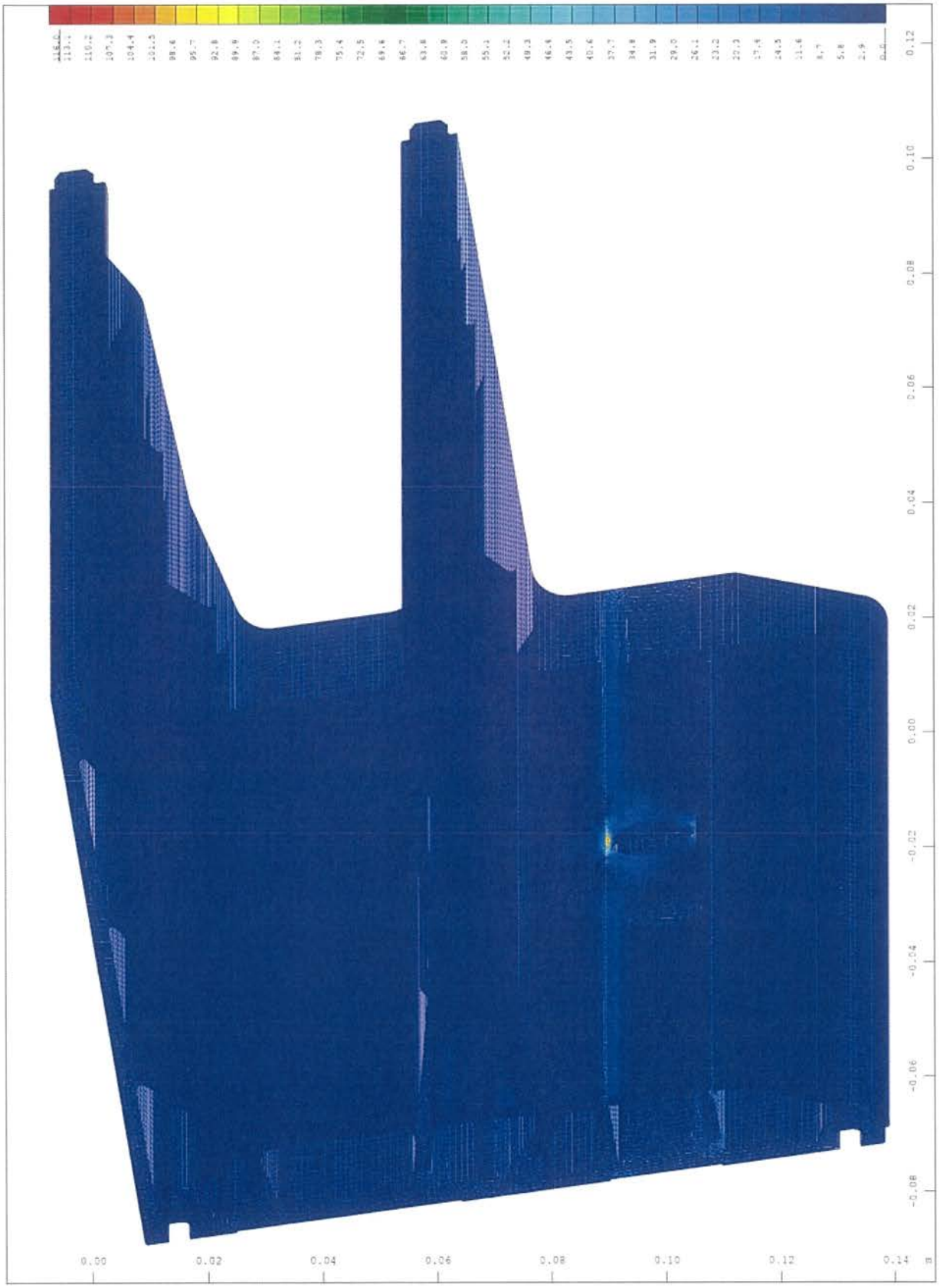


Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from 0.0037

M 10 : 8.16

dr. L.C.J. Riotveld beëdigd vertaler Italiaans en Engels Div nr. 8955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



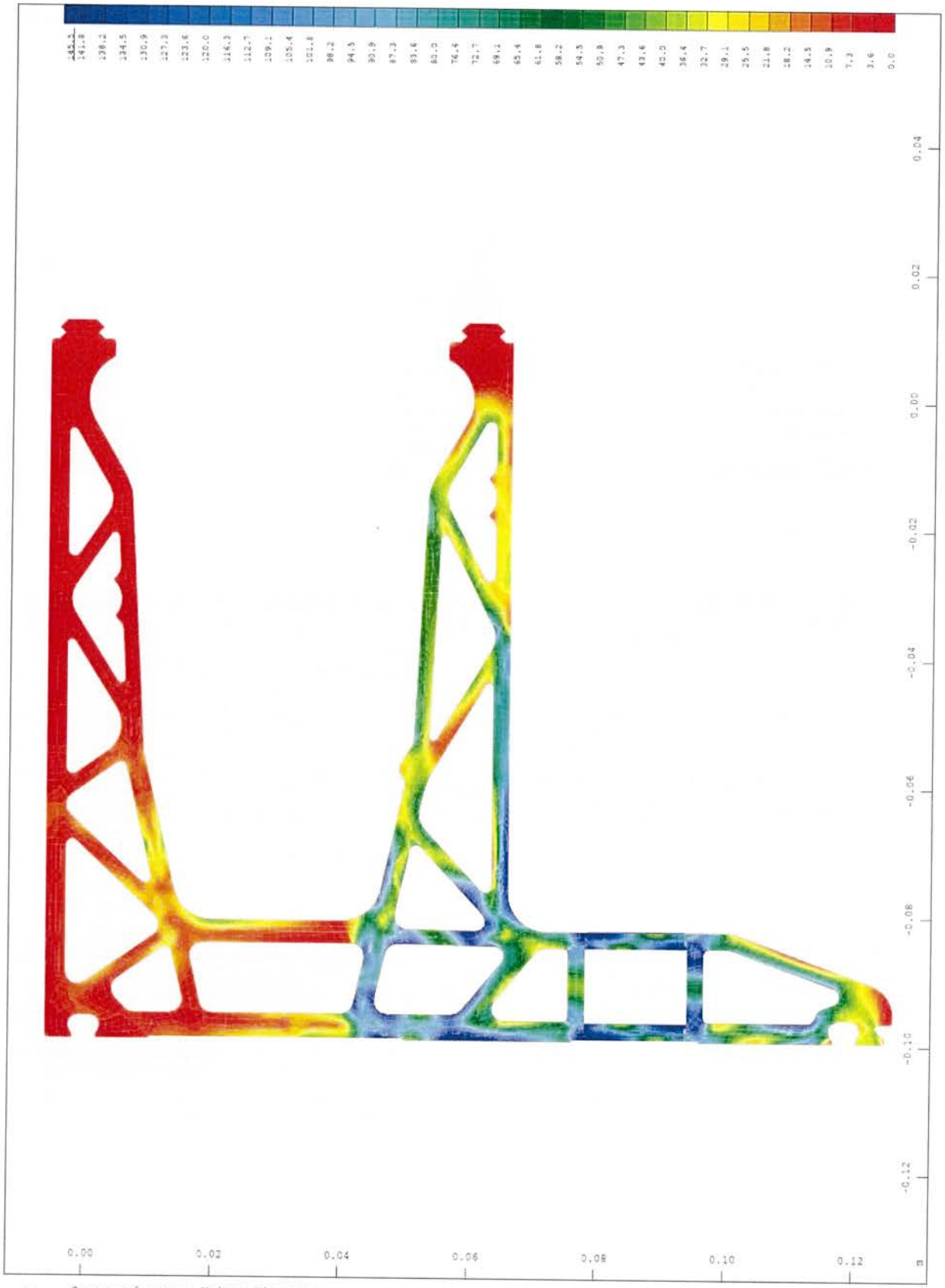
Y
Z—X

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 116.0 step 2.90

M 10 : 9.06
X * 0.938
Y * 0.902
Z * 0.938

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Ir. L.G.M. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

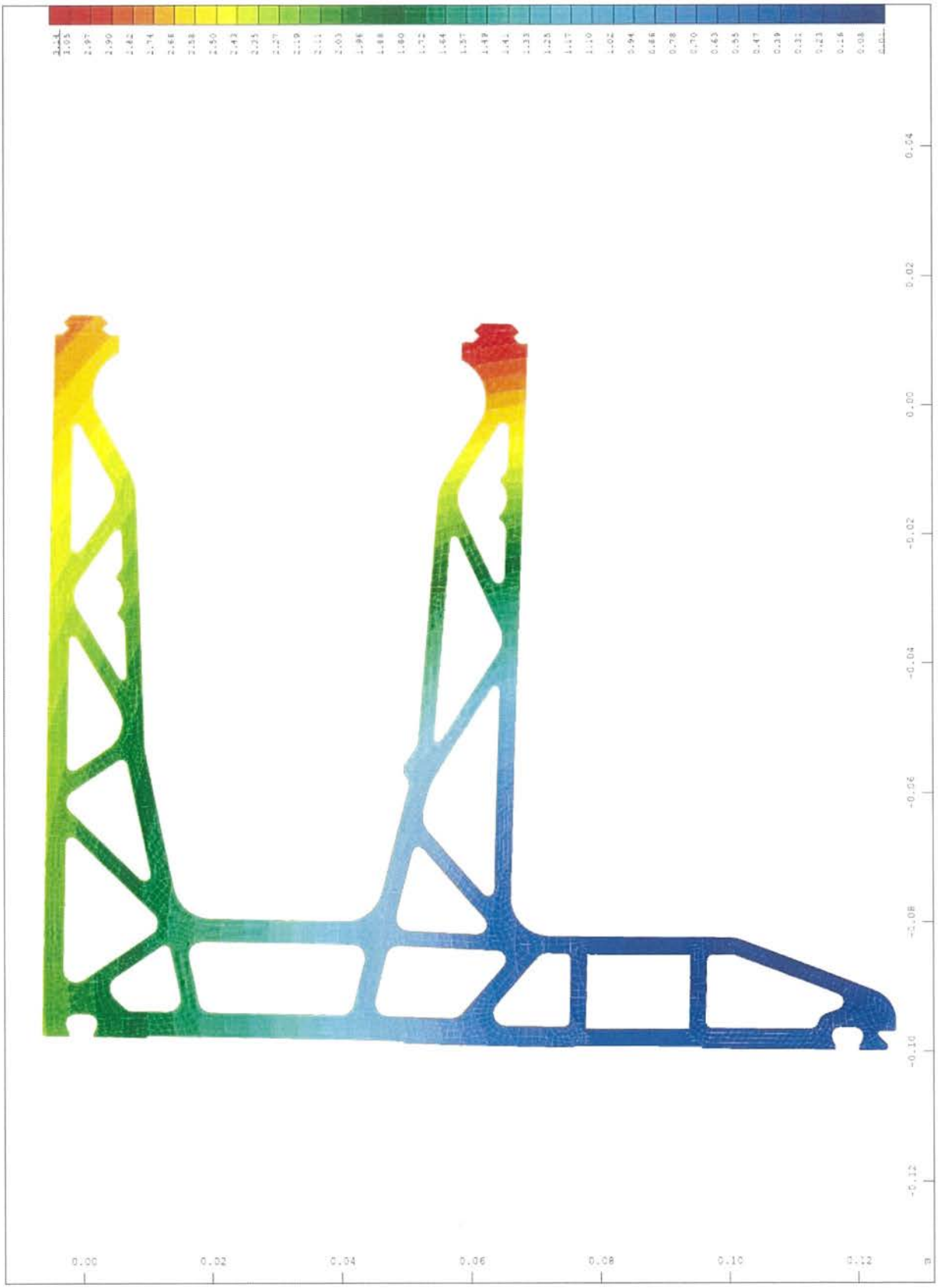


Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0188 to 145.5 step 3.64 MPa

M-10-1-8

dr. L.C.J. Rietveld
gevestigd Register Ingenieurs en Engineers nr. 9956

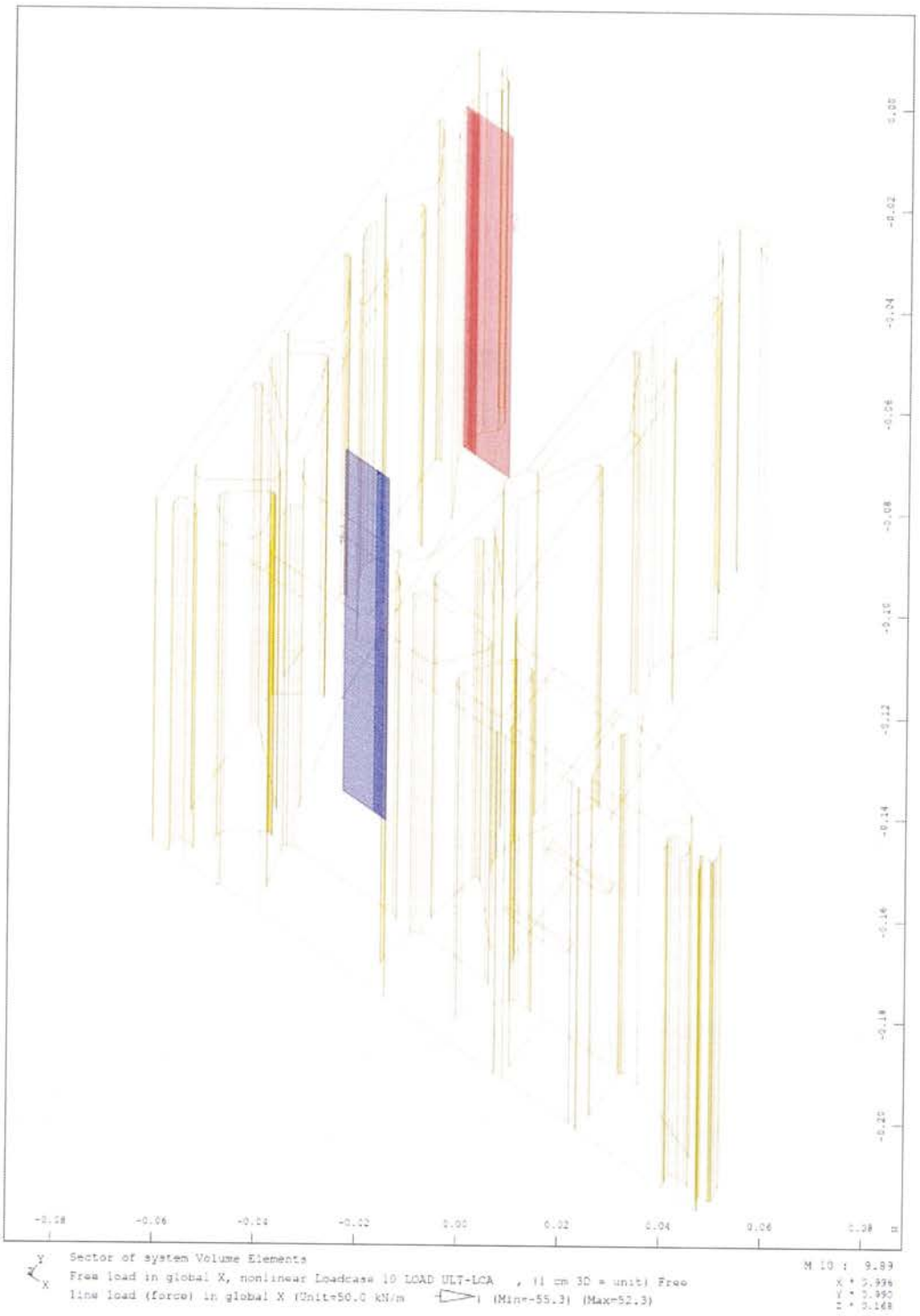
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements M 10 : 8
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from 0.0137 to

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.3 Defender DF88DK_E400

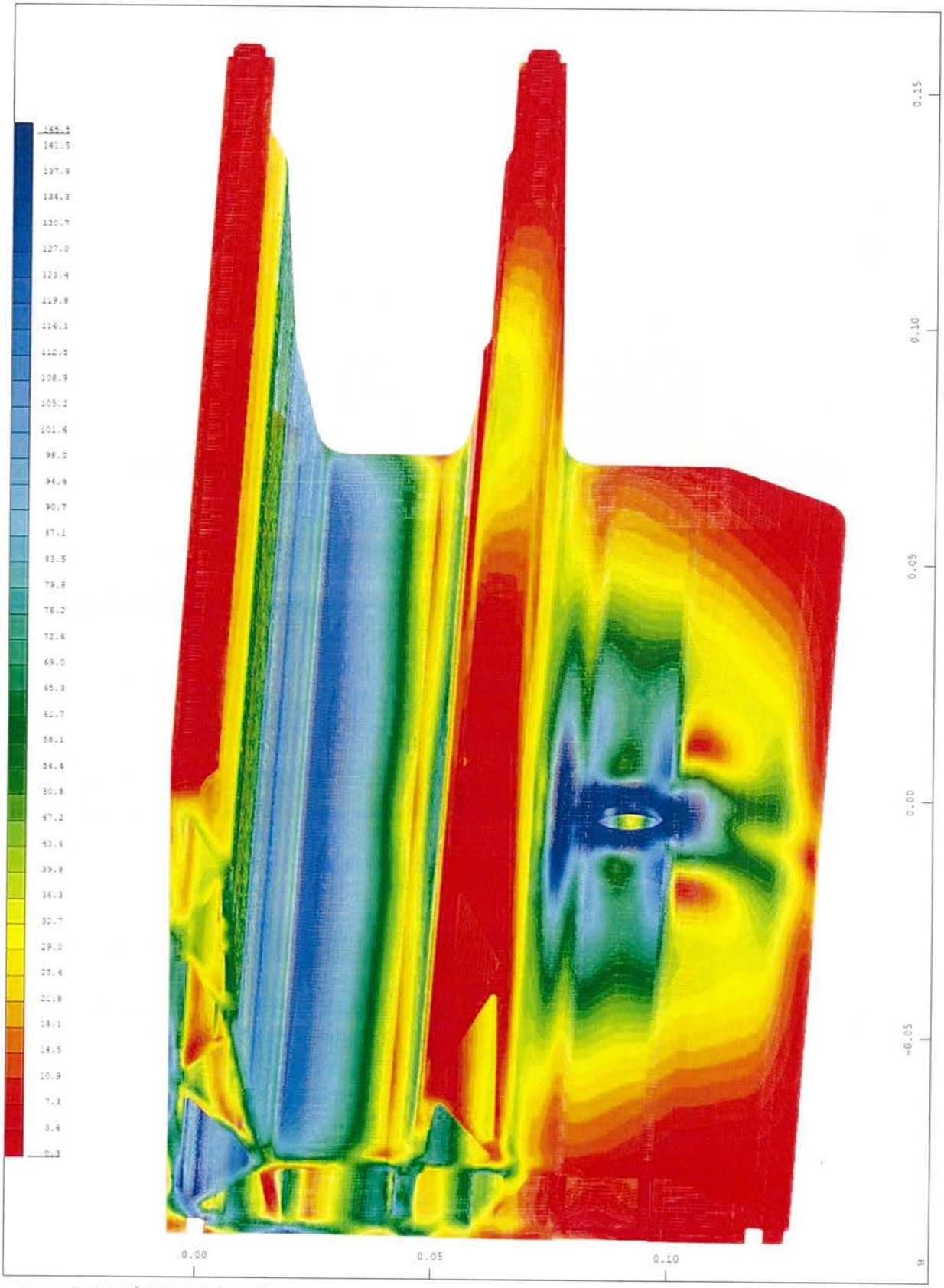


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

M 1 : 1.09
X * 1.000
Y * 0.929
Z * 0.37

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

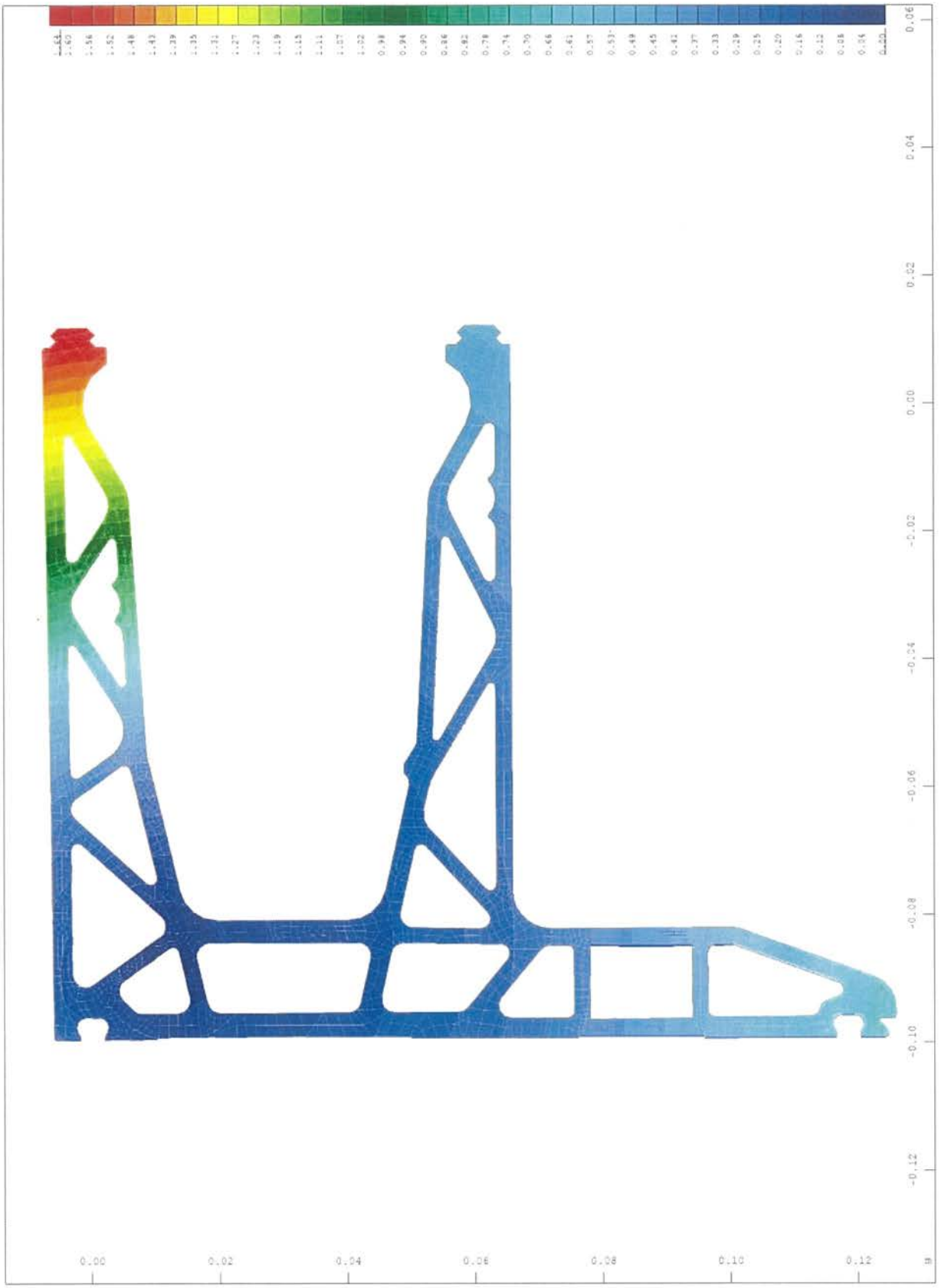


Y
Z—X Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from
0.287 to 145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.09
X 1.000
Y 0.929
Z 0.371

beëdigd vertaler Italiaans en Engels WBTV nr. 3955

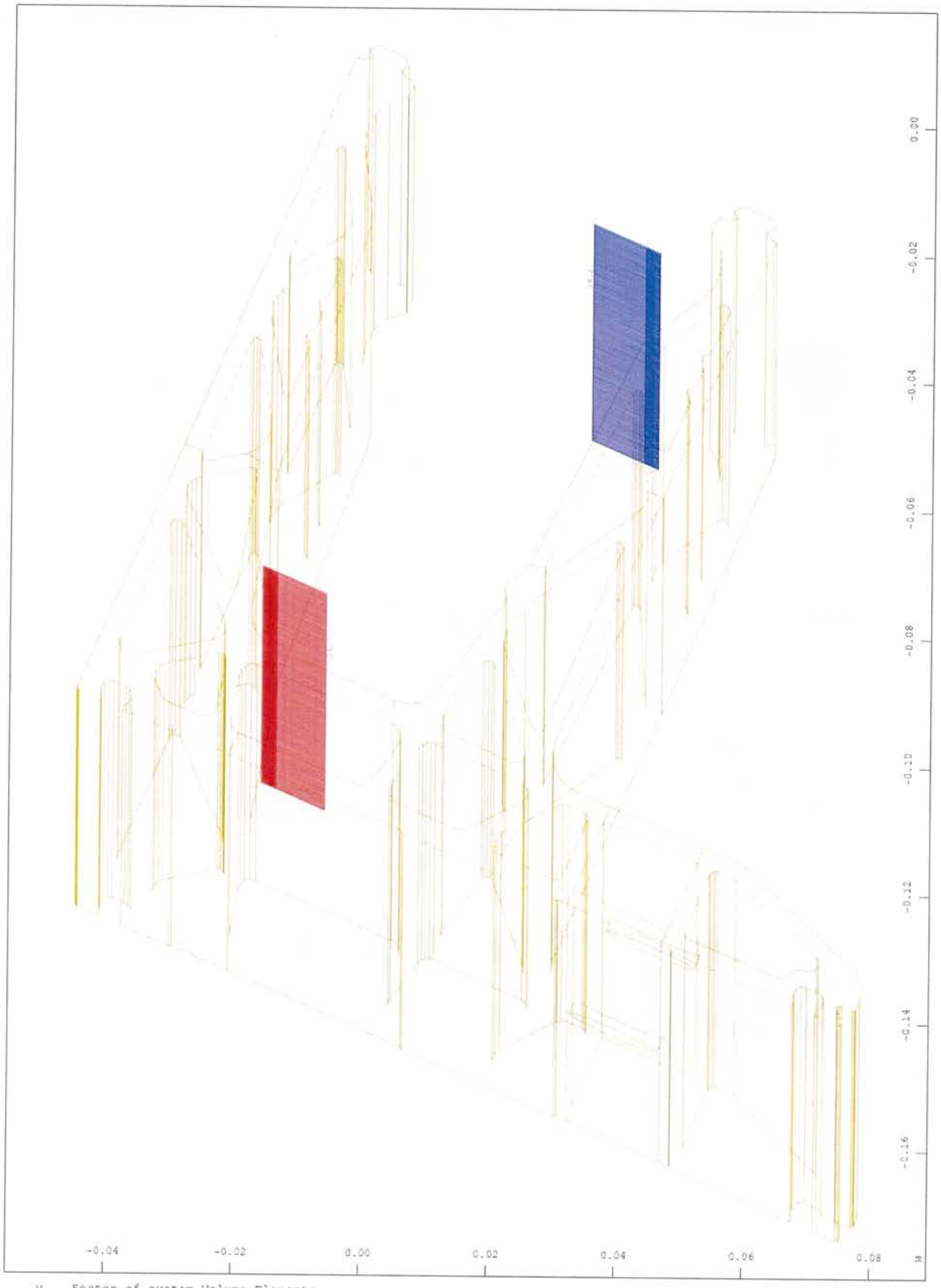
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it



Y
|
—X Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from 0.0023

M 10 : 8.13

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-26.7) (Max=28.2)

M 10 : 8.05

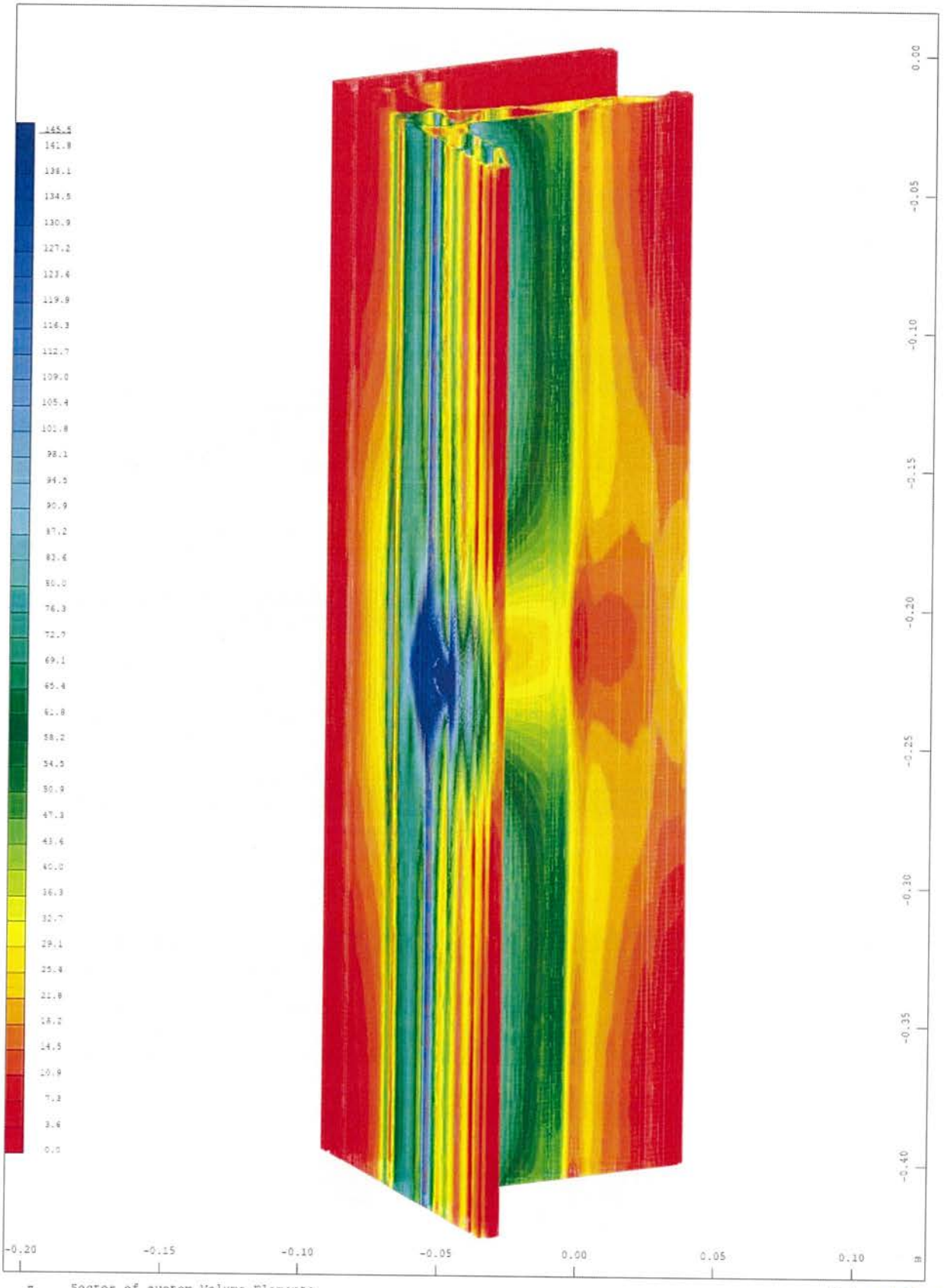
dr. E.C.J. Reinveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
NBTV nr. 9955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

M 1 : 1,23

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0649 to 145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.86

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

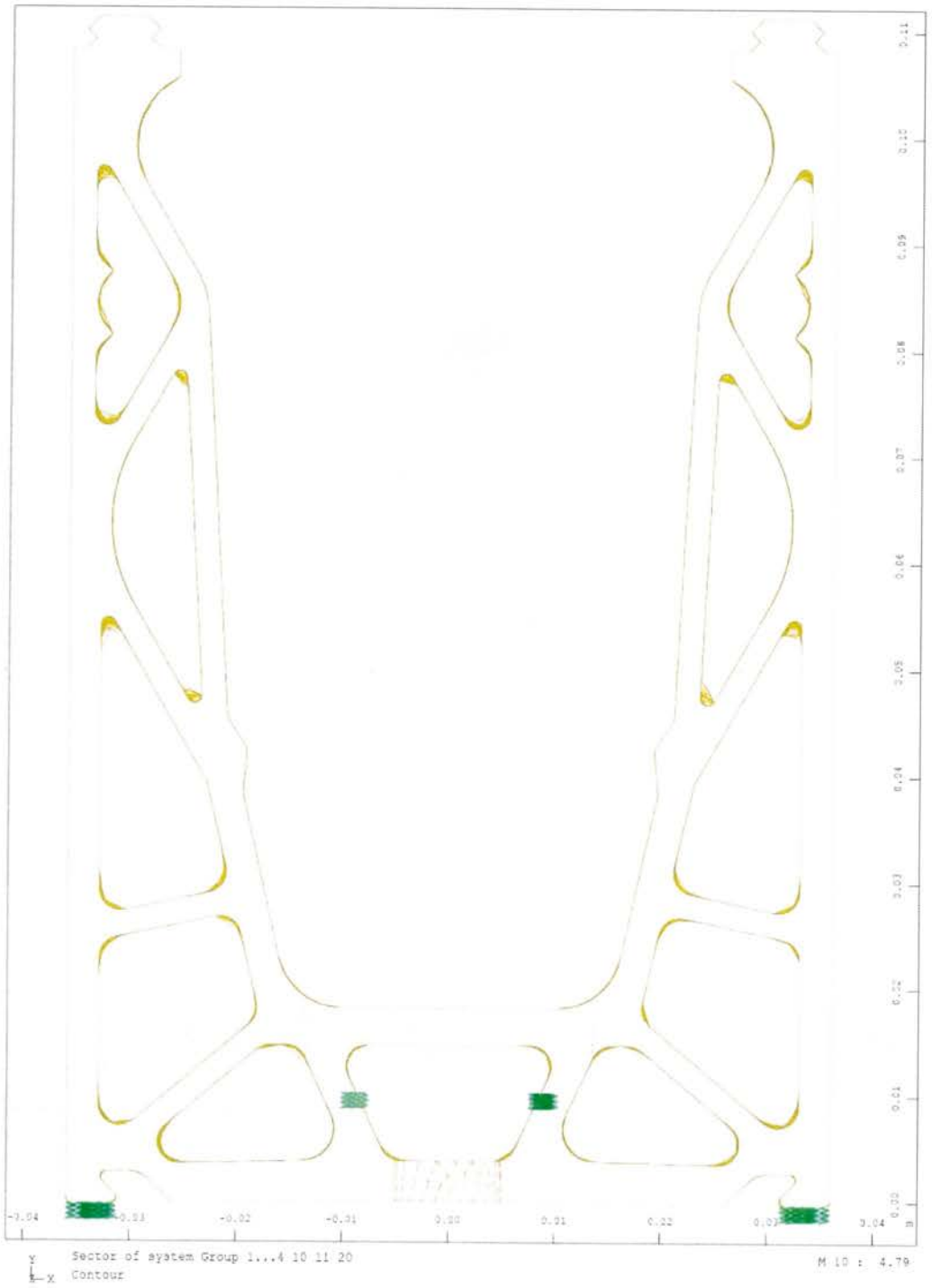
Y
Z X Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from 0.0172 to

M 10 1 8

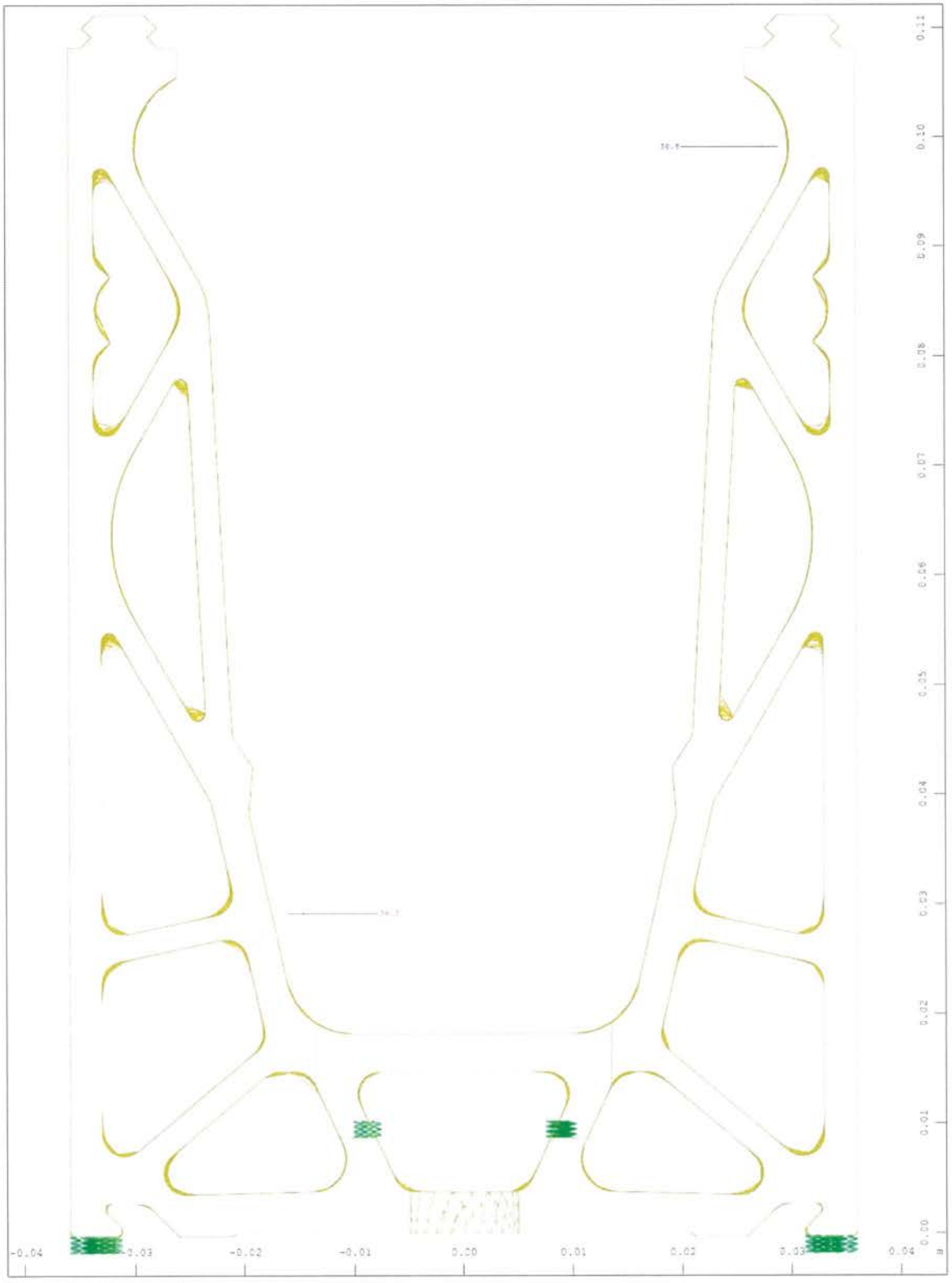
dr. L.C.J. Rietveld
Gediplomeerd Constructeur Bouwkunde HBO nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

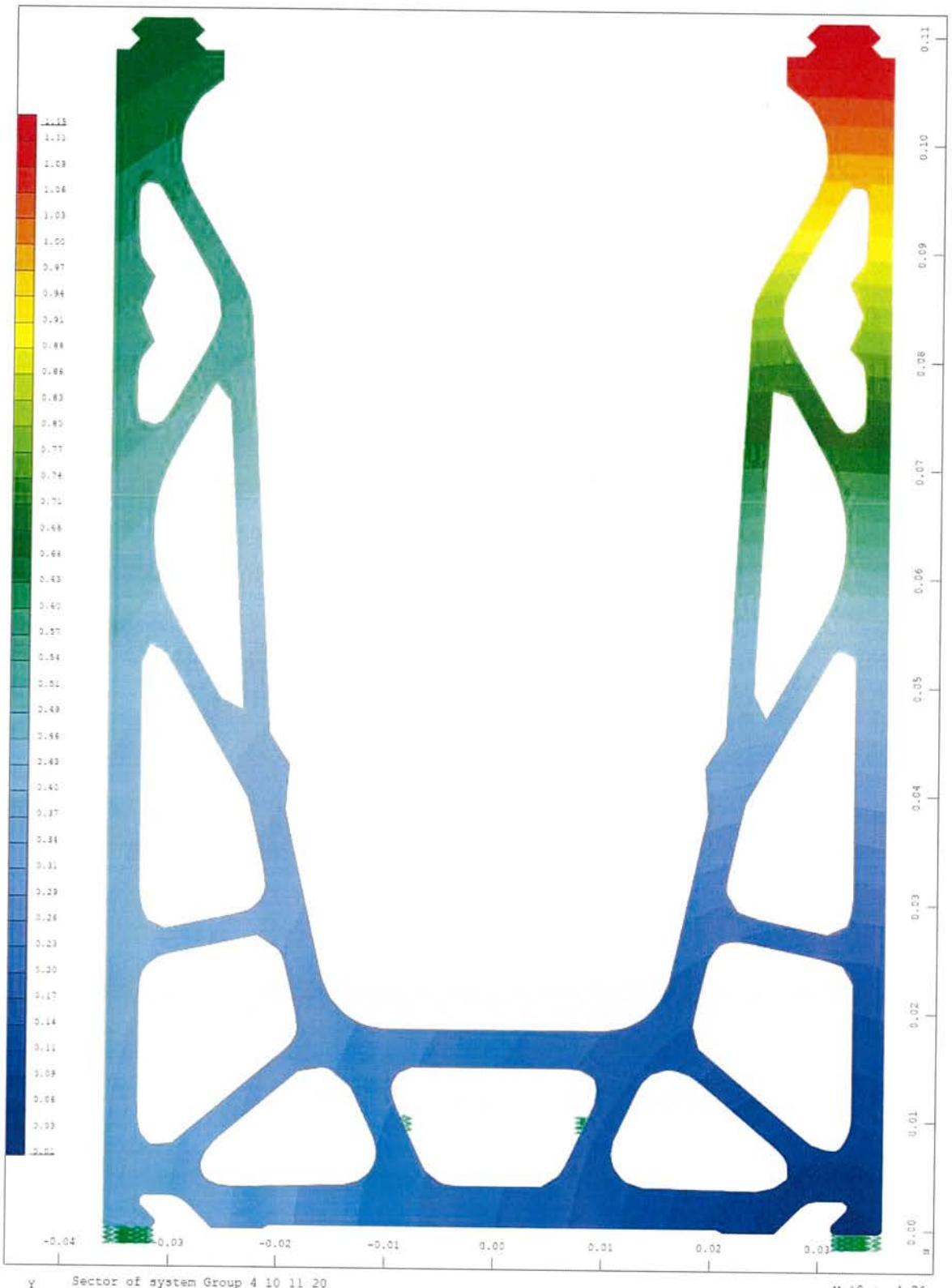
6.2.4 Defender DF88LM_E200



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

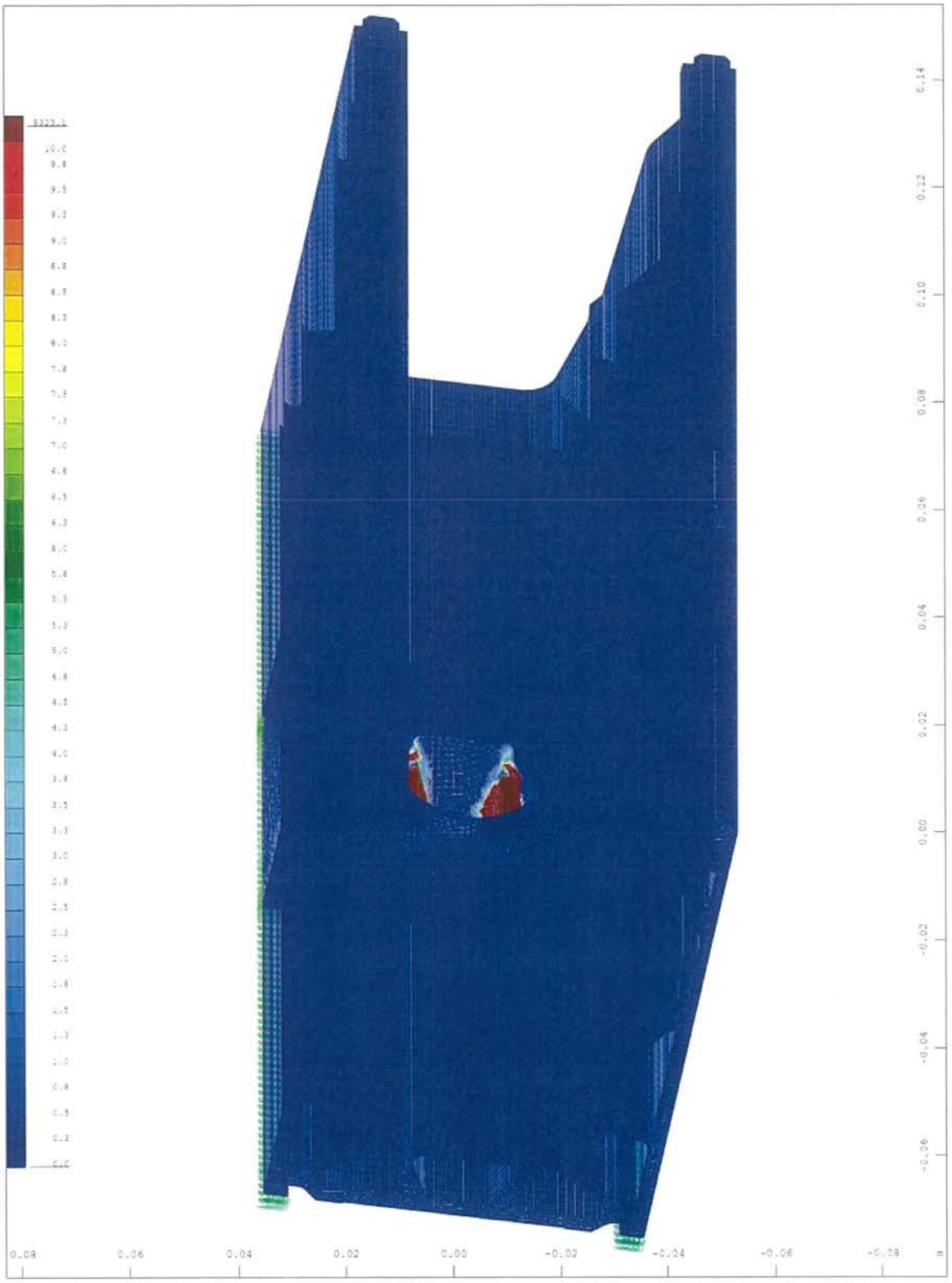


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
W&M nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Group 4 10 11 20
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 10.0 step 0.250

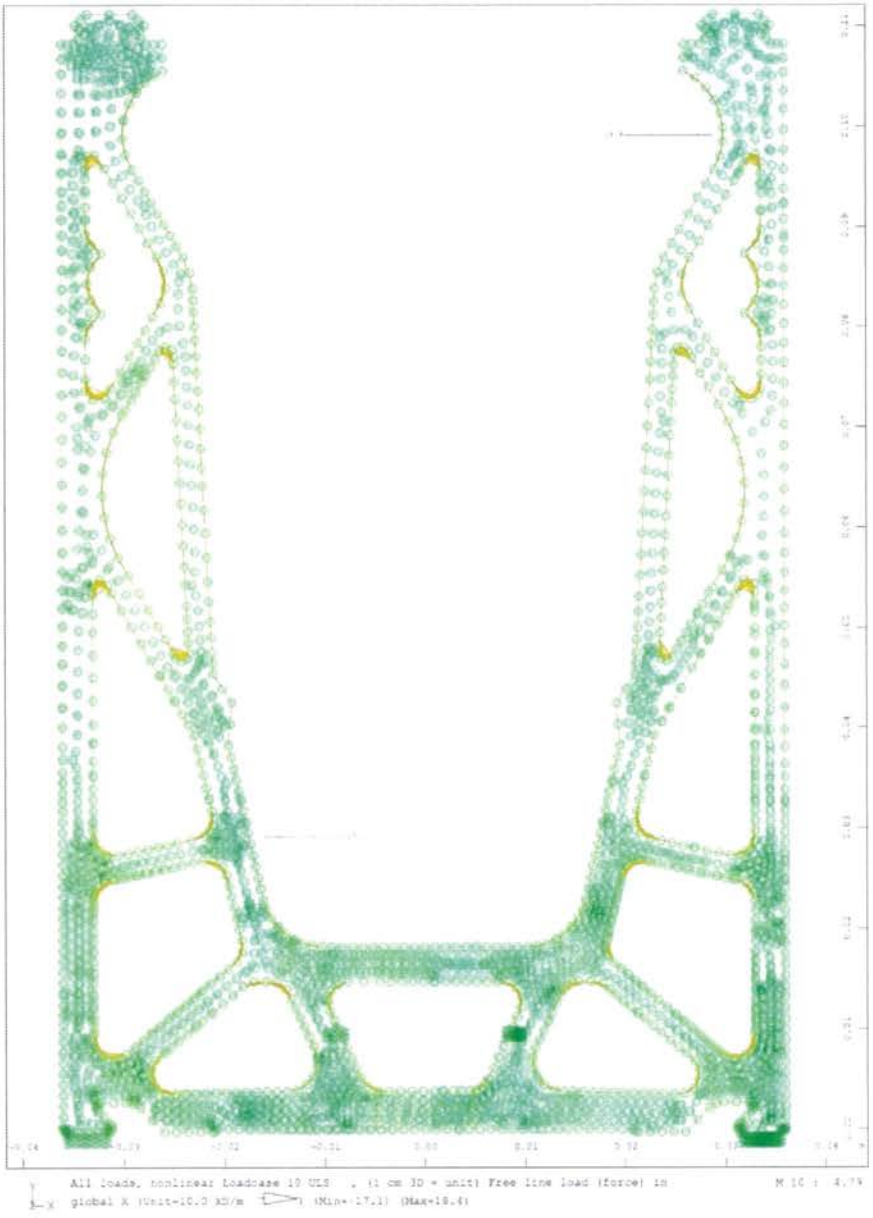
M 10 : 9.77

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigde vertaalster Italiaans en Engels - KNVV nr. 3955

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - ADV nr. 3955

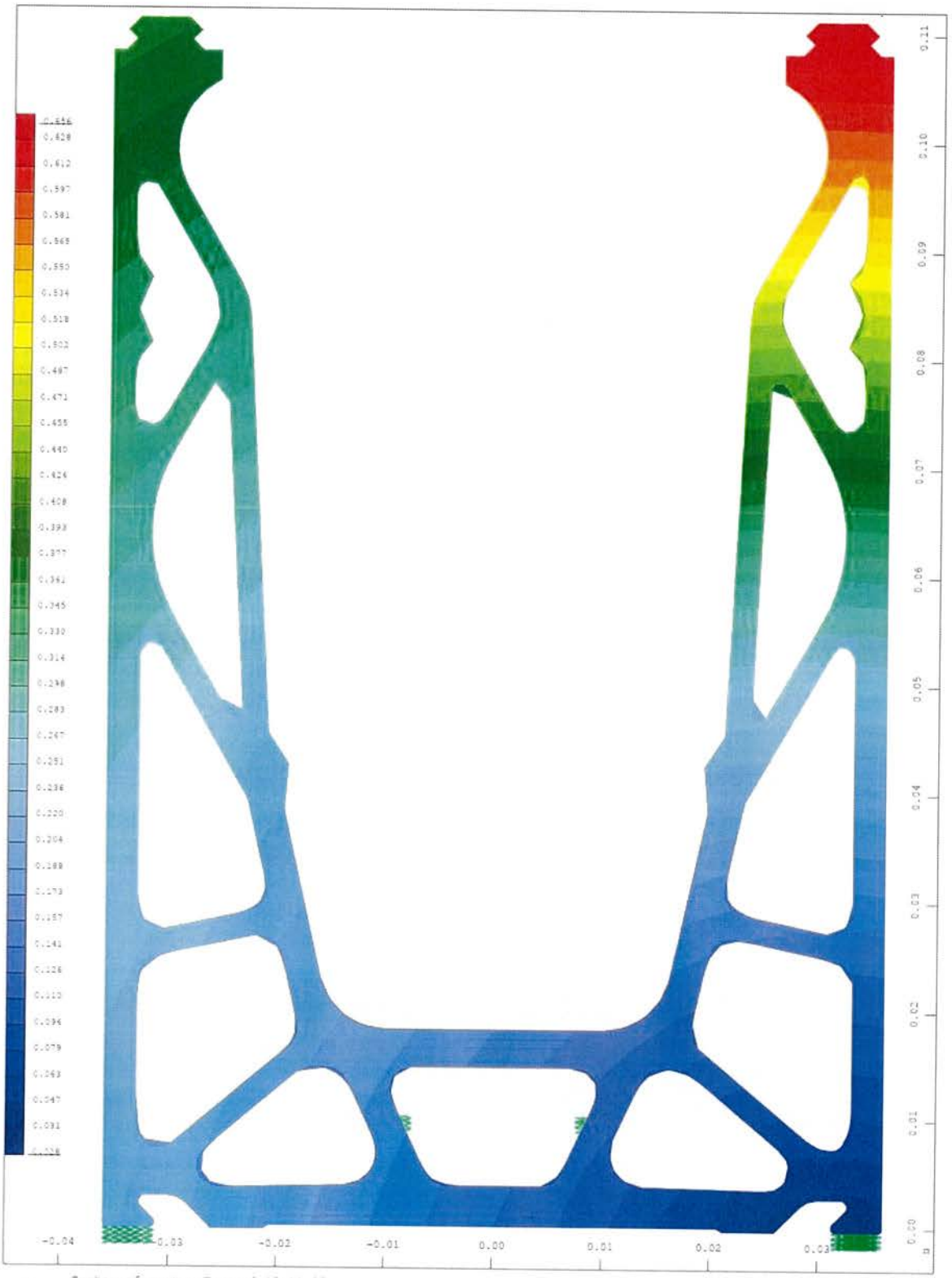
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.5 Defender DF88LM_E400



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Richtveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels Utrecht nr. 3955

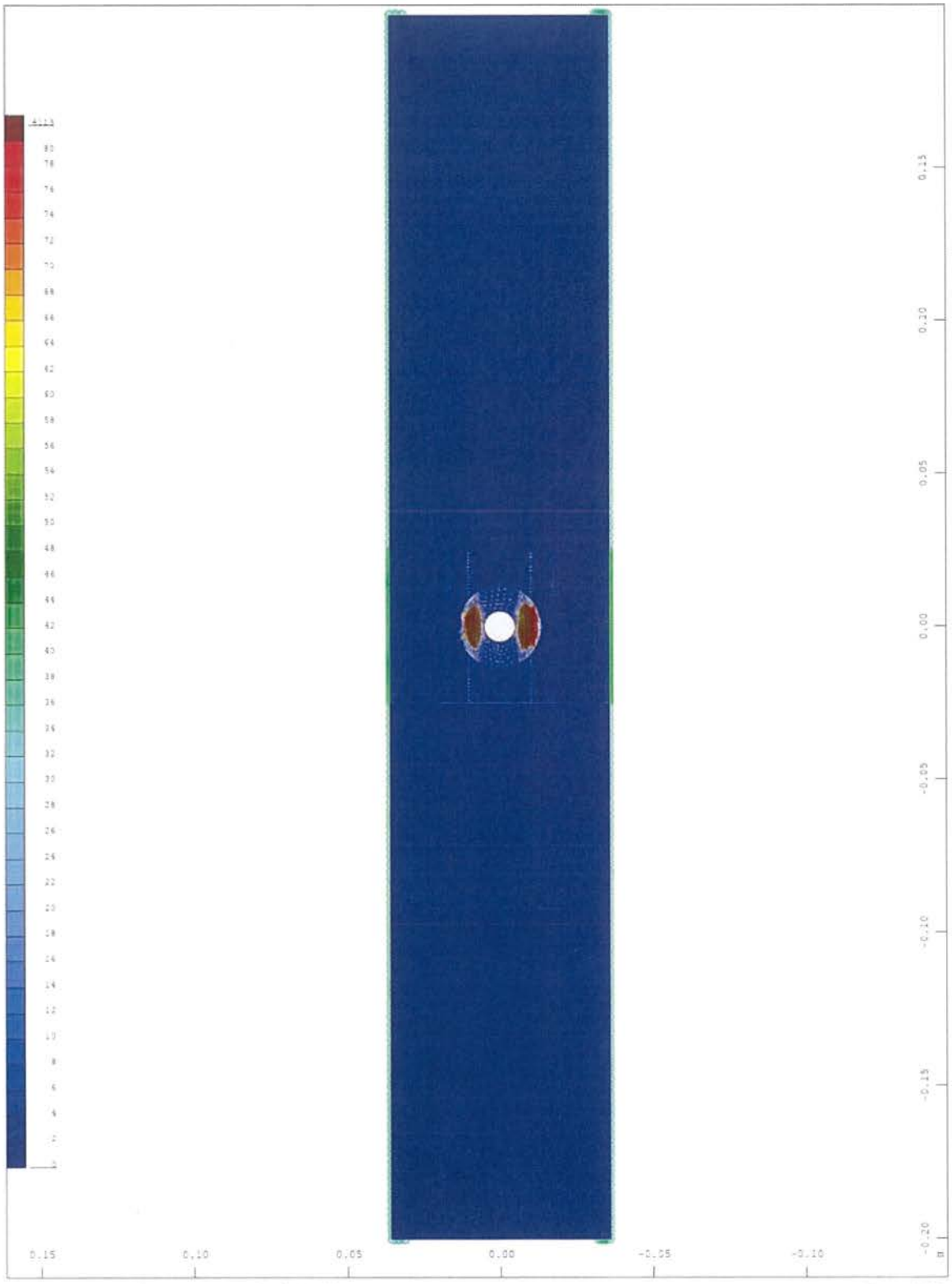


Sector of system Group 4 10 11 20
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 SLS , from 0.0278 to 0.656
step 0.0157 mm

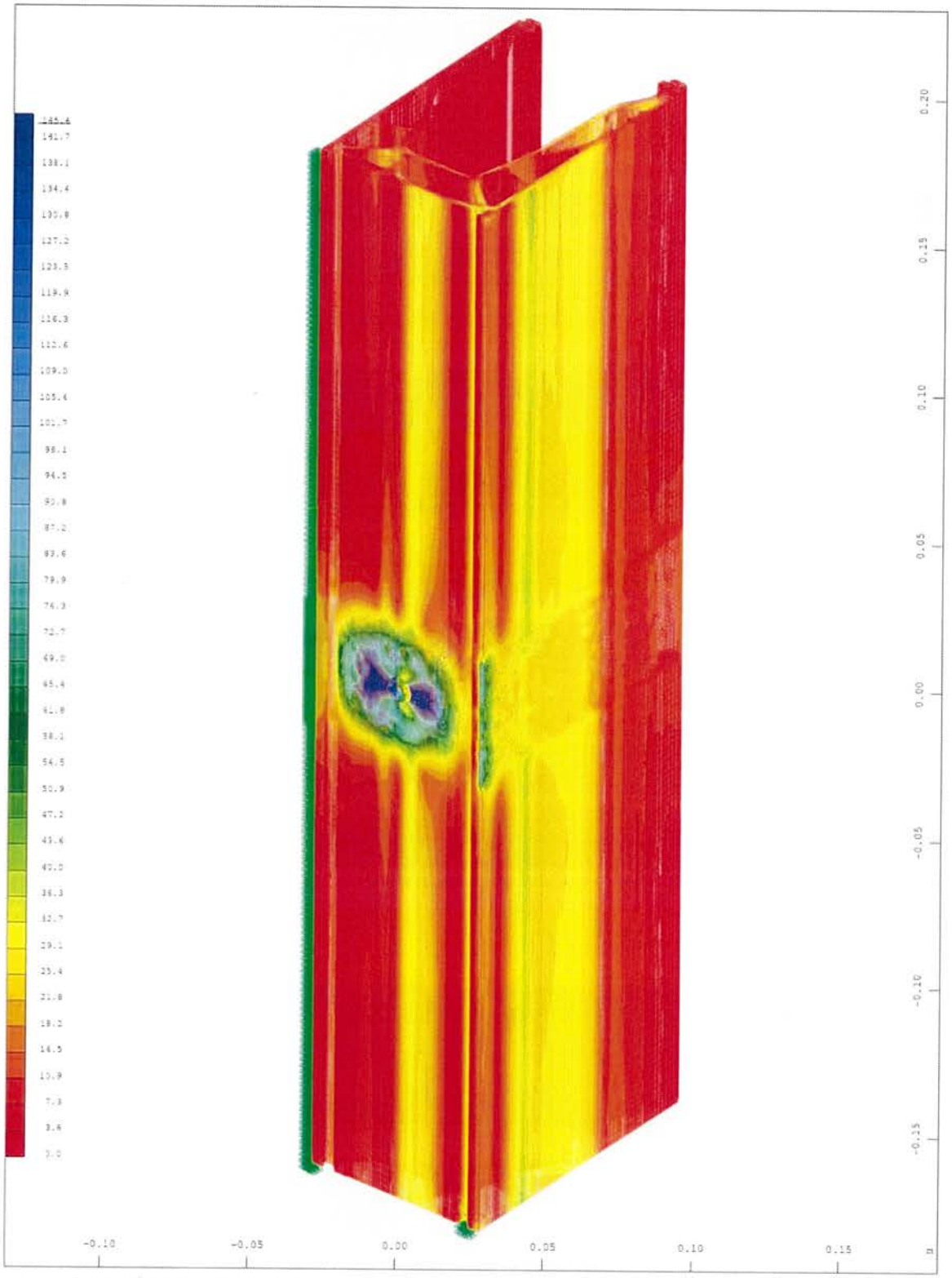
M 10 : 4.79

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Pilgrim
beëdigd vertaler Italiaans en Engels



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

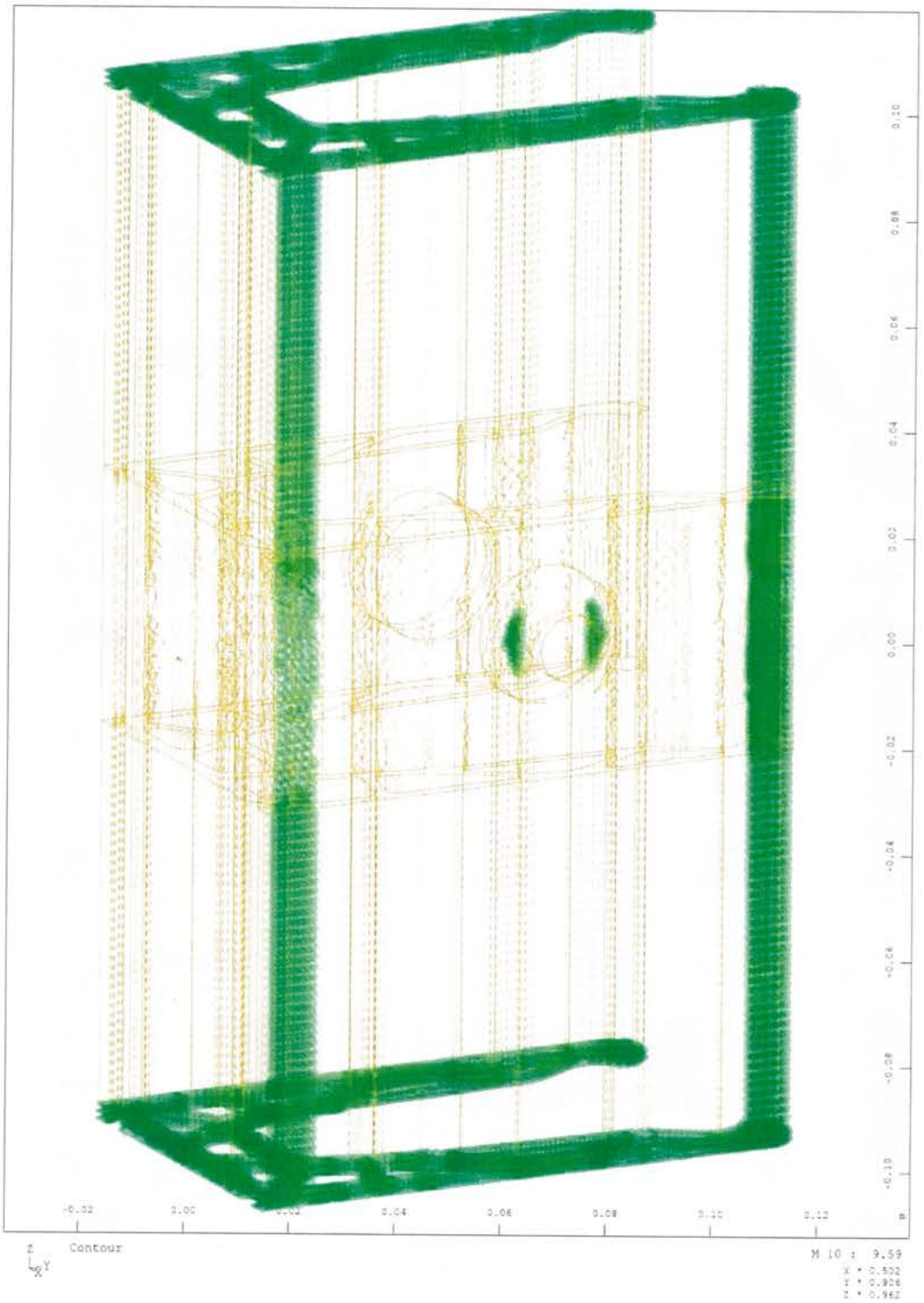


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

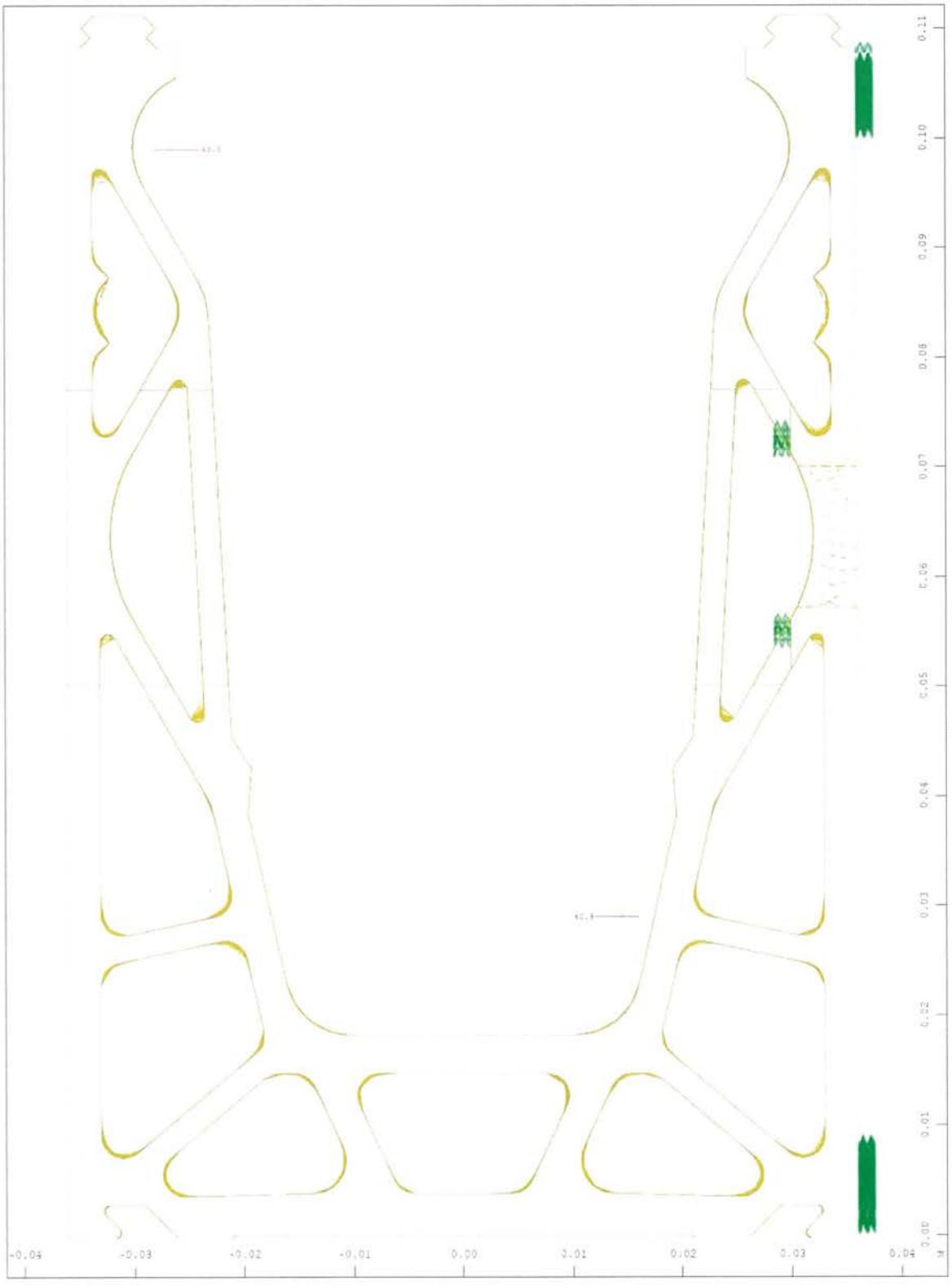
Sector of system Group 4 10 11 20 M 10 : 4.79
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 1.30 to 145.4 step 3.60 MPa

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.6 Defender DF88FR_E200

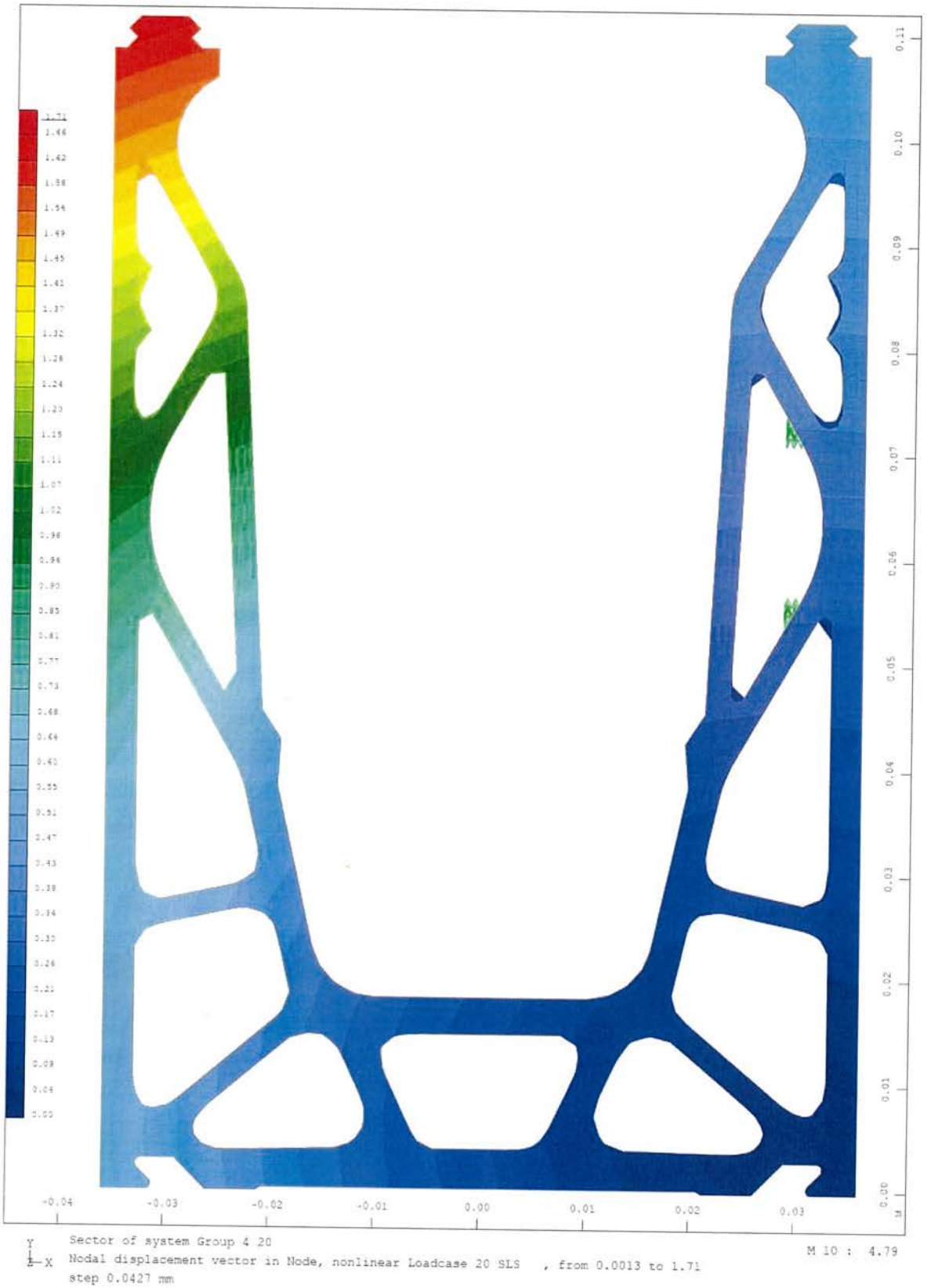


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

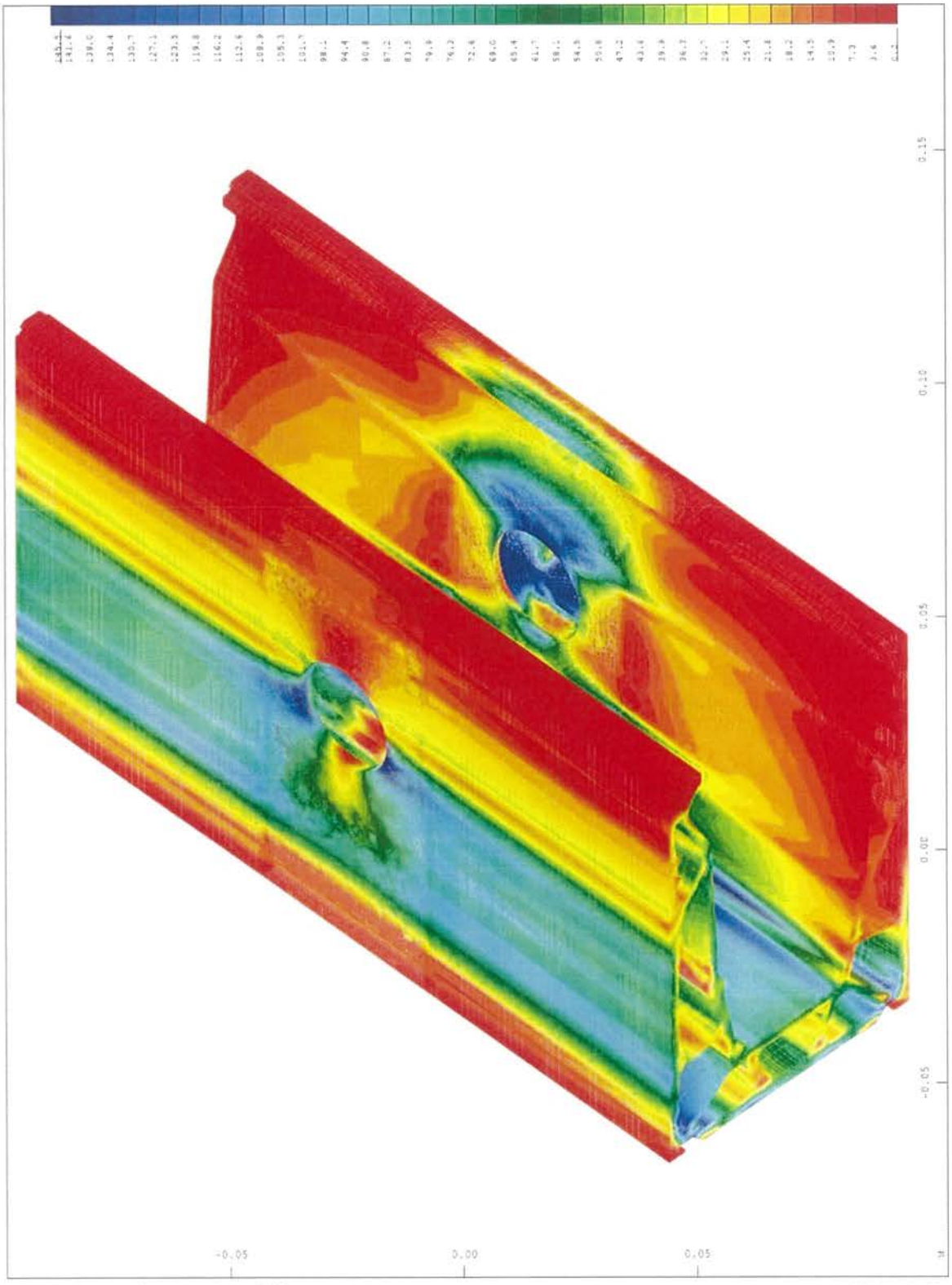


Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.79
Free load, nonlinear Loadcase 80 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-43.5) (Max=40.9)

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



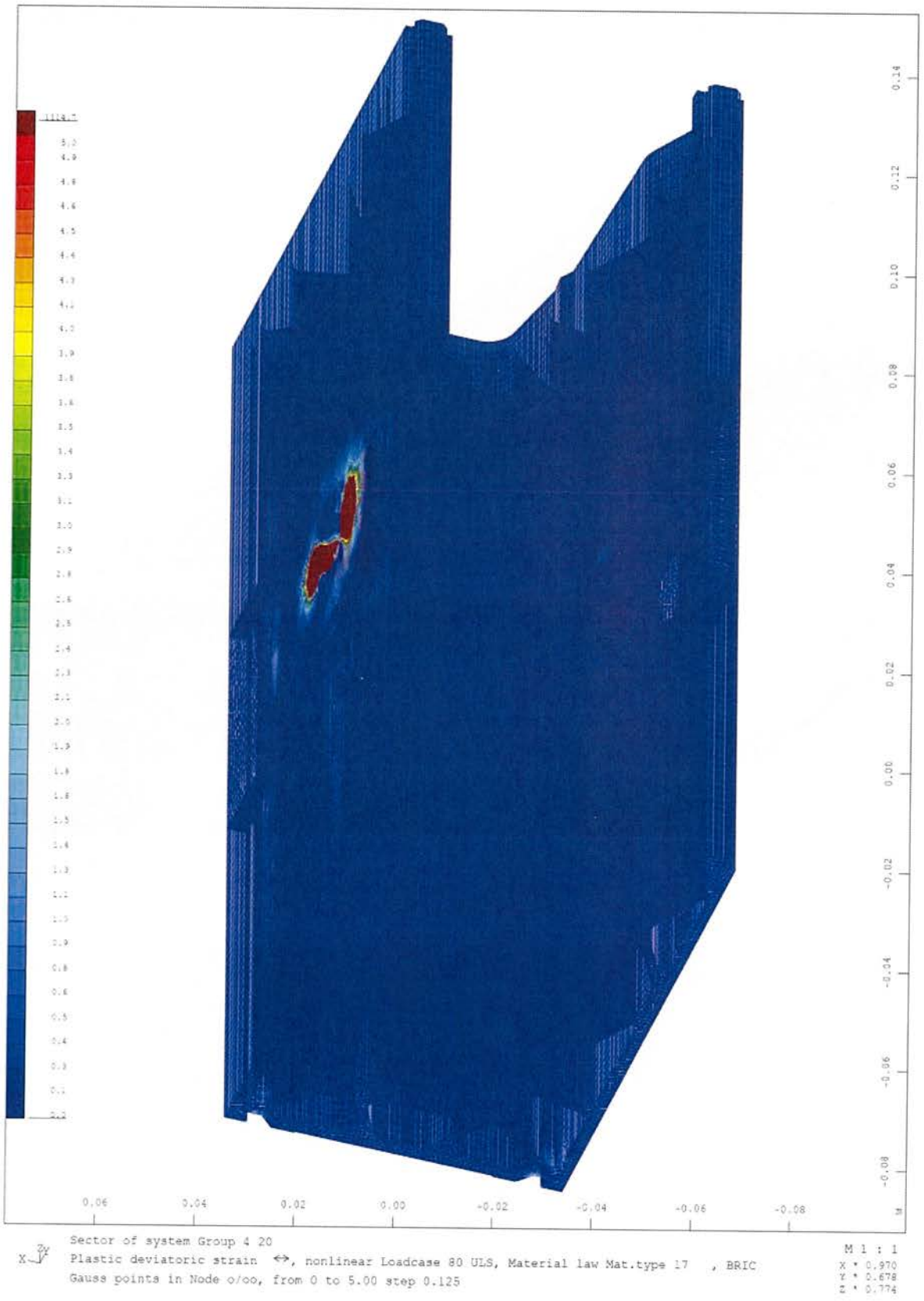
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



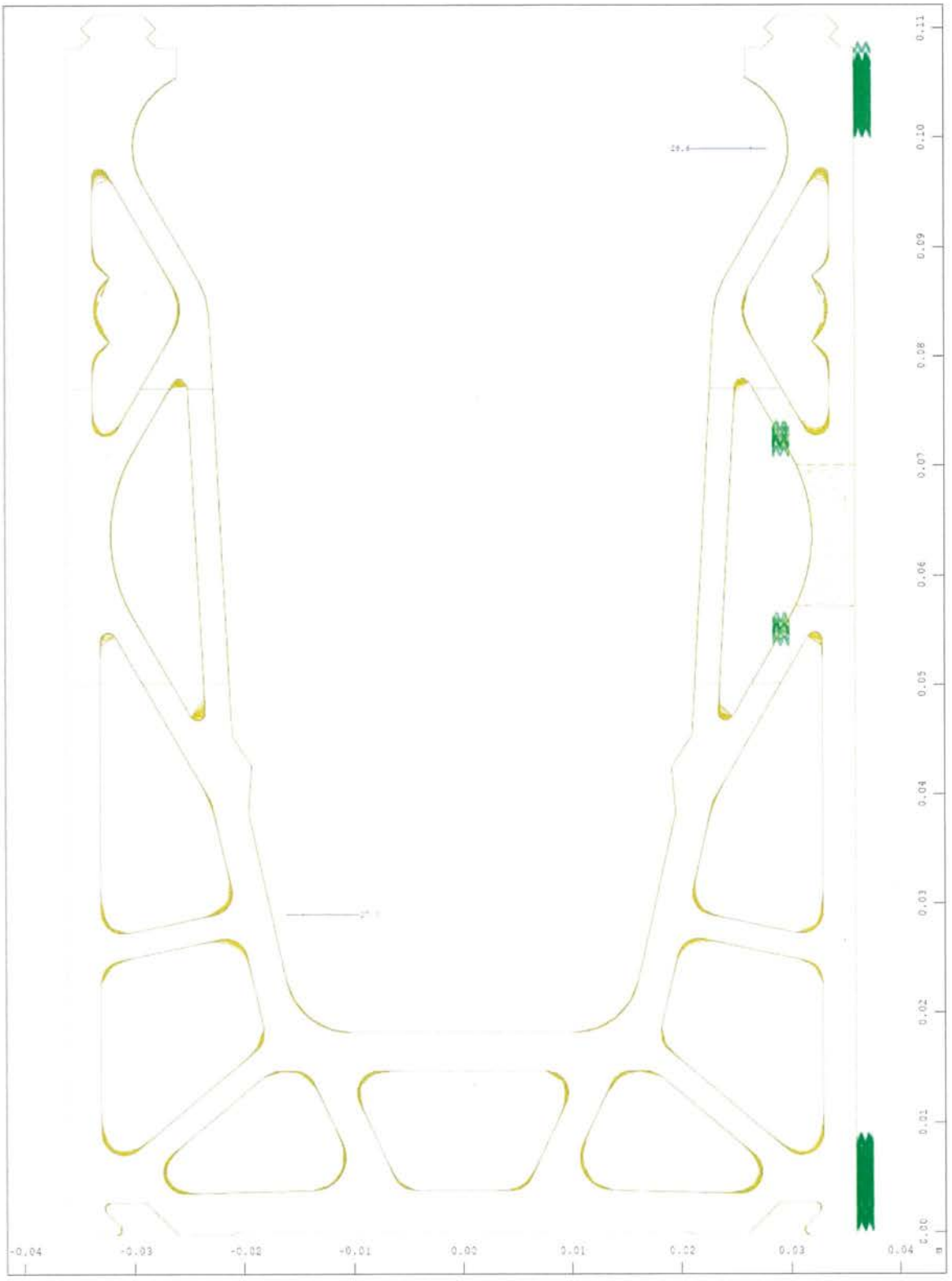
Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 80 ULS , from 0.195 to
145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.13
X = 0.863
Y = 0.724
Z = 0.855

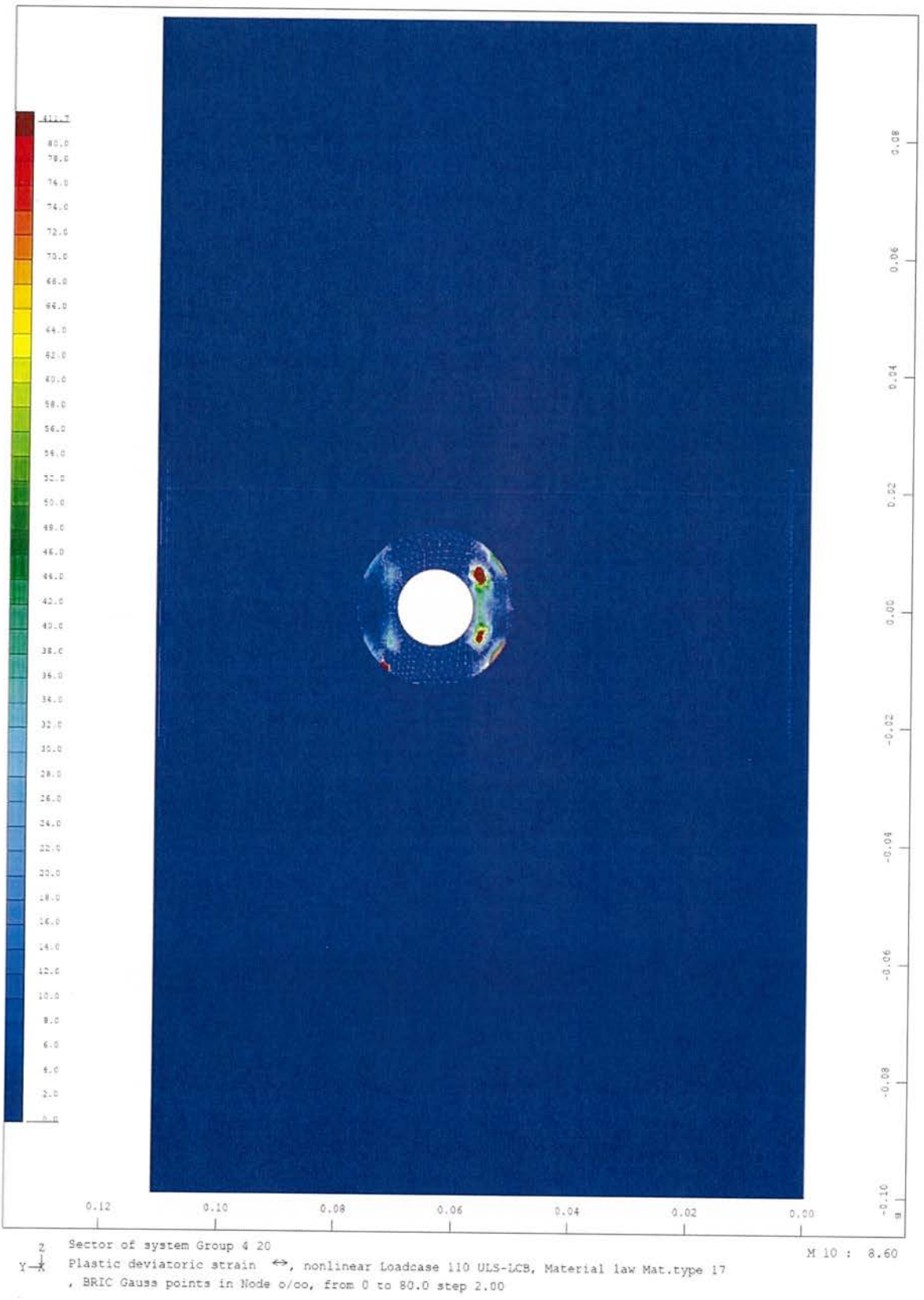
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

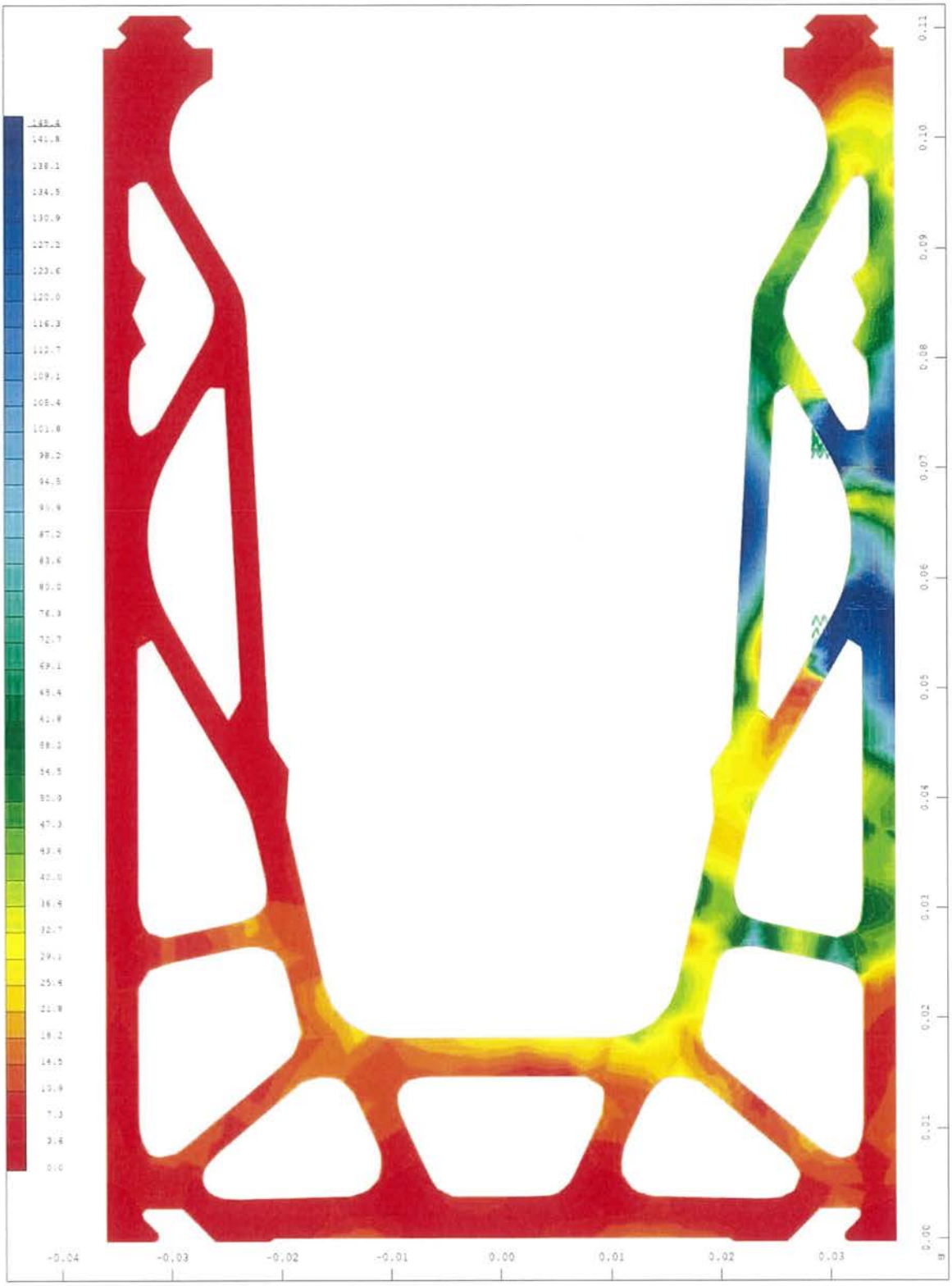


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - NBIV nr. 3955

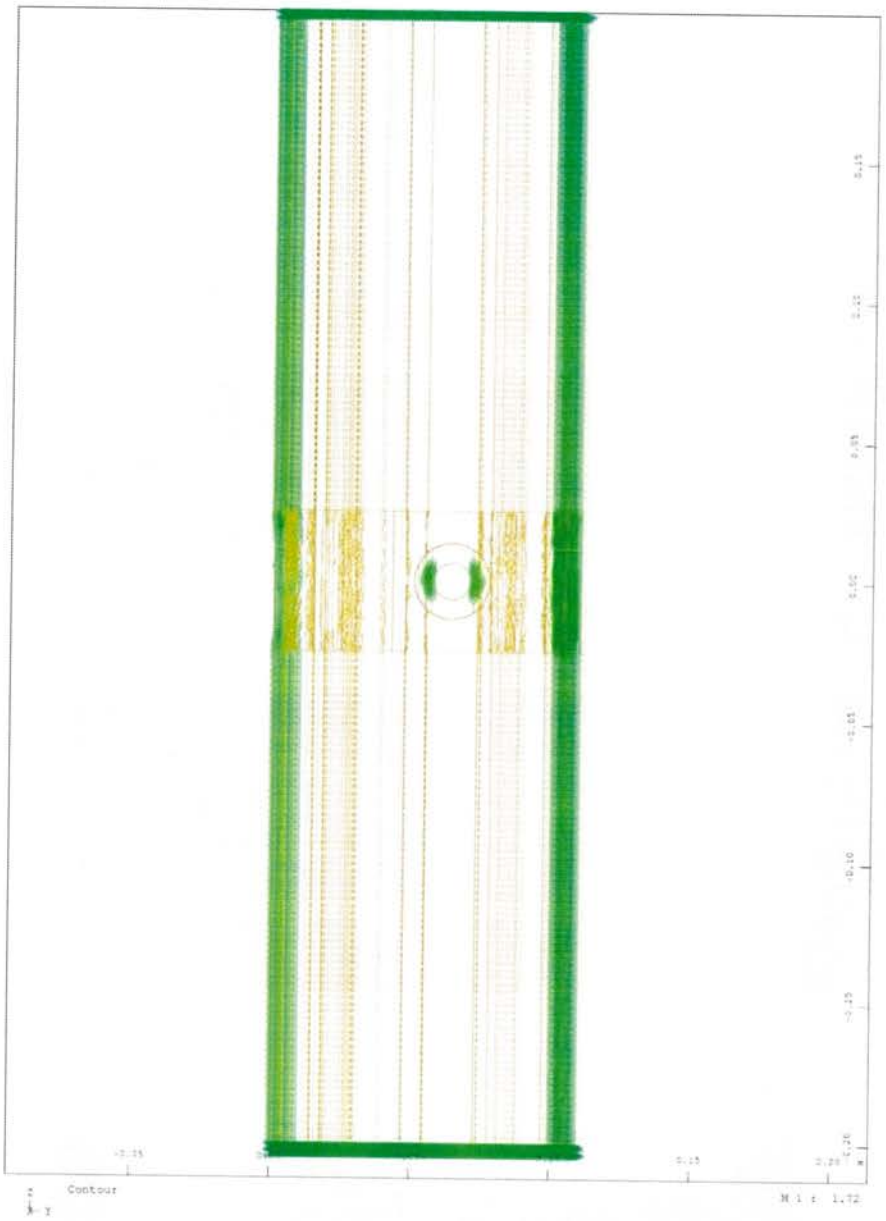


Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , from 0.0315
to 145.4 step 3.64 MPa

M 10 : 4.79

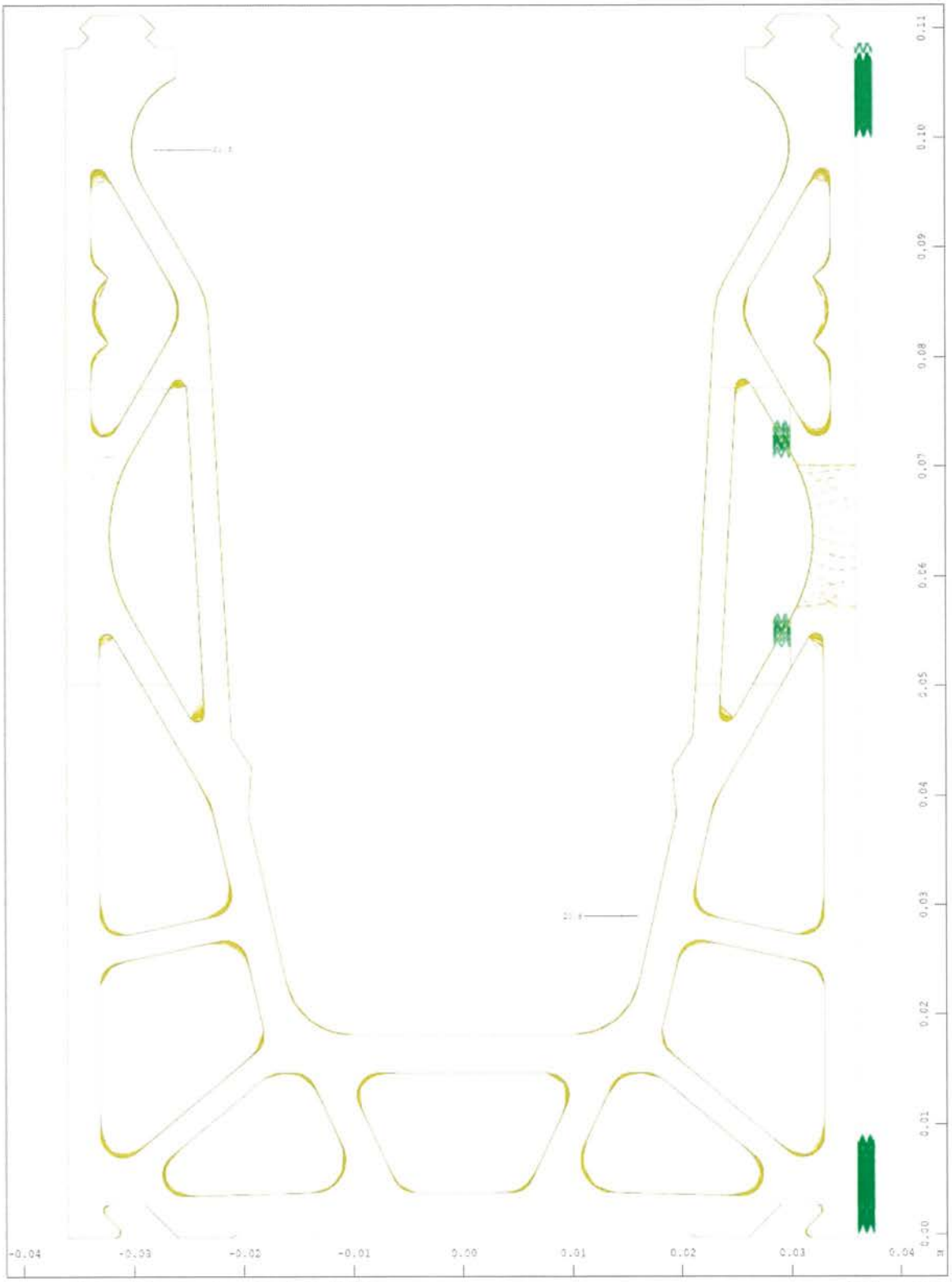
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.7 Defender DF88FR_E400



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

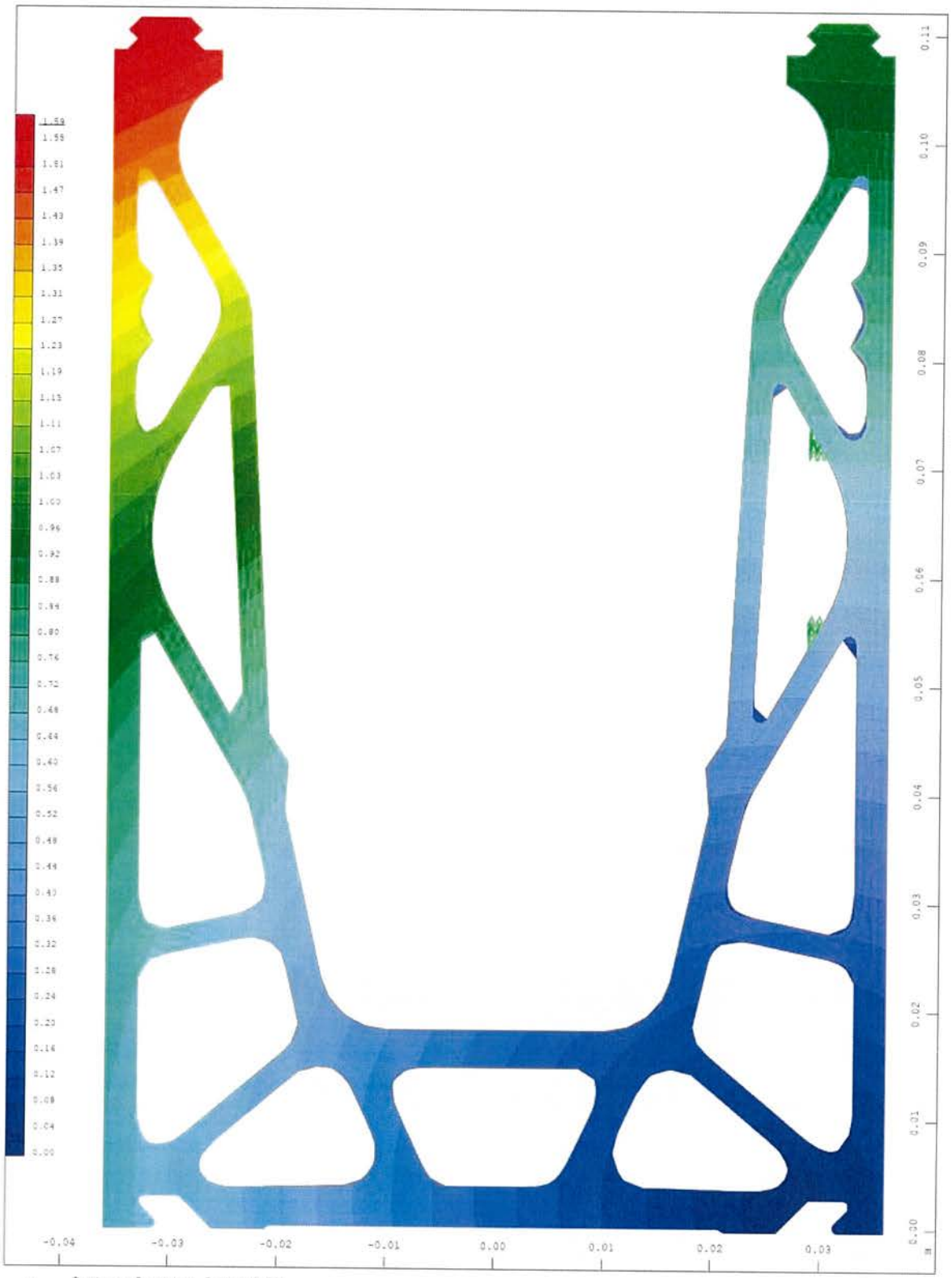


Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.79

Free load, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D - unit) Free line load (force) in global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-21.8) (Max=20.6)

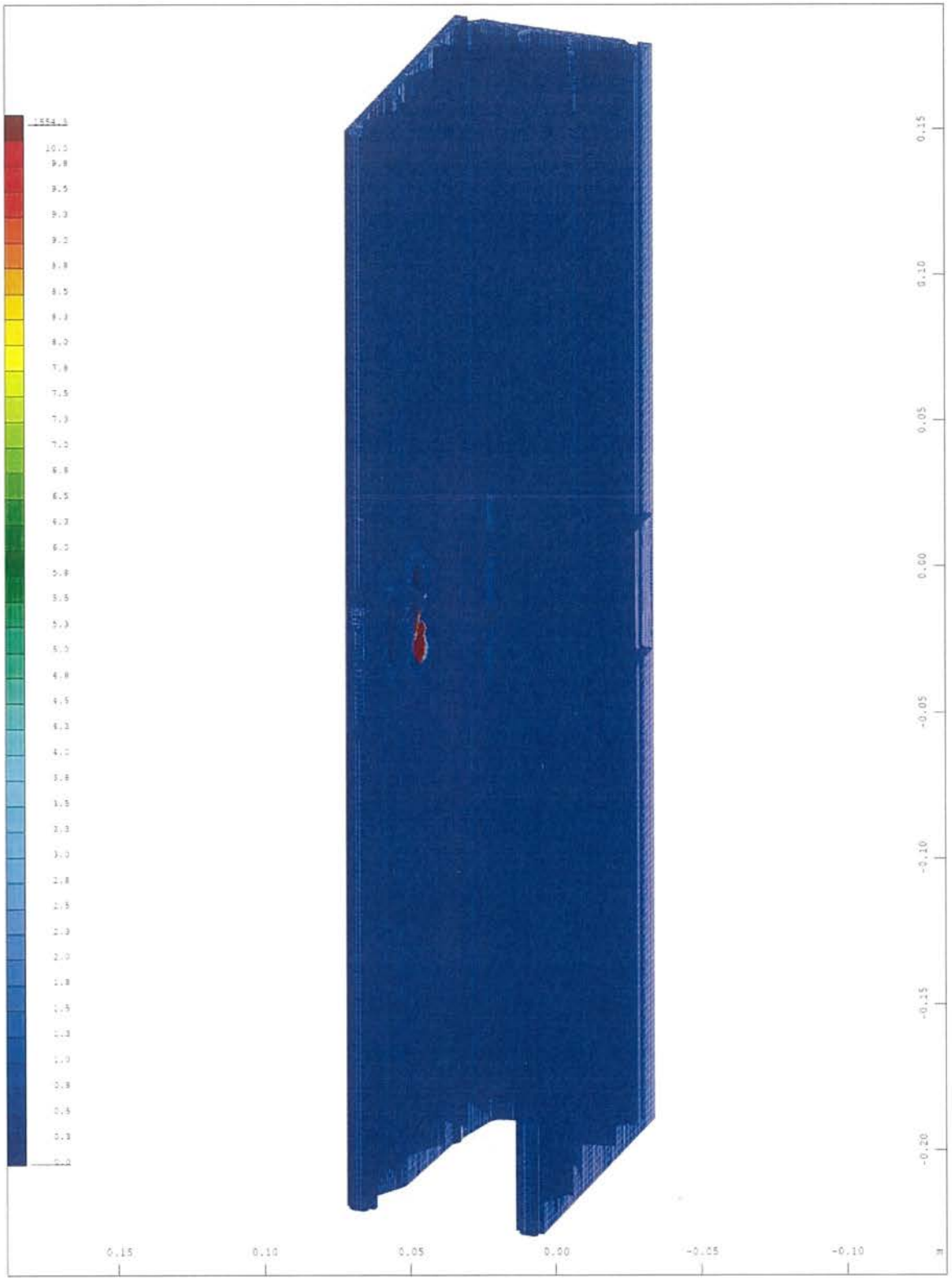
dr. L.C.J. Rietveld
gezigd zeevarend tolk Italiaans en Engels - vbiv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

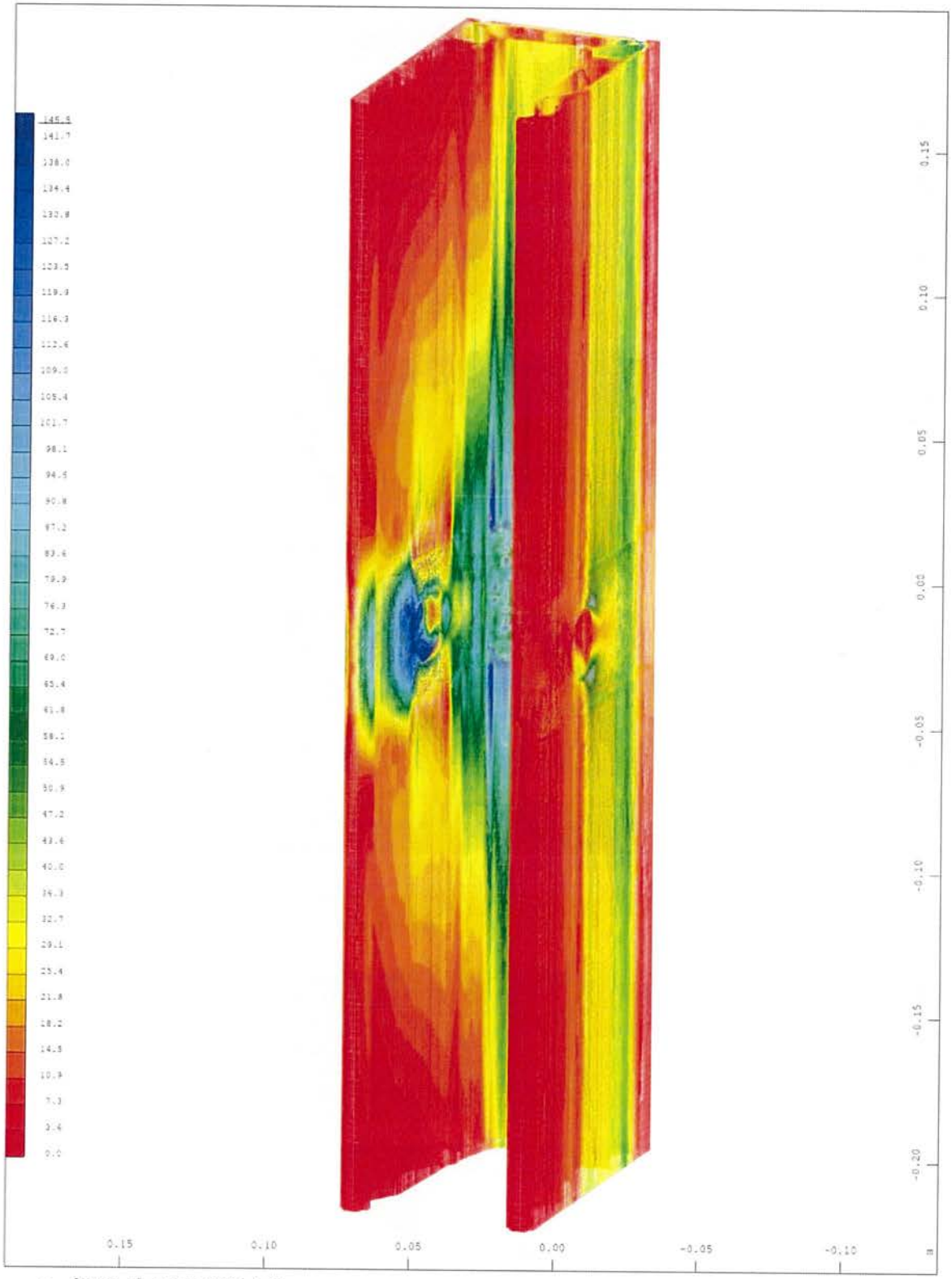


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Vbtv nr. 3955



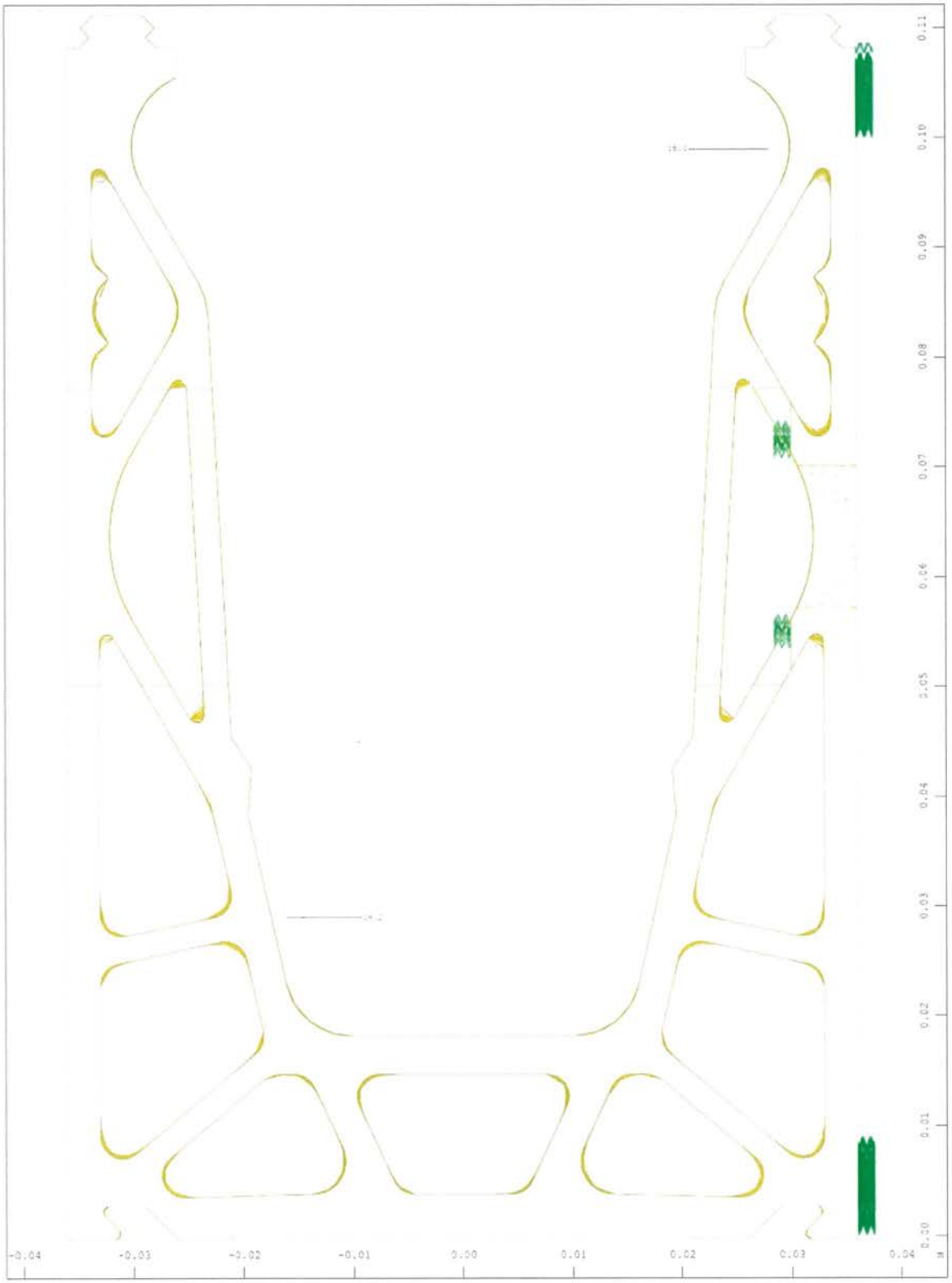
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 0.139 to 145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.81
X = 0.934
Y = 0.455
H = 0.959

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

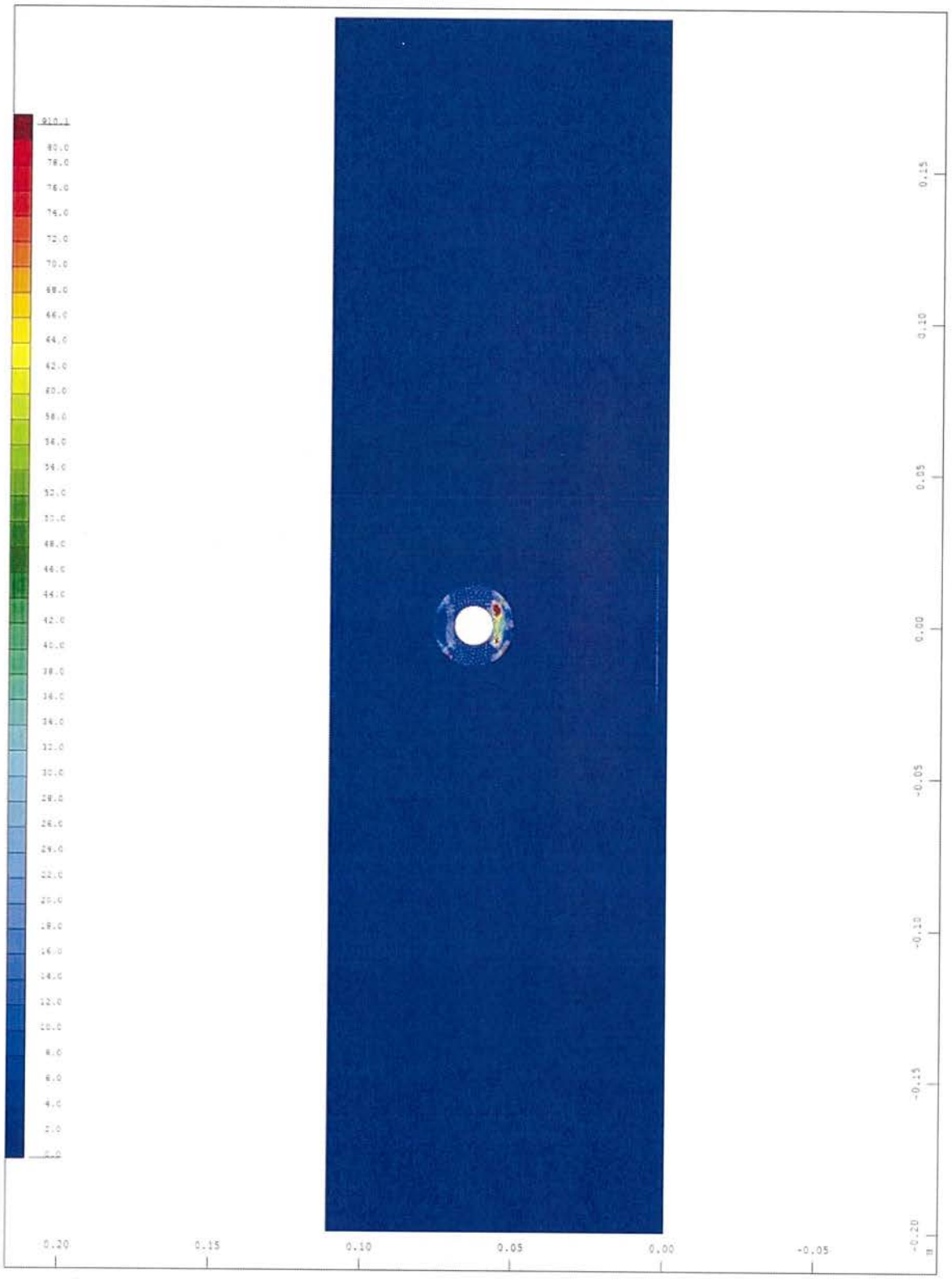


Sector of system Group 4 10 11 20 M 10 : 4.79

All loads, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force)
in global X (Unit=10.0 kN/m) (Min=-14.1) (Max=15.0)

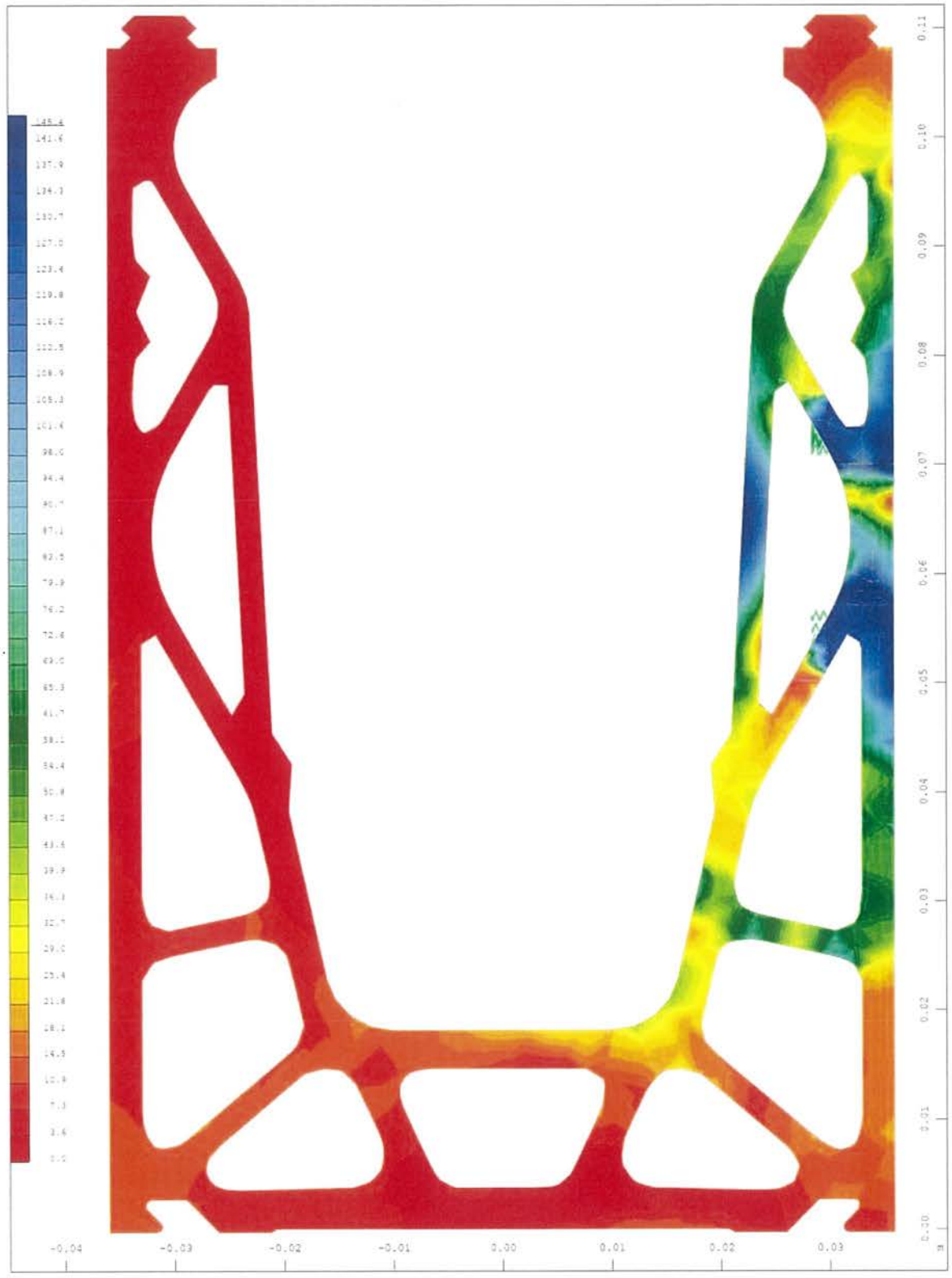
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Fichtold
beëdigd vertaler Italiaans en Engels



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels



Sector of system Group 4 20 M 10 : 4.79
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , from 0.179
to 145.4 step 3.63 MPa

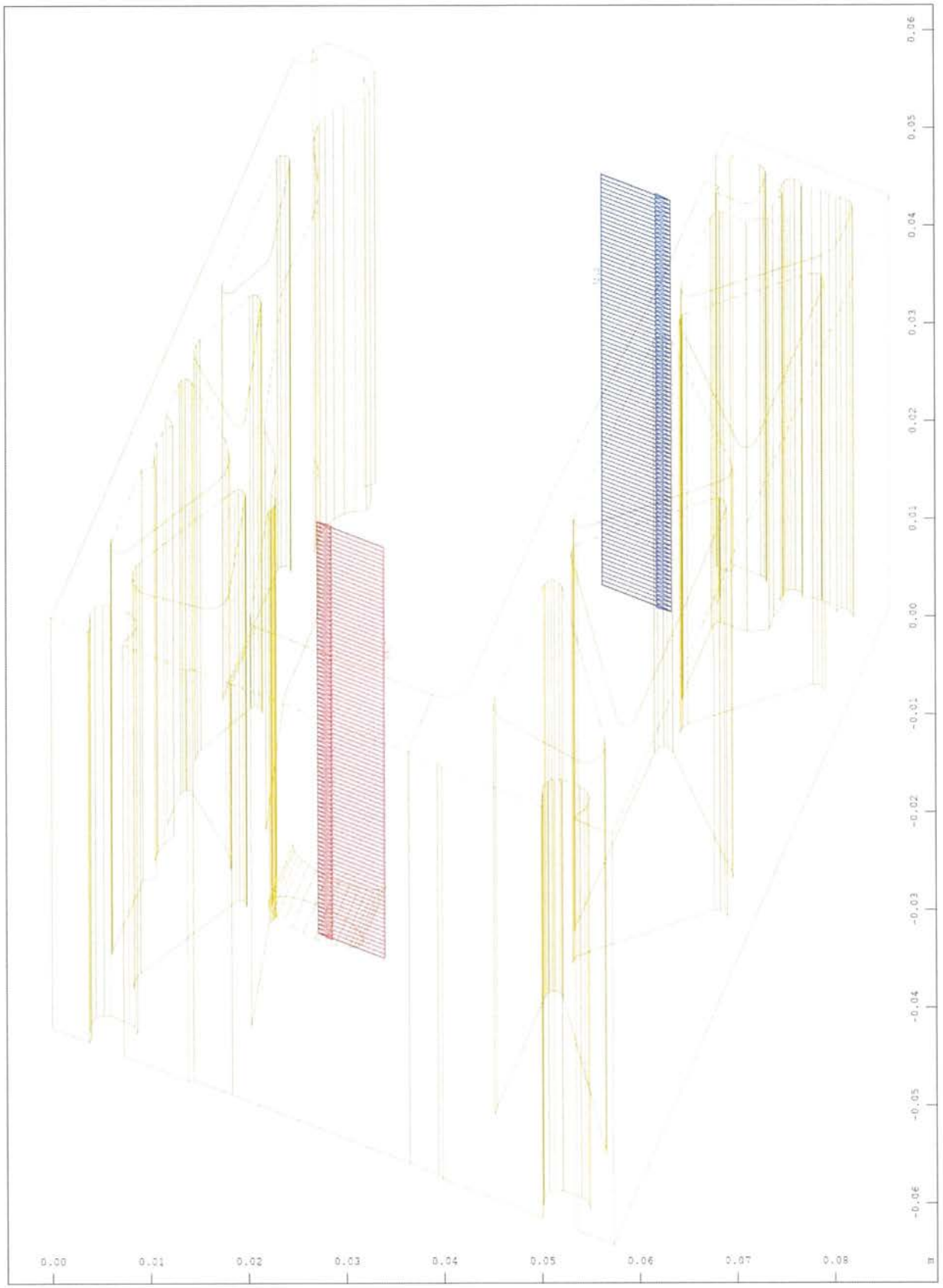
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Fiselier
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

6.2.8 Defender DF88PICO_E125

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

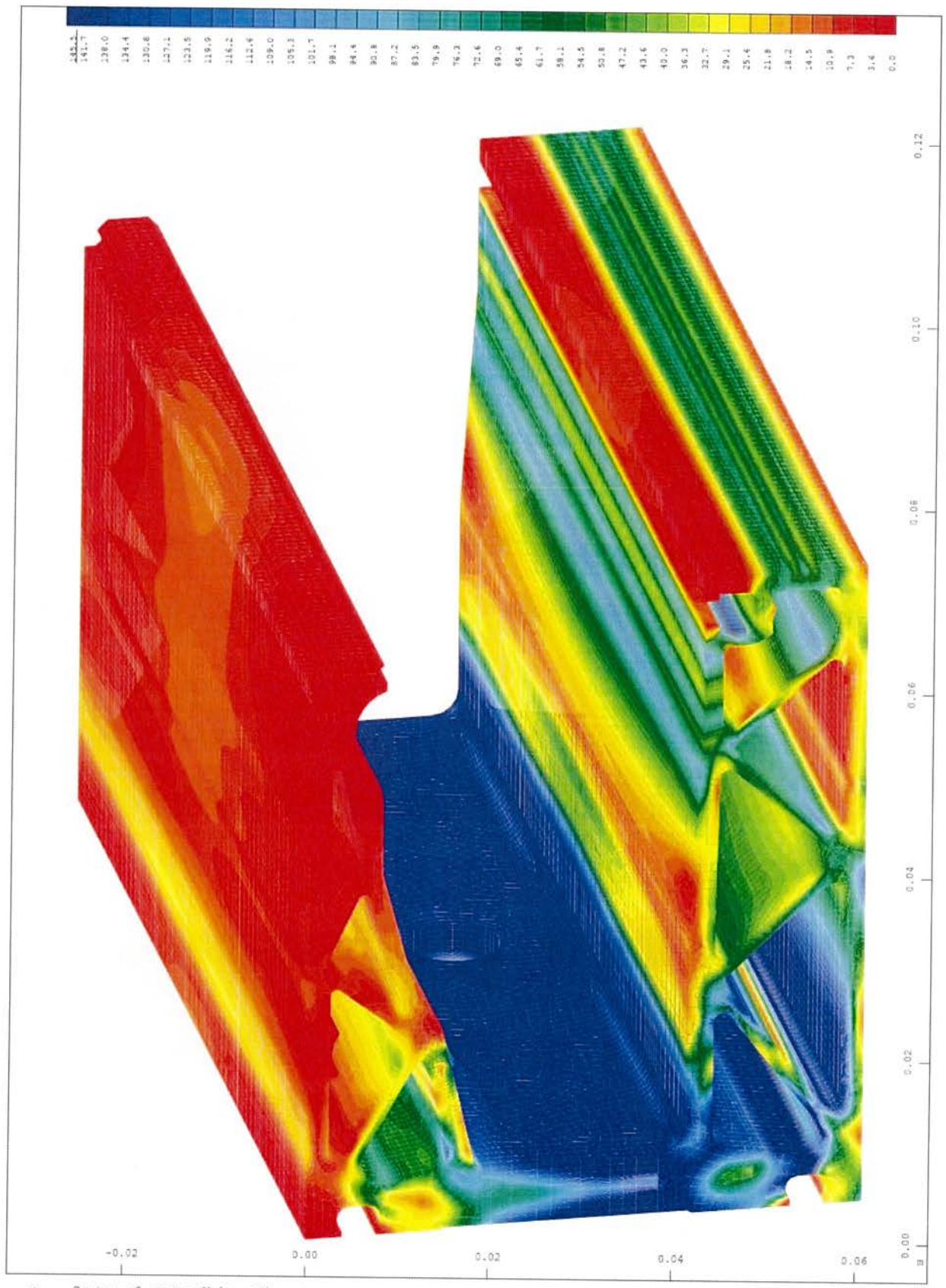
dr. L.C.J. Rietveld
beëedigd vertaalster Italiaans en Engels - Utr. nr. 3955



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D - unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-69.7) (Max=72.2)

M 10 : 5.32

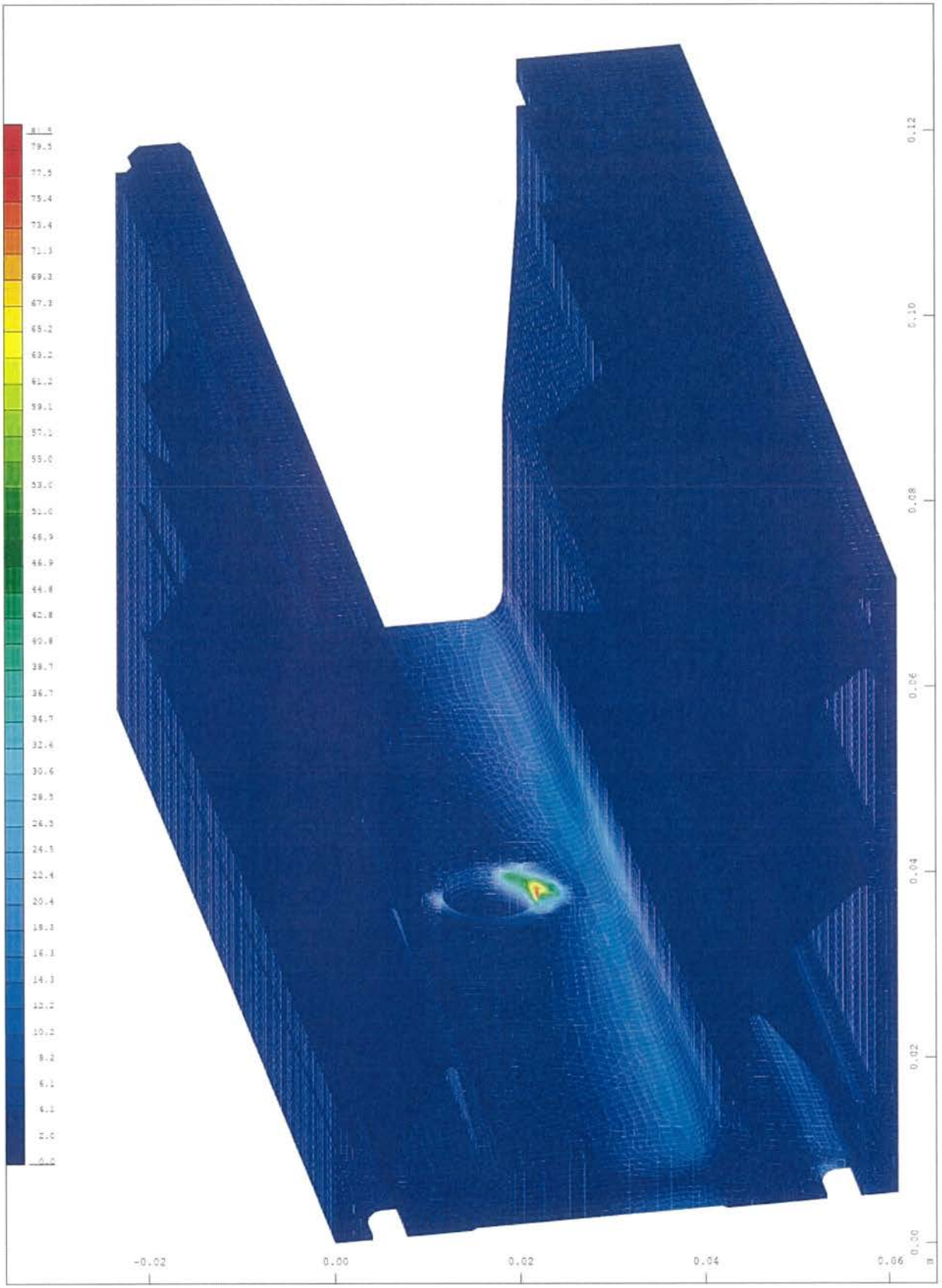
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from
0.171 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 5.62

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



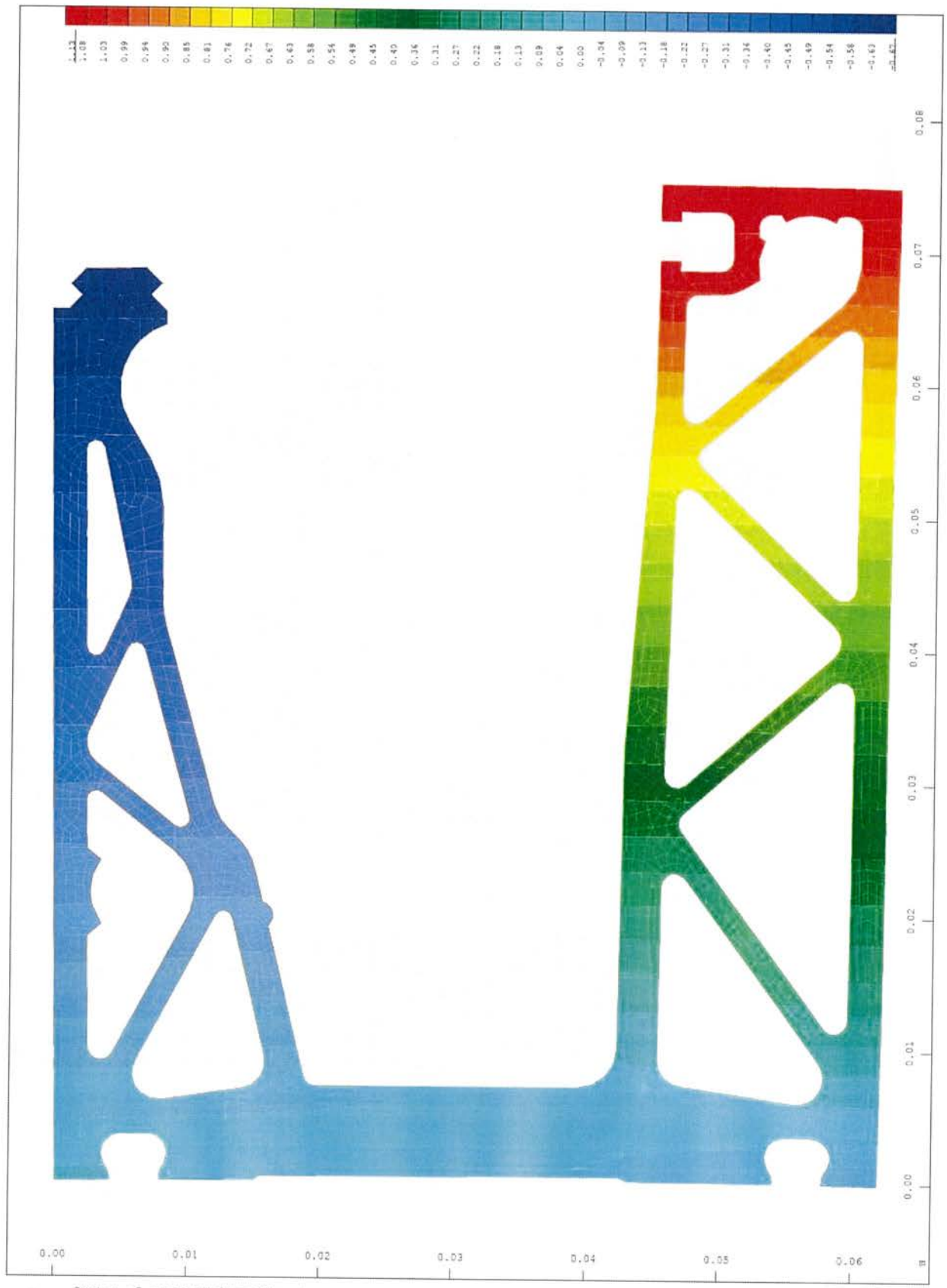
Y
Z—X

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 81.5 step 2.04

M 10 : 5.62
X = 0.936
Y = 0.883
Z = 0.338

dr. L.C.M. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

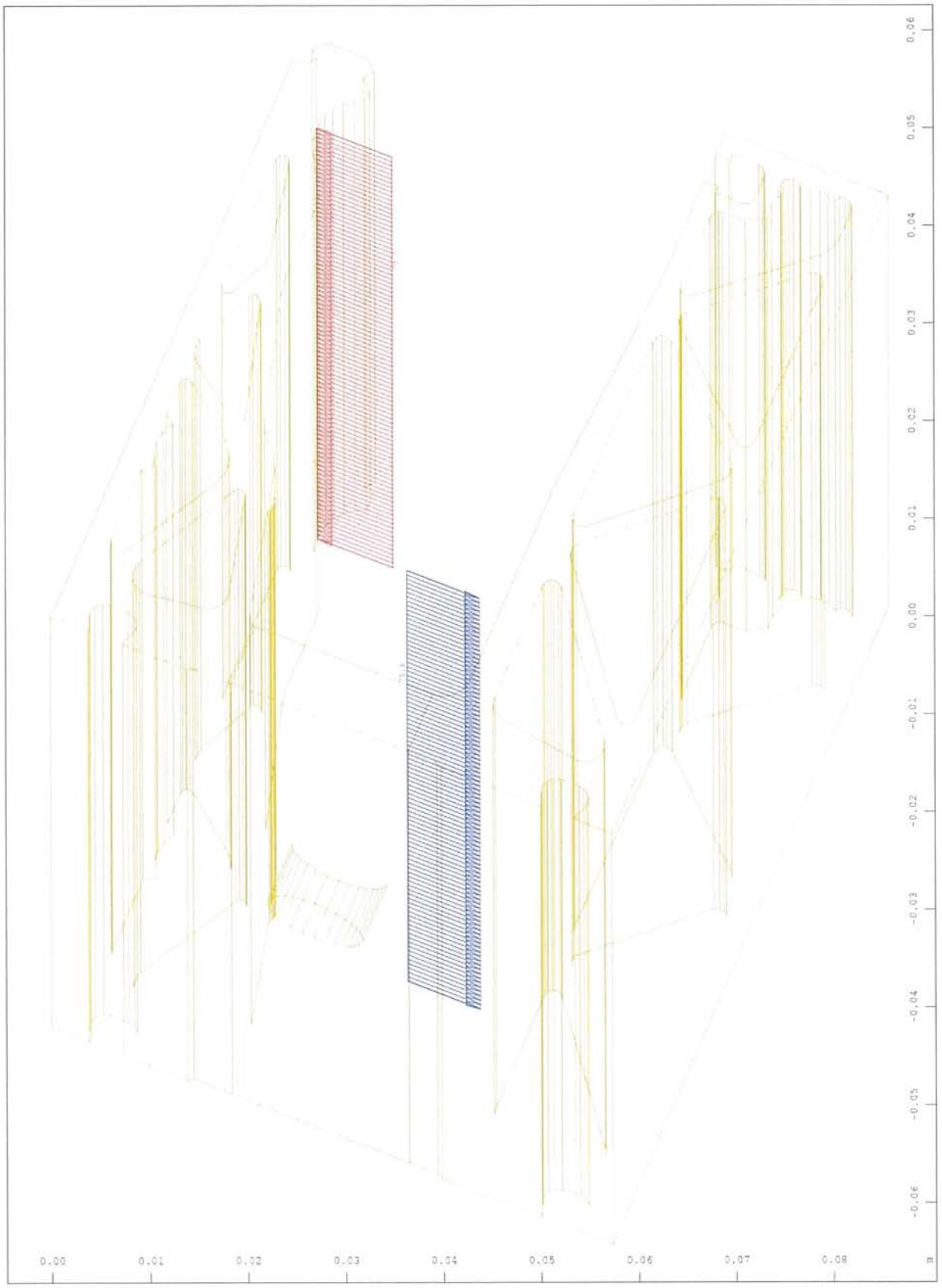
M 10 : 3.88

beëdigd vertaalster Italiaans en

Datum: 25.11.2020

Opgesteld door: BF

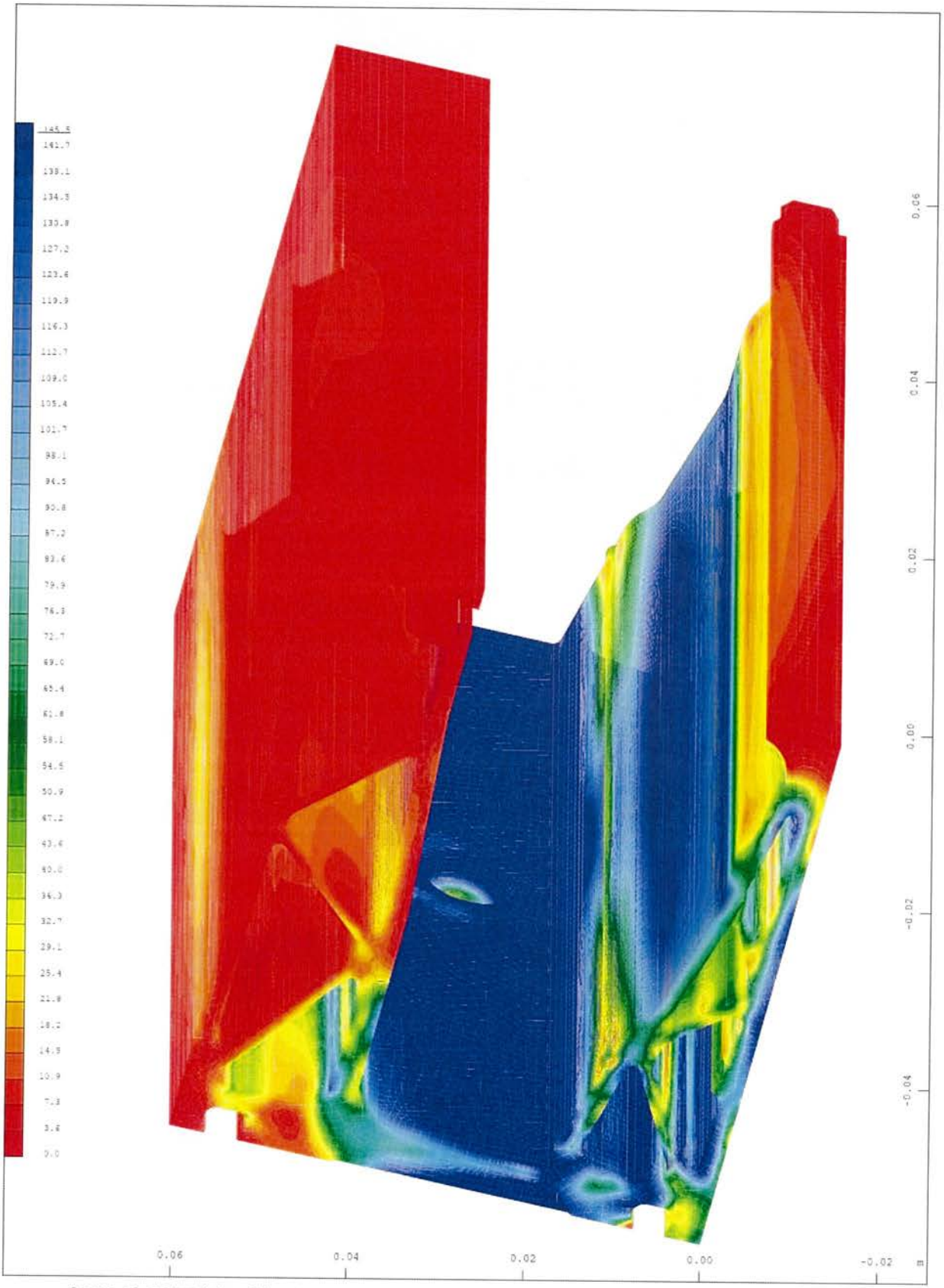
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m (Min=-78.5) (Max=75.9)

M 10 : 5.32

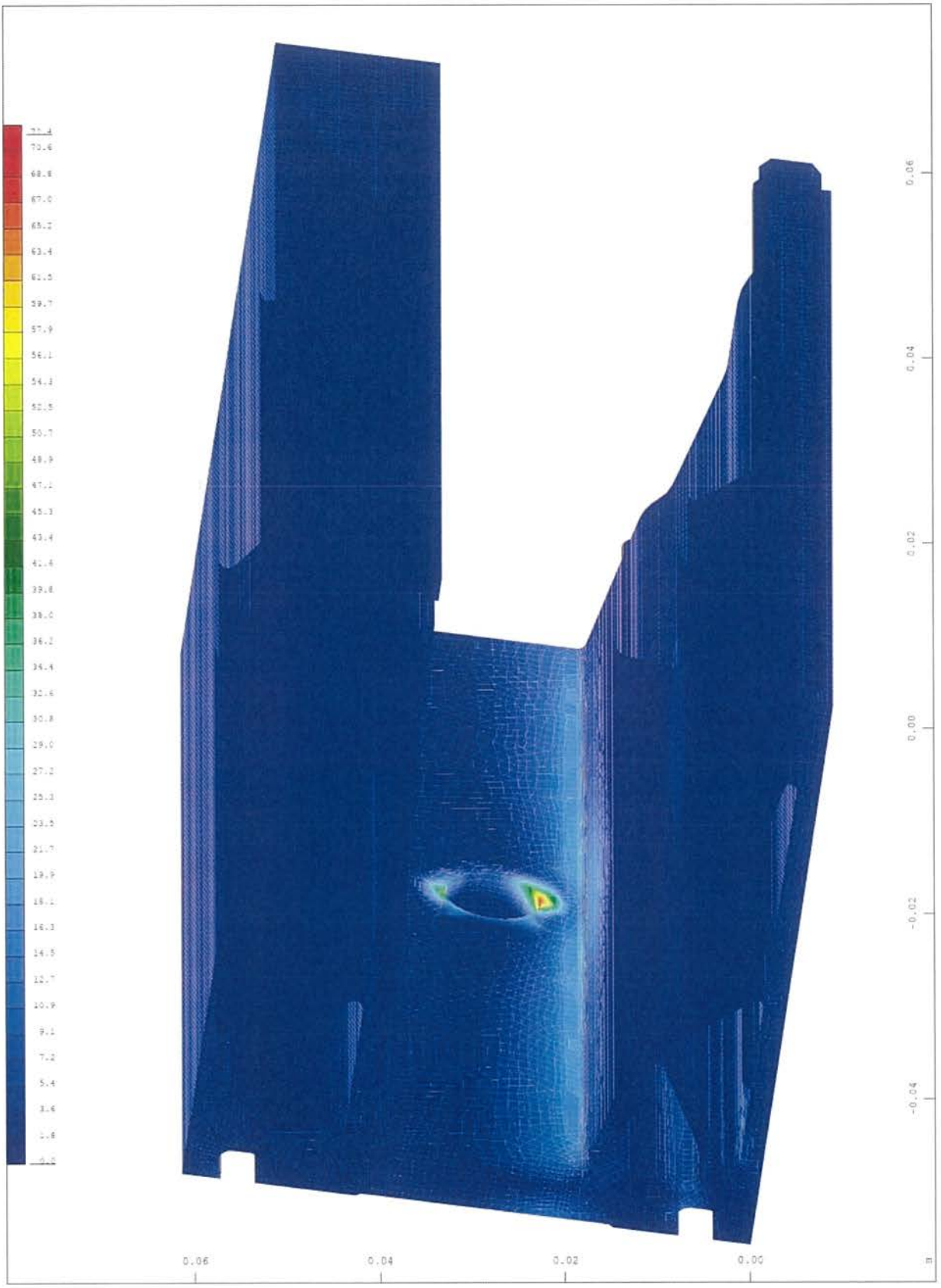
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0988 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 5.85

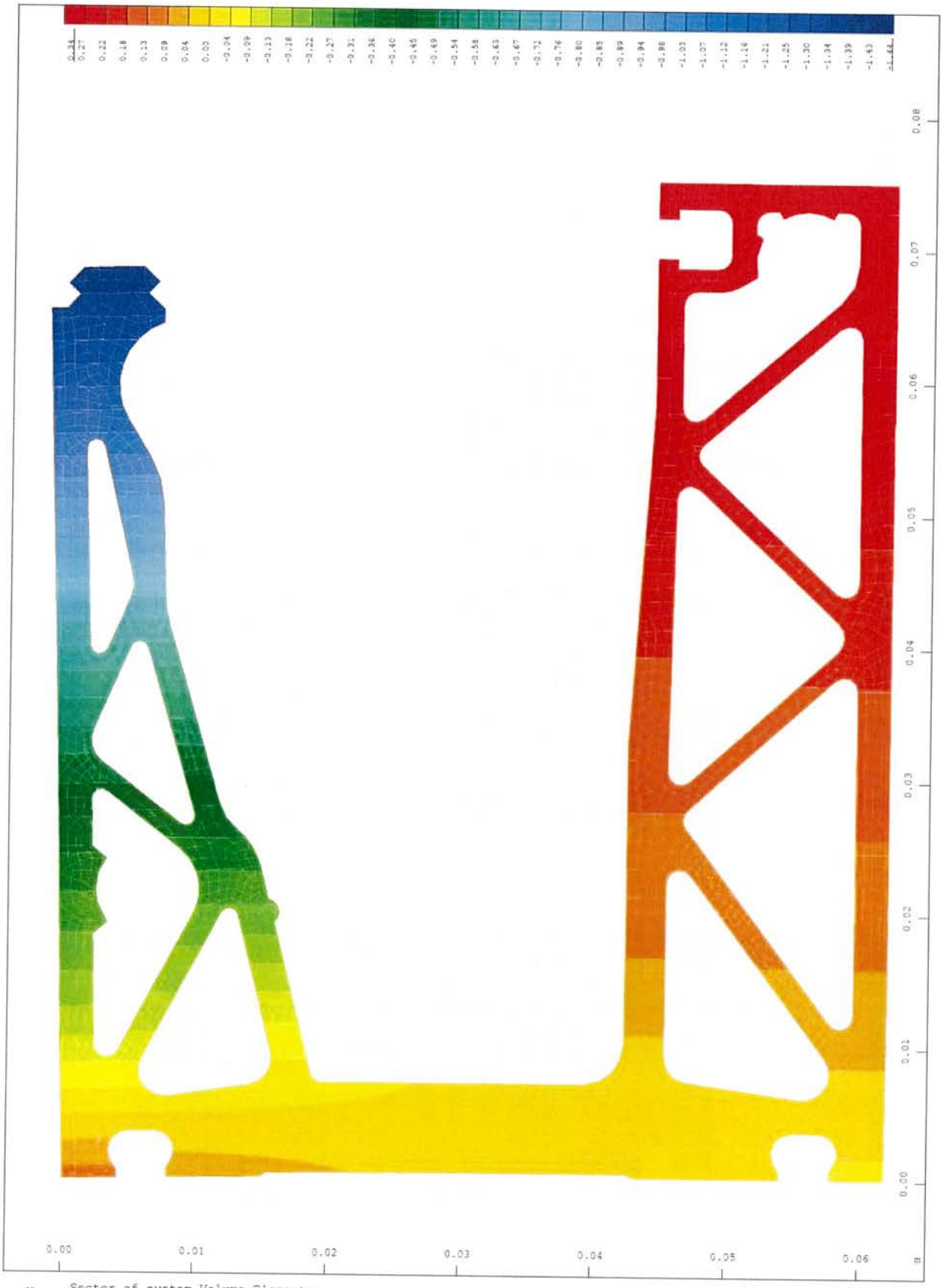
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 72.4 step 1.81

M 10 : 5.62
X = 0.998
Y = 0.898
Z = 0.445

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 ▪ info@solidic.it ■ www.solidic.it



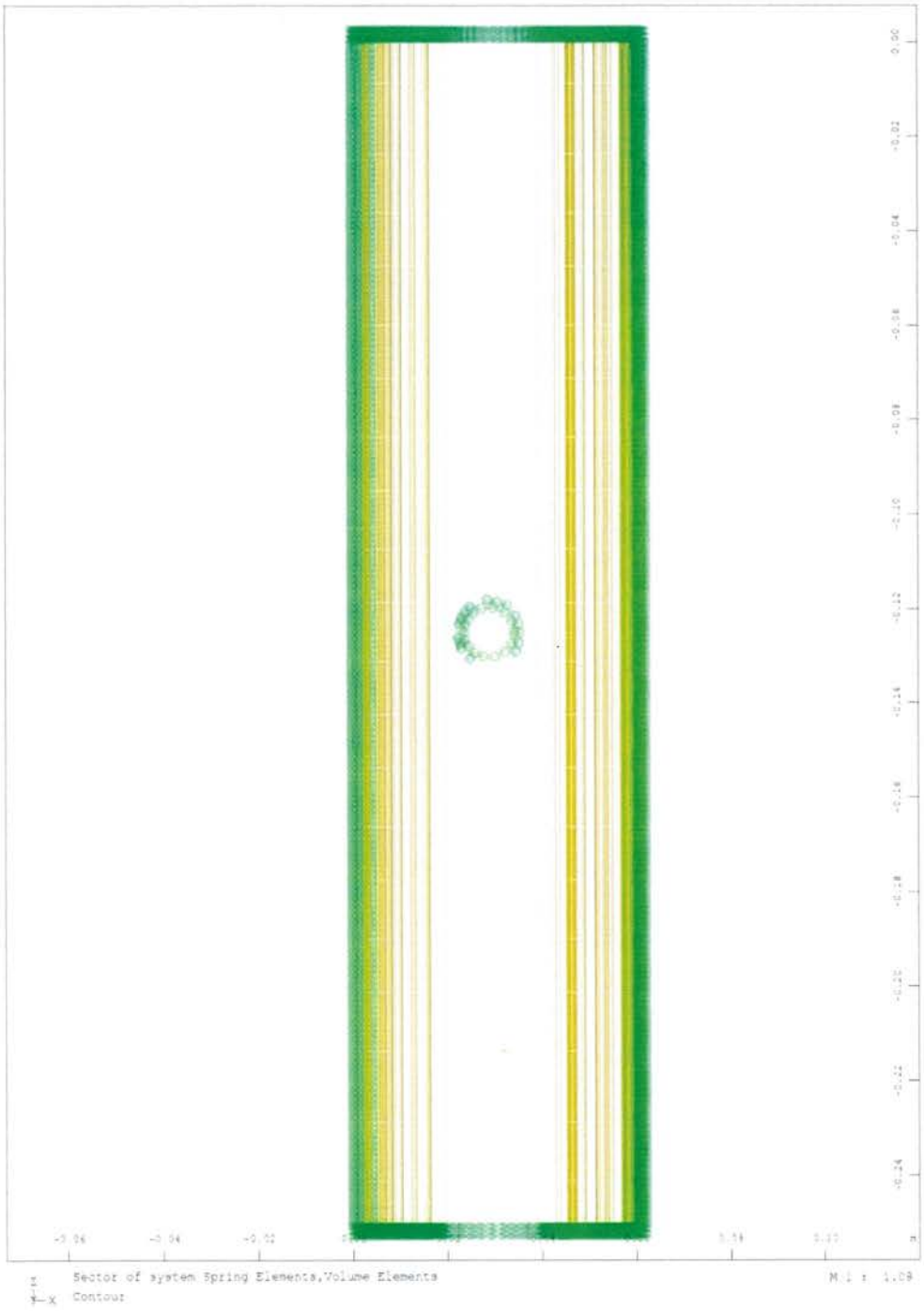
Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

M 10 : 3.88

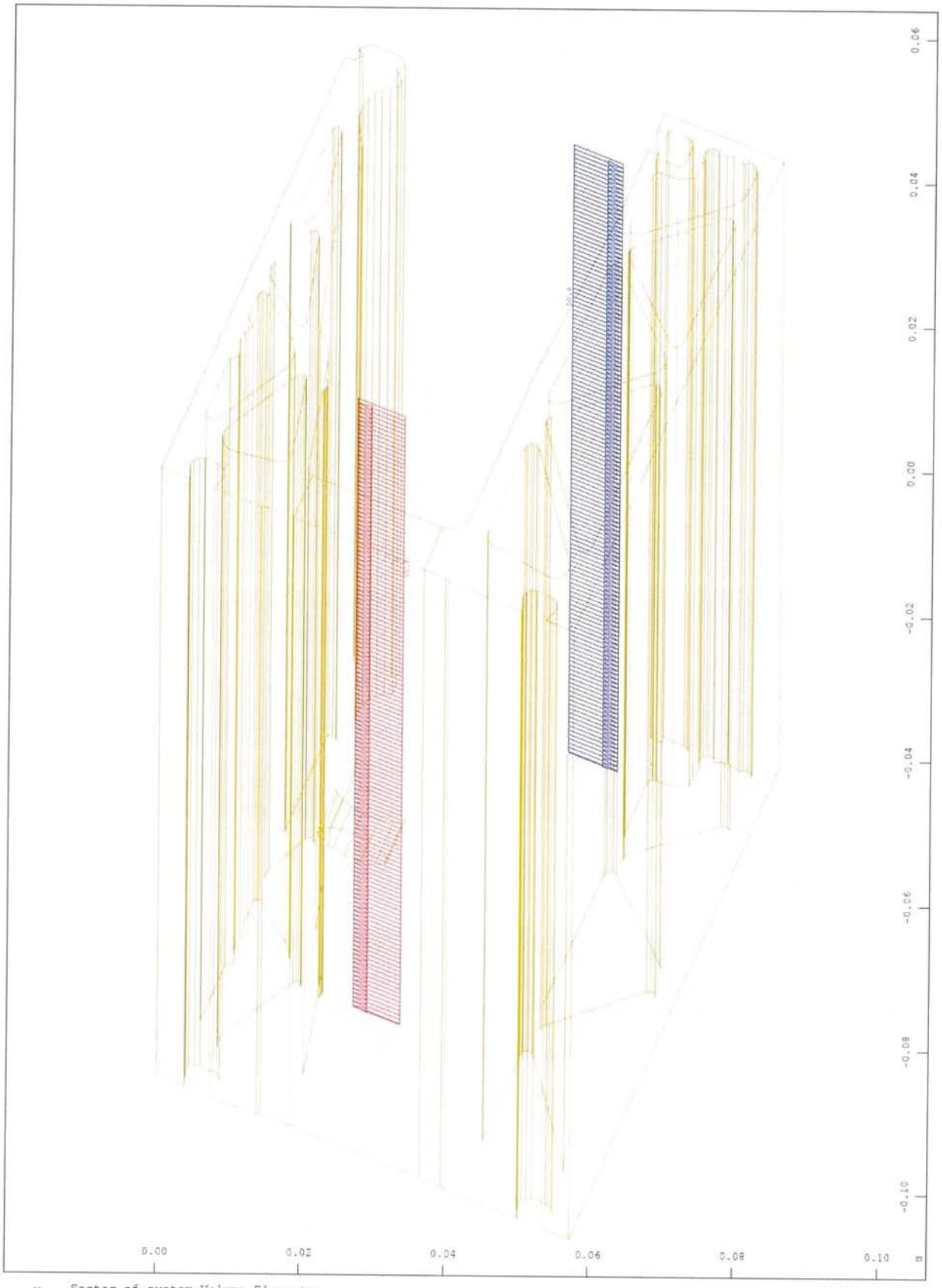
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels, Nrv nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.9 Defender DF88PICO_E250



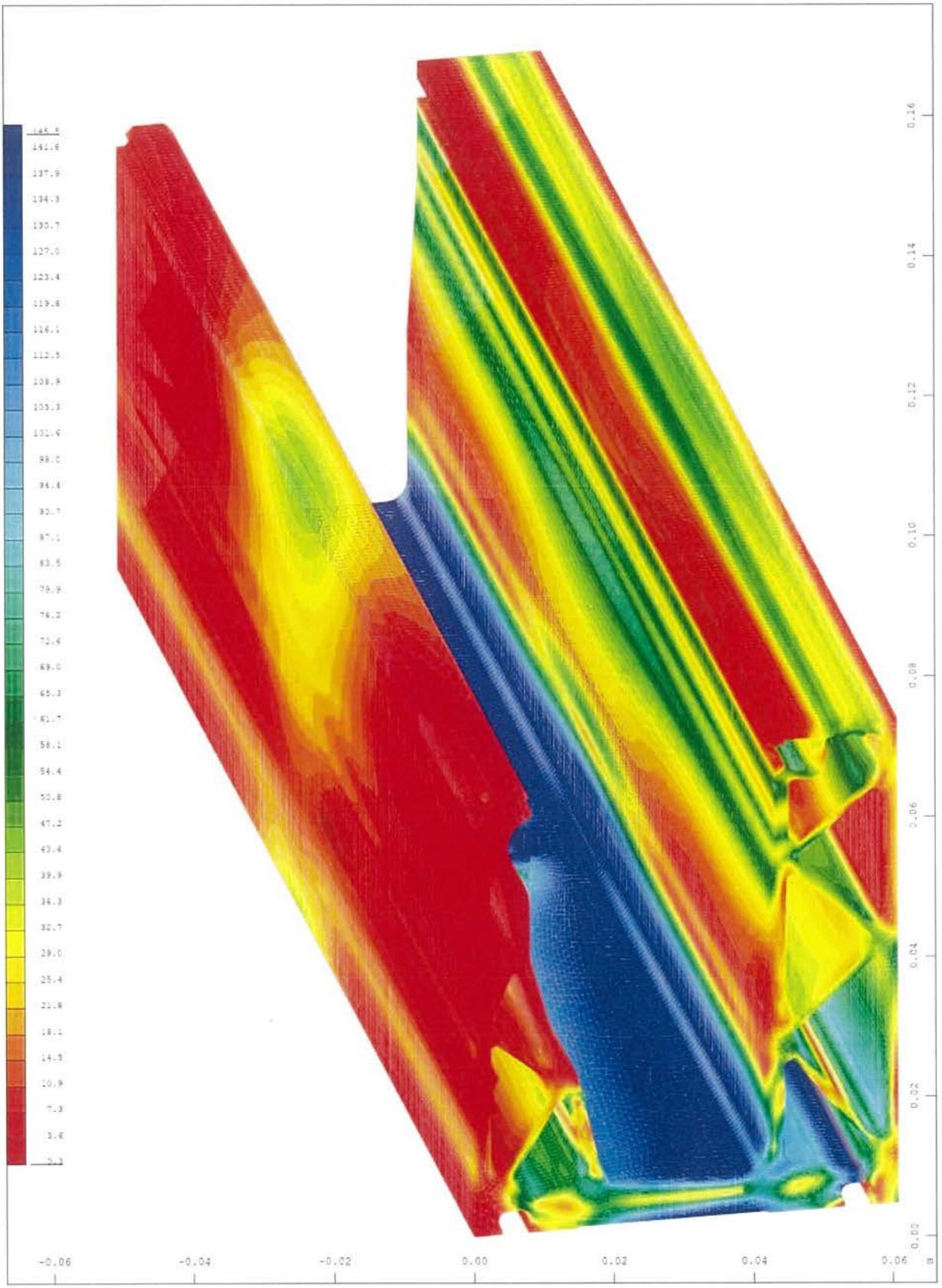
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-48.8) (Max=50.6)

M 10 : 7.13

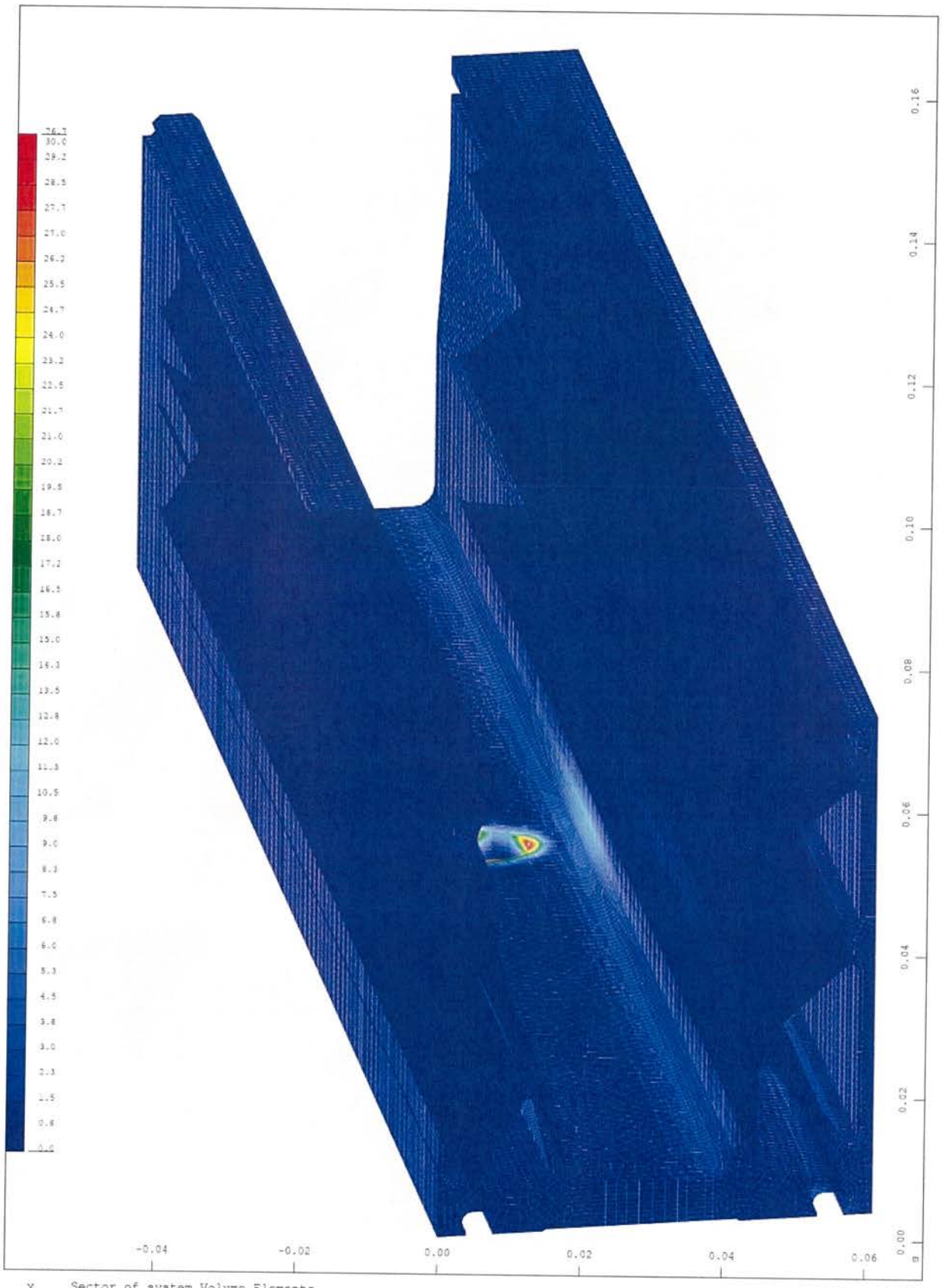
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from 0.268 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 7.43

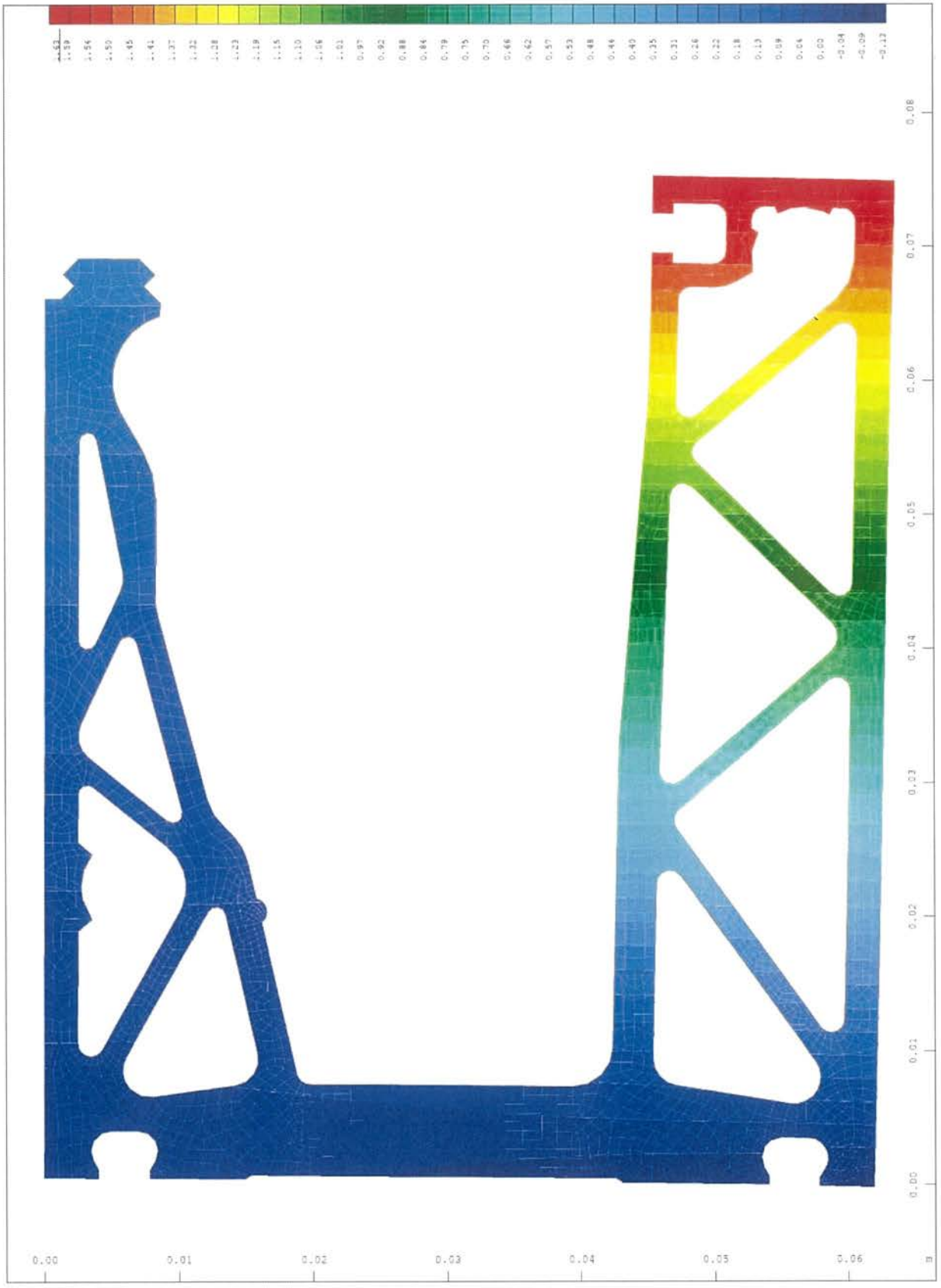
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 30.0 step 0.750

M 10 : 7.21

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

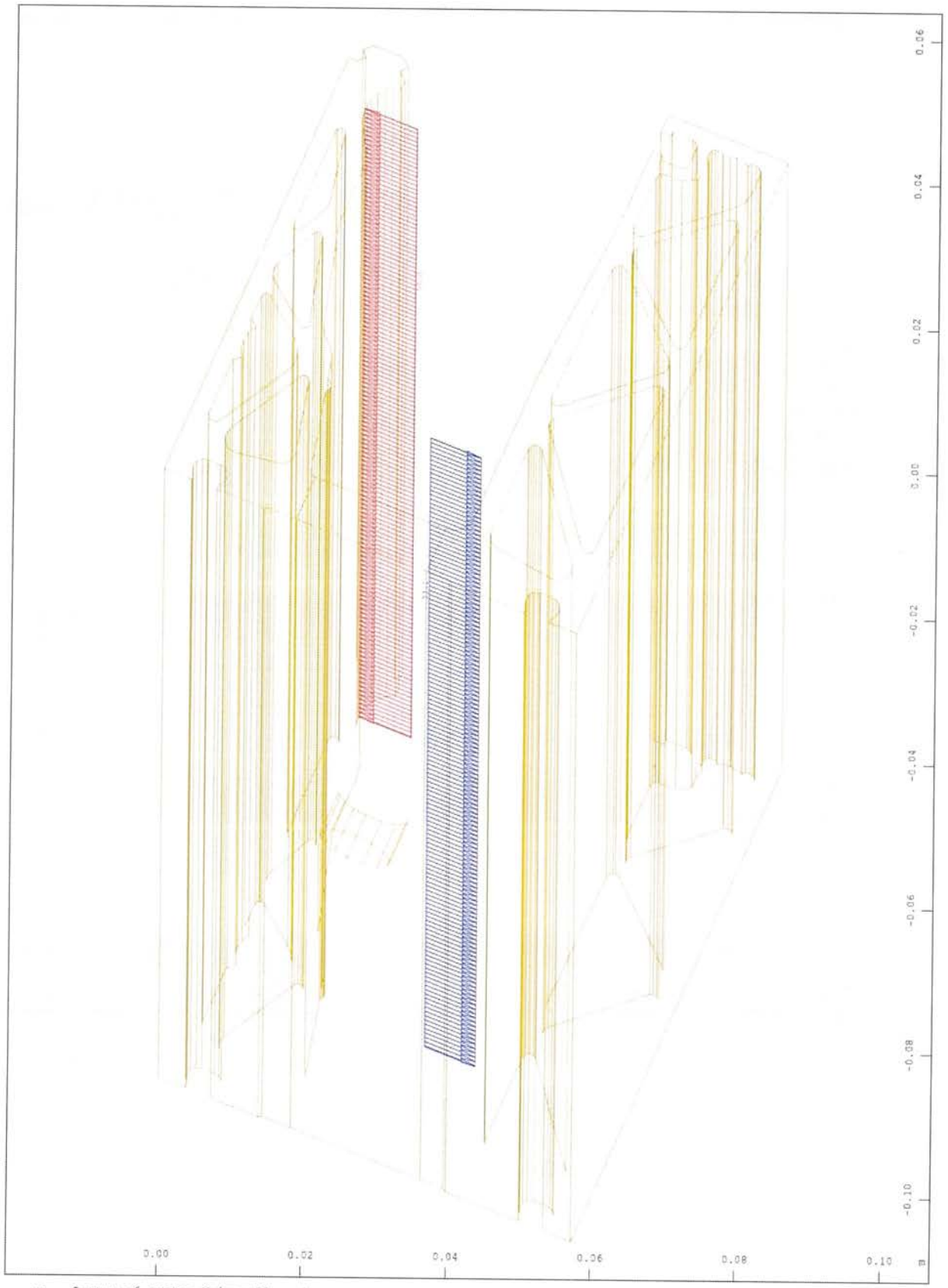


Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

M 10 : 3.67

Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Mr. L.C.J. Rietveld
Wet nr. 3955

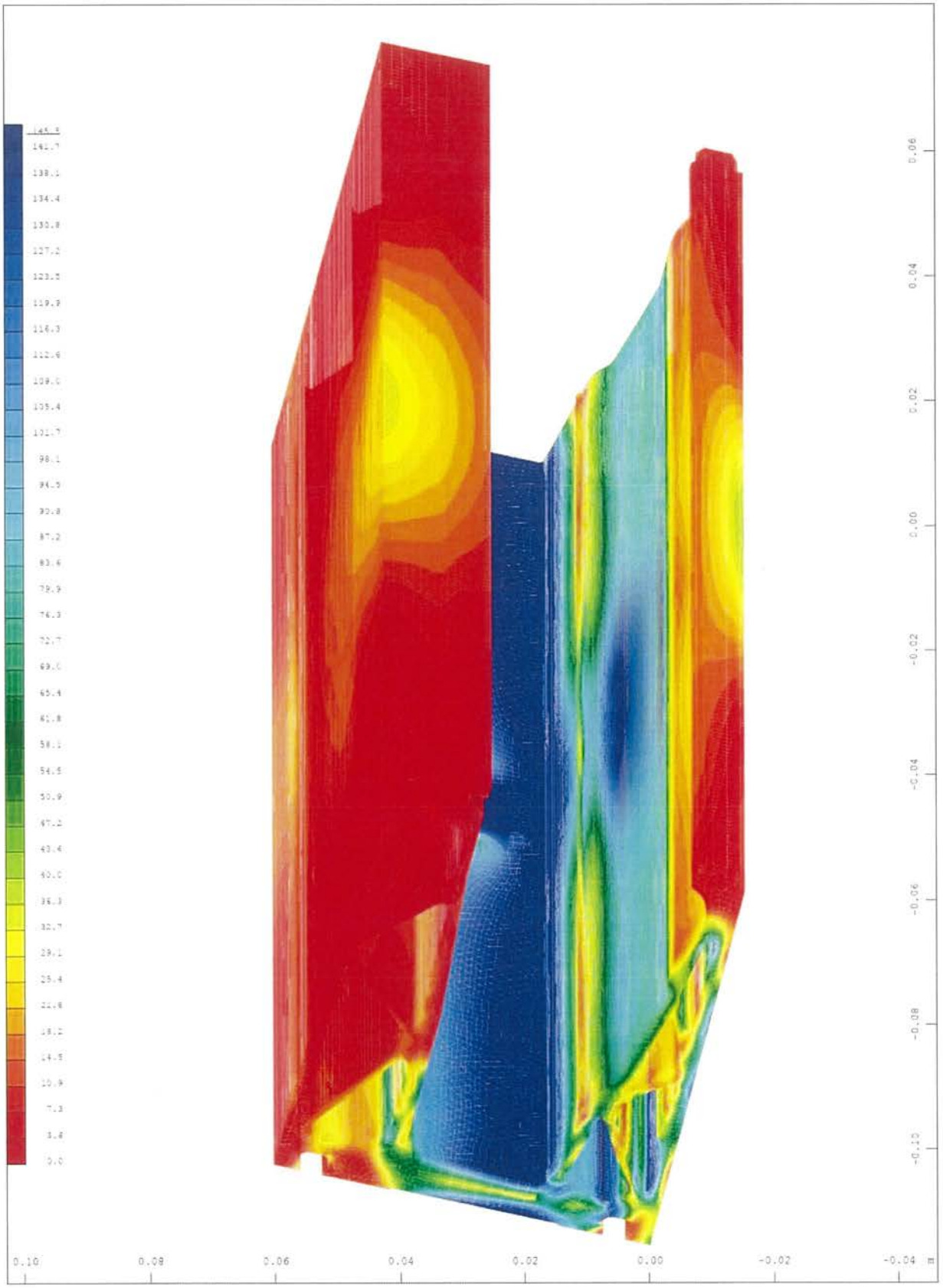
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-55.0) (Max=53.1)

M 10 : 7.13

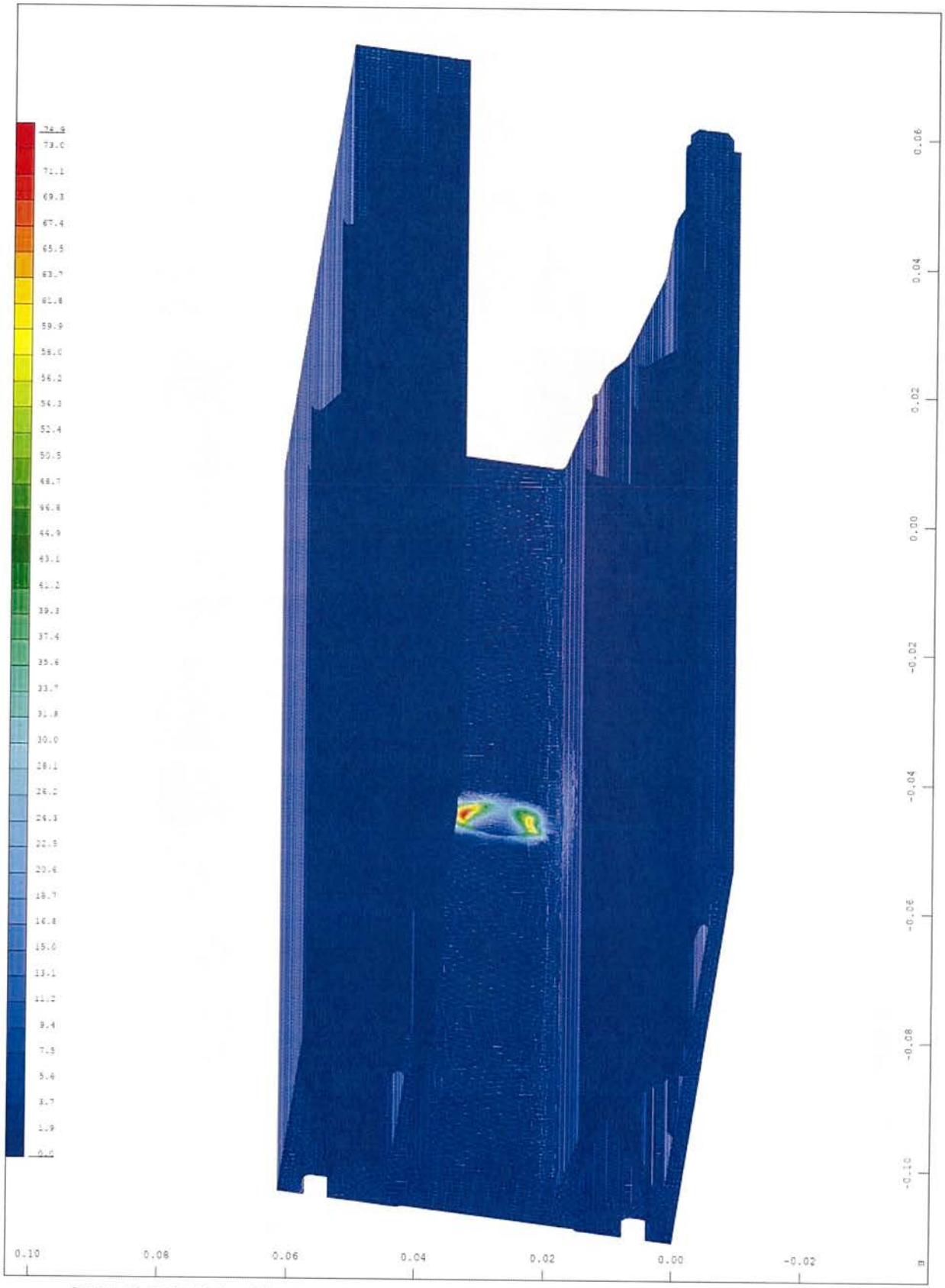
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
0.127 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 8.34

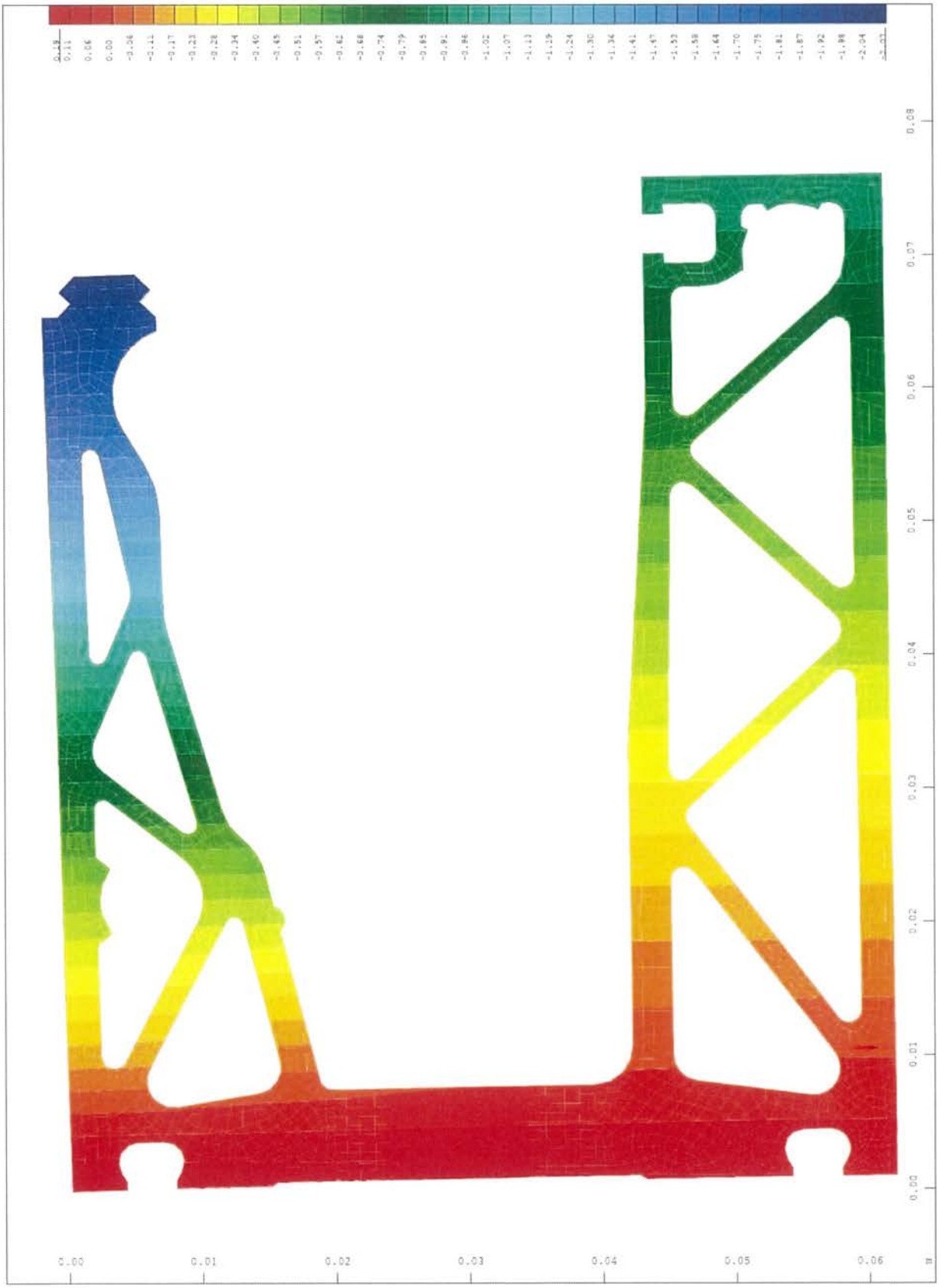
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17
, BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 74.9 step 1.87

M 10 : 8

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

M 10 : 3.90

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - WJW nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.10 Defender DF1010LM_E200 / DF1212LM_E200

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

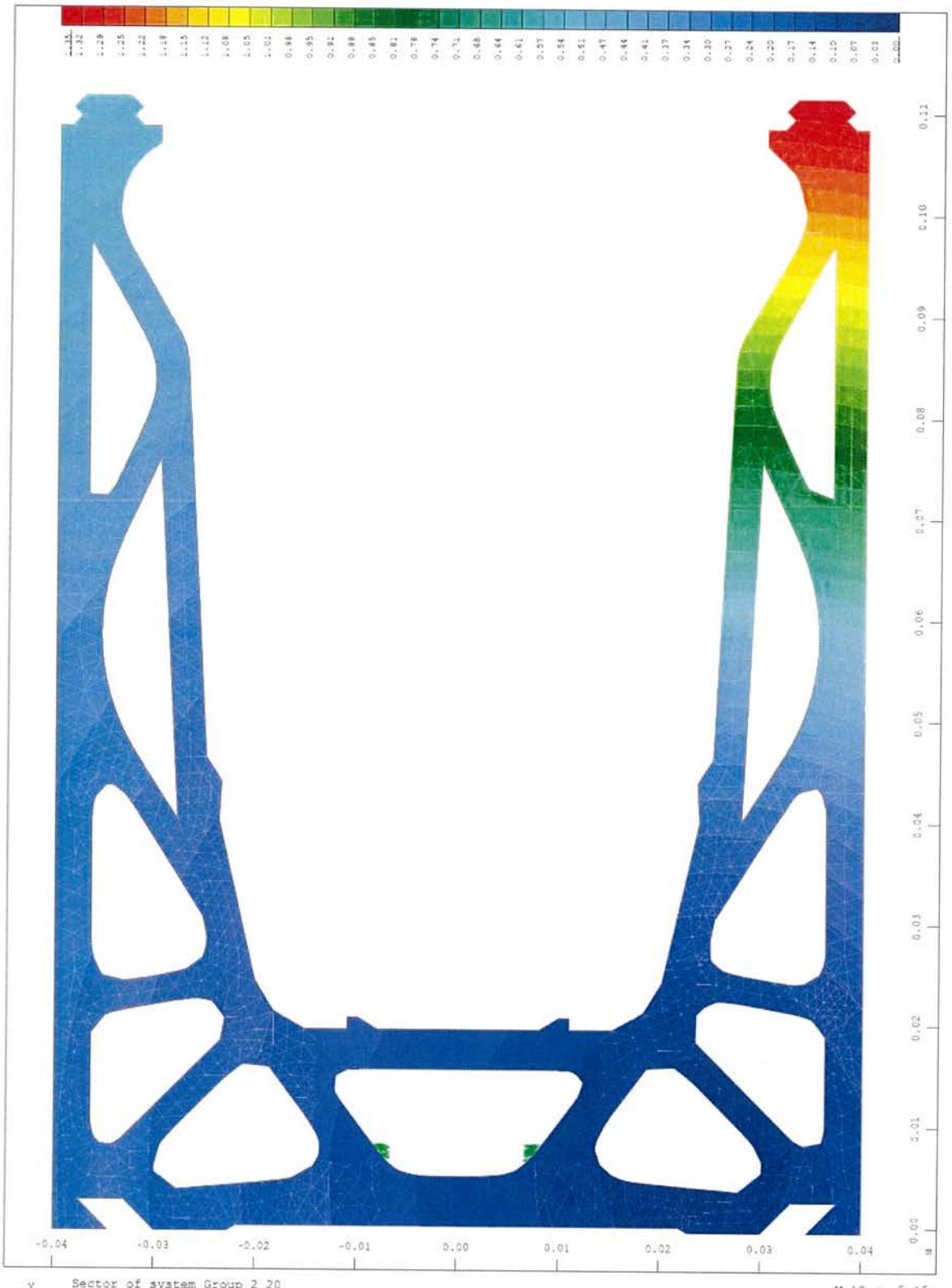
dr. L.C.J. Rietveld
bevoegd vertaler Italiaans en Engels

Y
Z X
Sector of system Group 2 10 11 20
All loads, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-64.3) (Max=68.8)

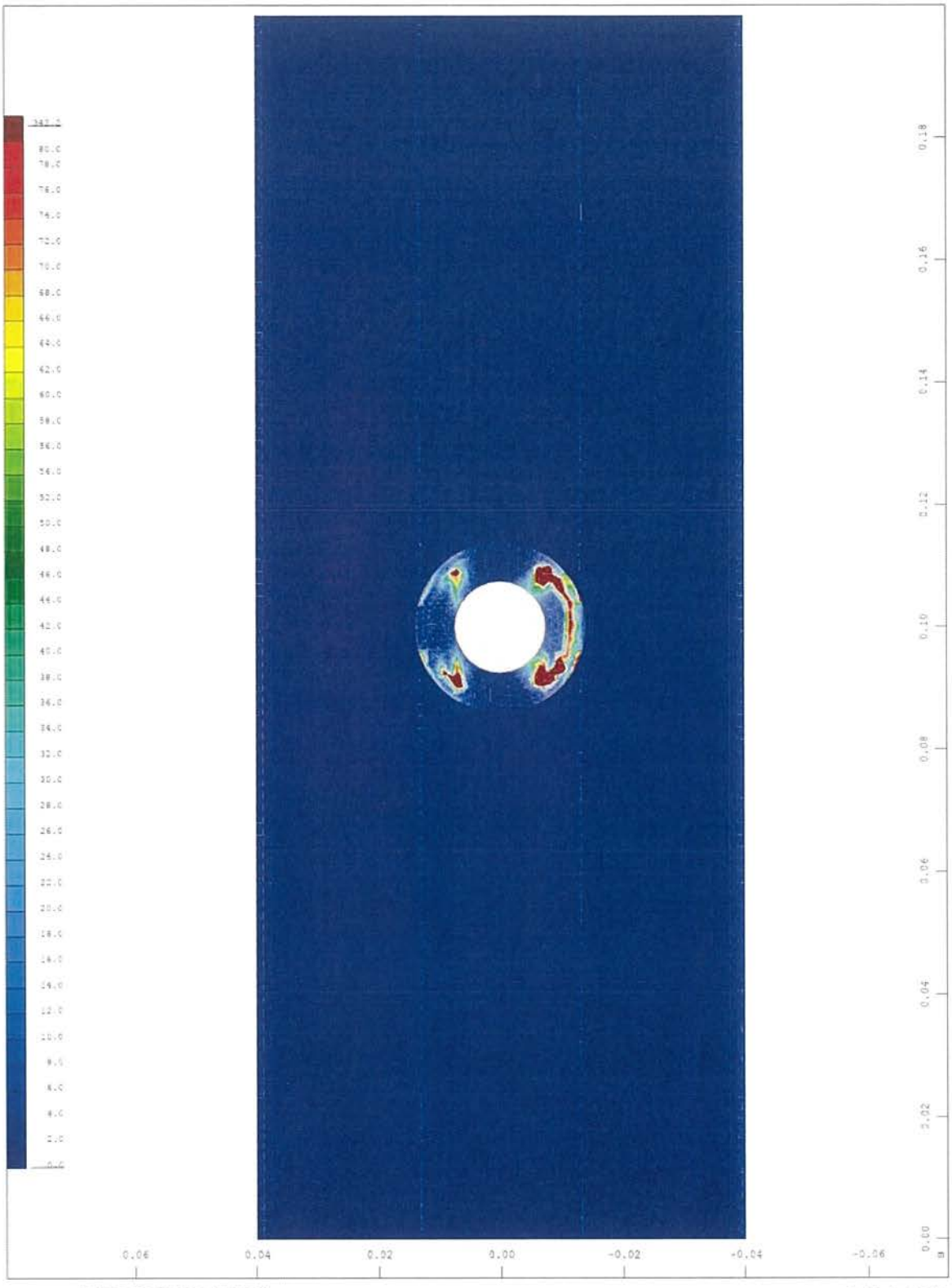
M 10 : 4.88

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler(es) Italiaans en Engels - Wet nr. 3055

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



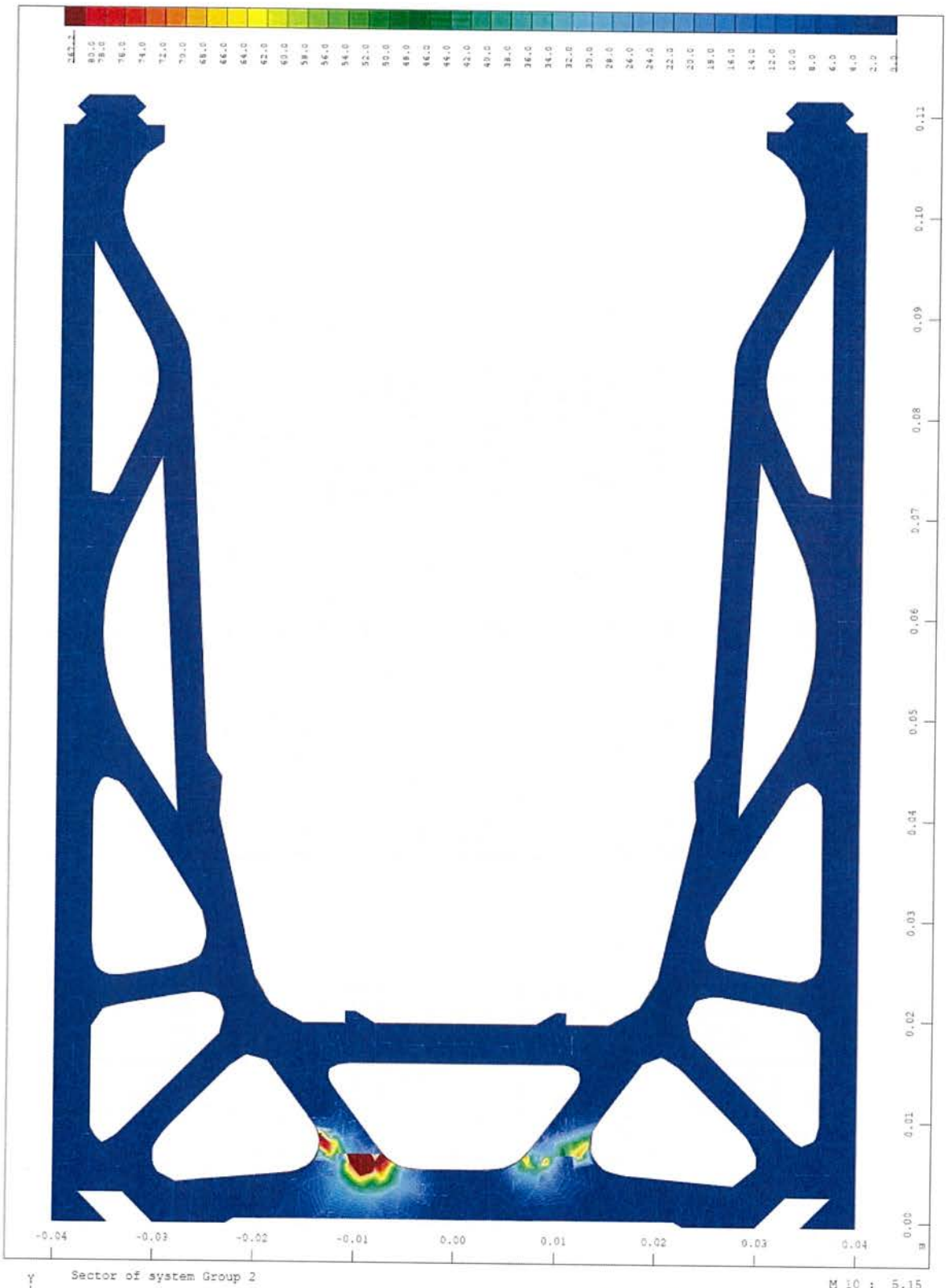
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



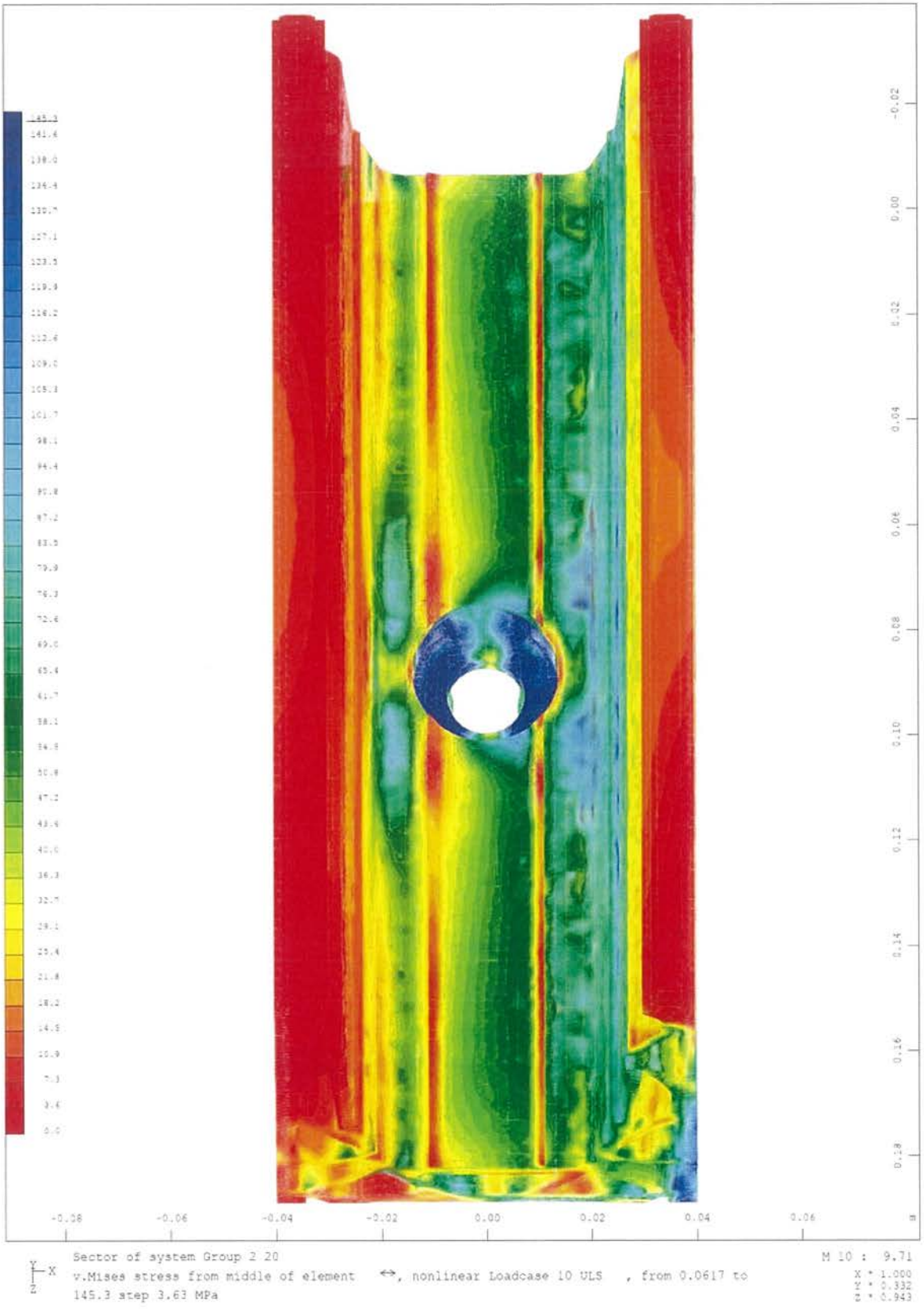
Sector of system Group 2
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

dr. L.C.J. Riotvald
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3555

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

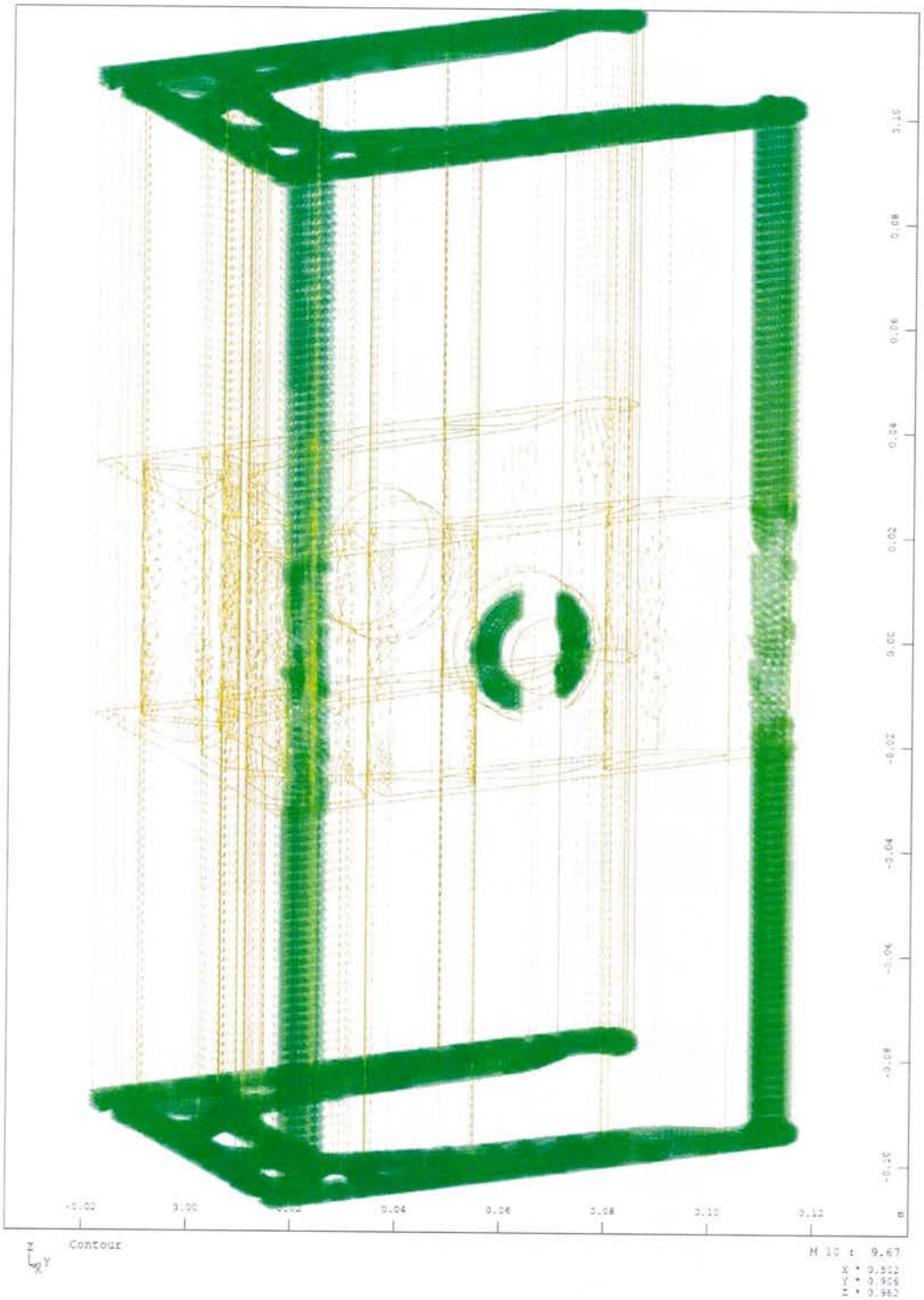


Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



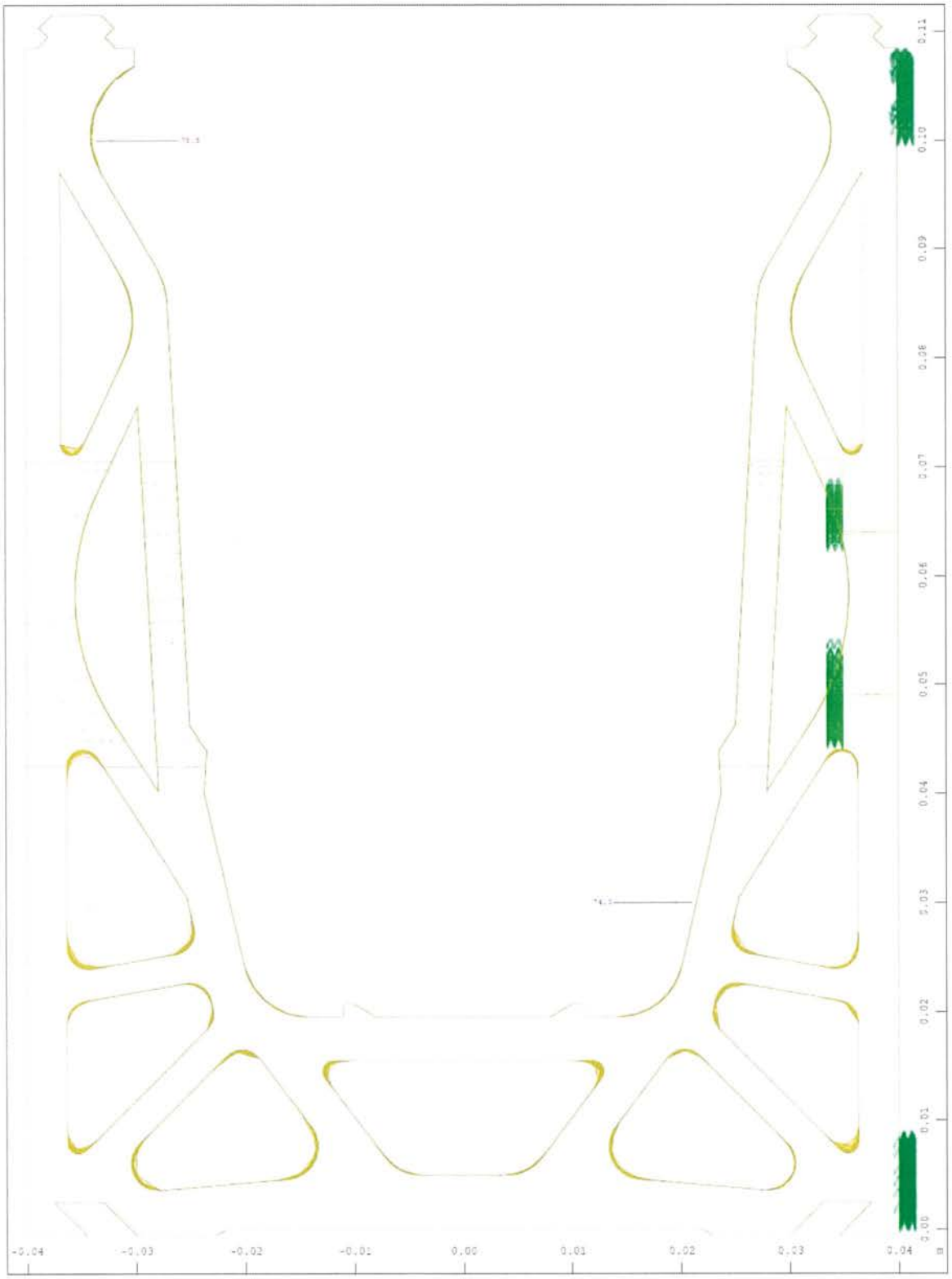
Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

6.2.11 Defender DF1010FR_E200 / DF1212FR_E200



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels BWbv nr. 3955

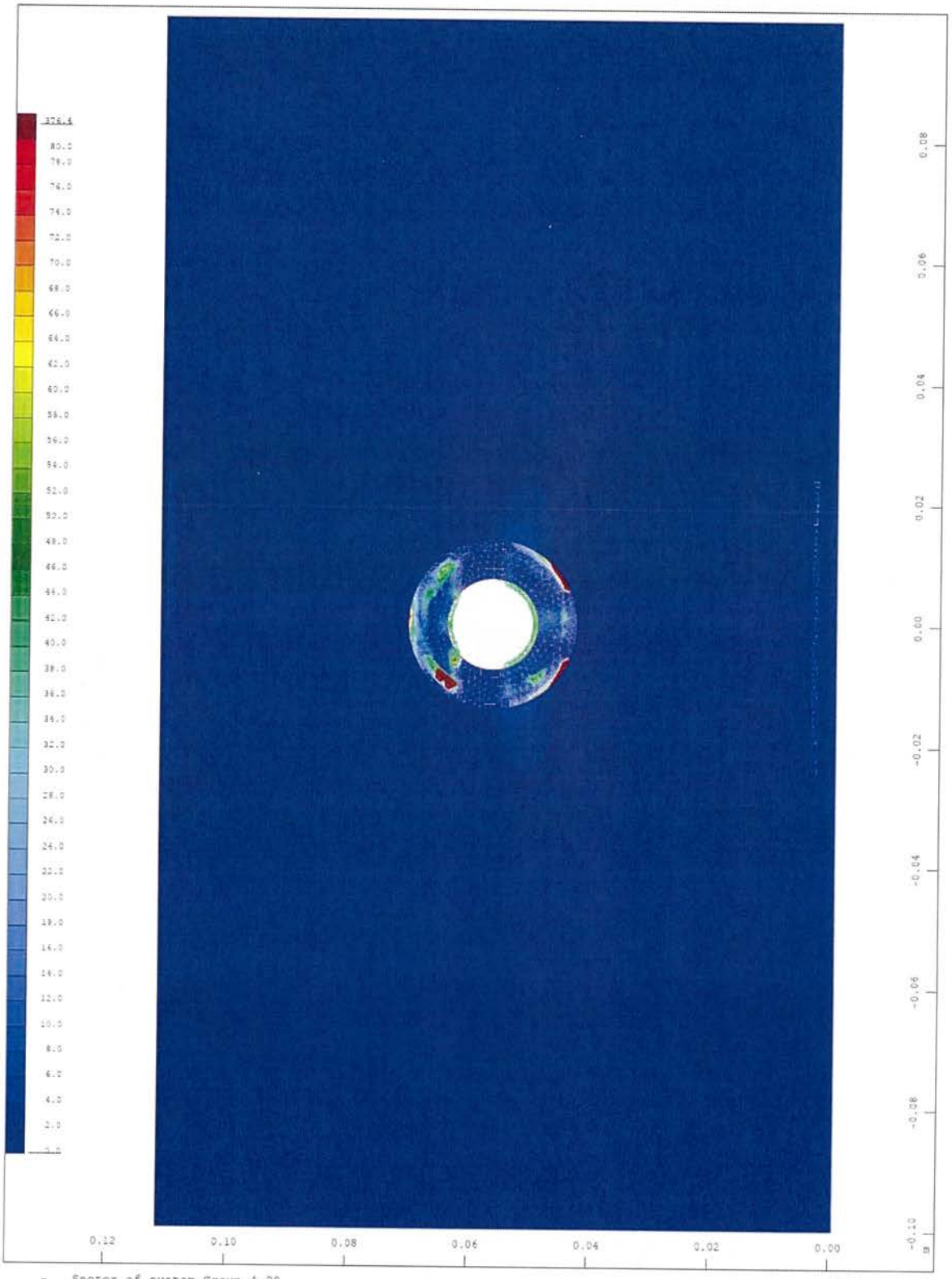


Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.81

Free load, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-78.4) (Max=73.9)

dr. L.C.J. Rietveld
Register constructeur Belgique Pays-Bas
WBW nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

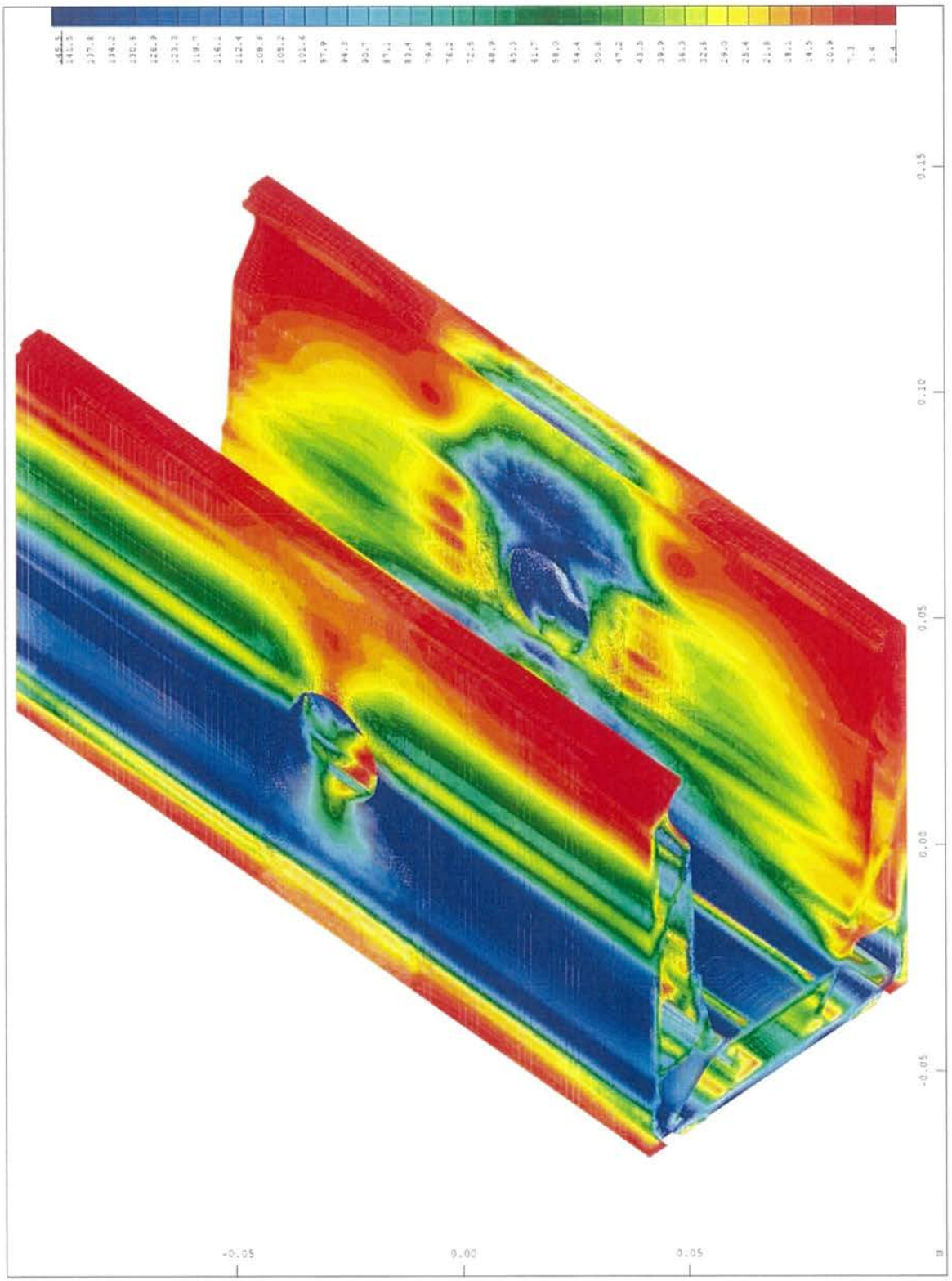


Sector of system Group 4 20
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

M 10 : 8.60

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - akte nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

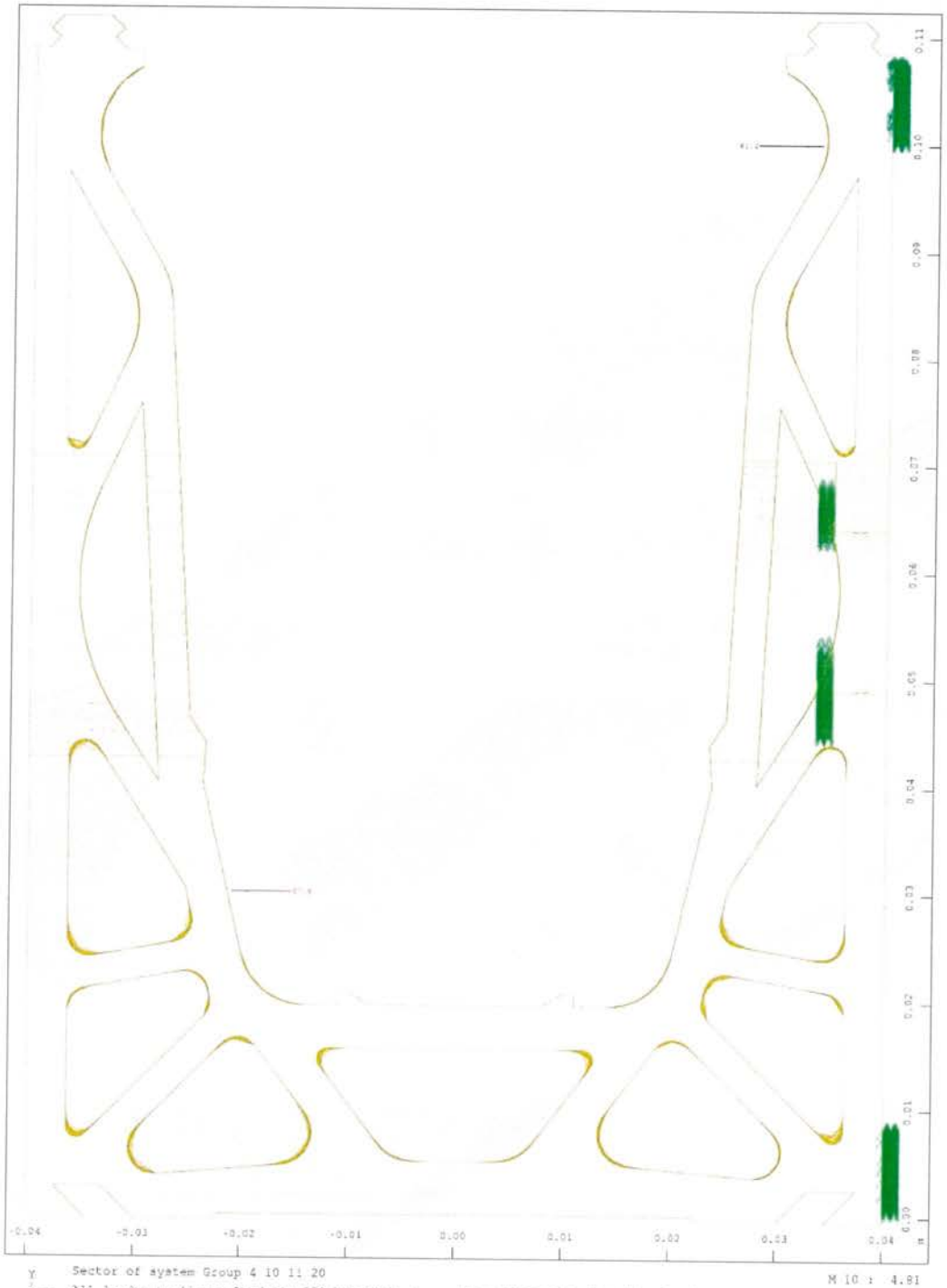


Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 0.370 to
145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.16
X = 0.863
Y = 0.724
Z = 0.855

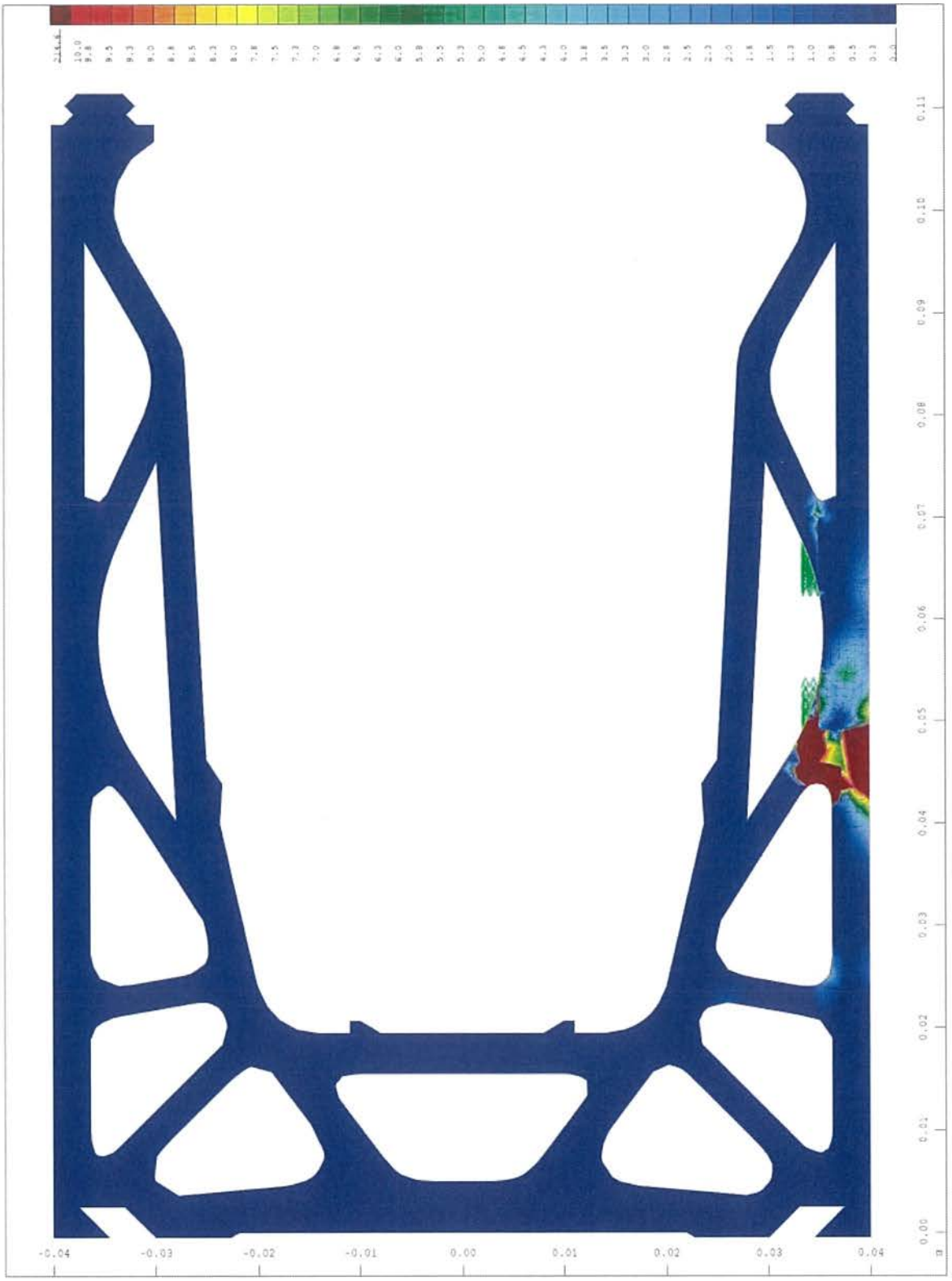
dr. L.C.J. Riekveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

dr. L.C.J. Pietvald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

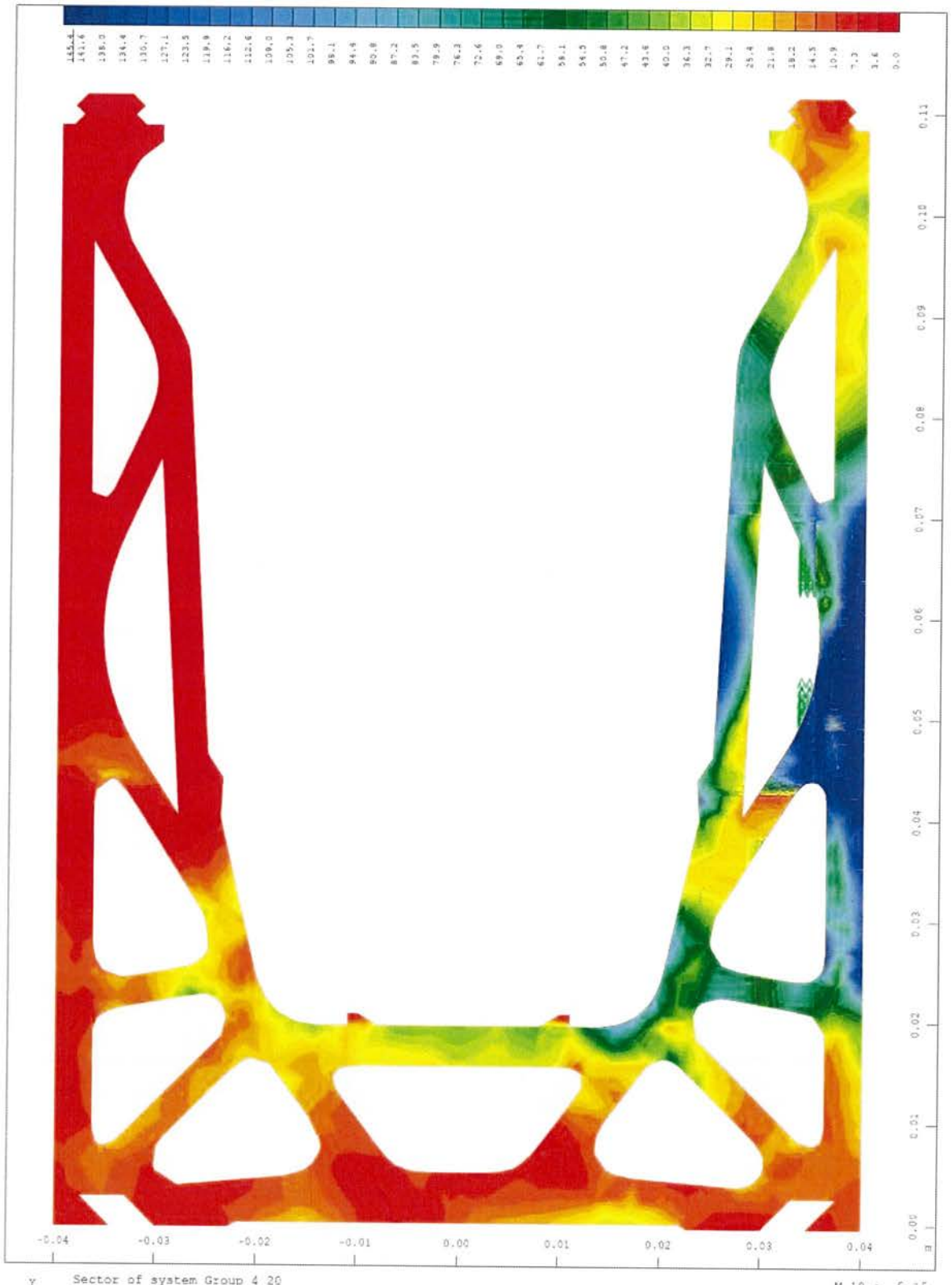


Sector of system Group 4 20 M 10 : 5.15

Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 170 ULS-LCB-1.5, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 10.0 step 0.250

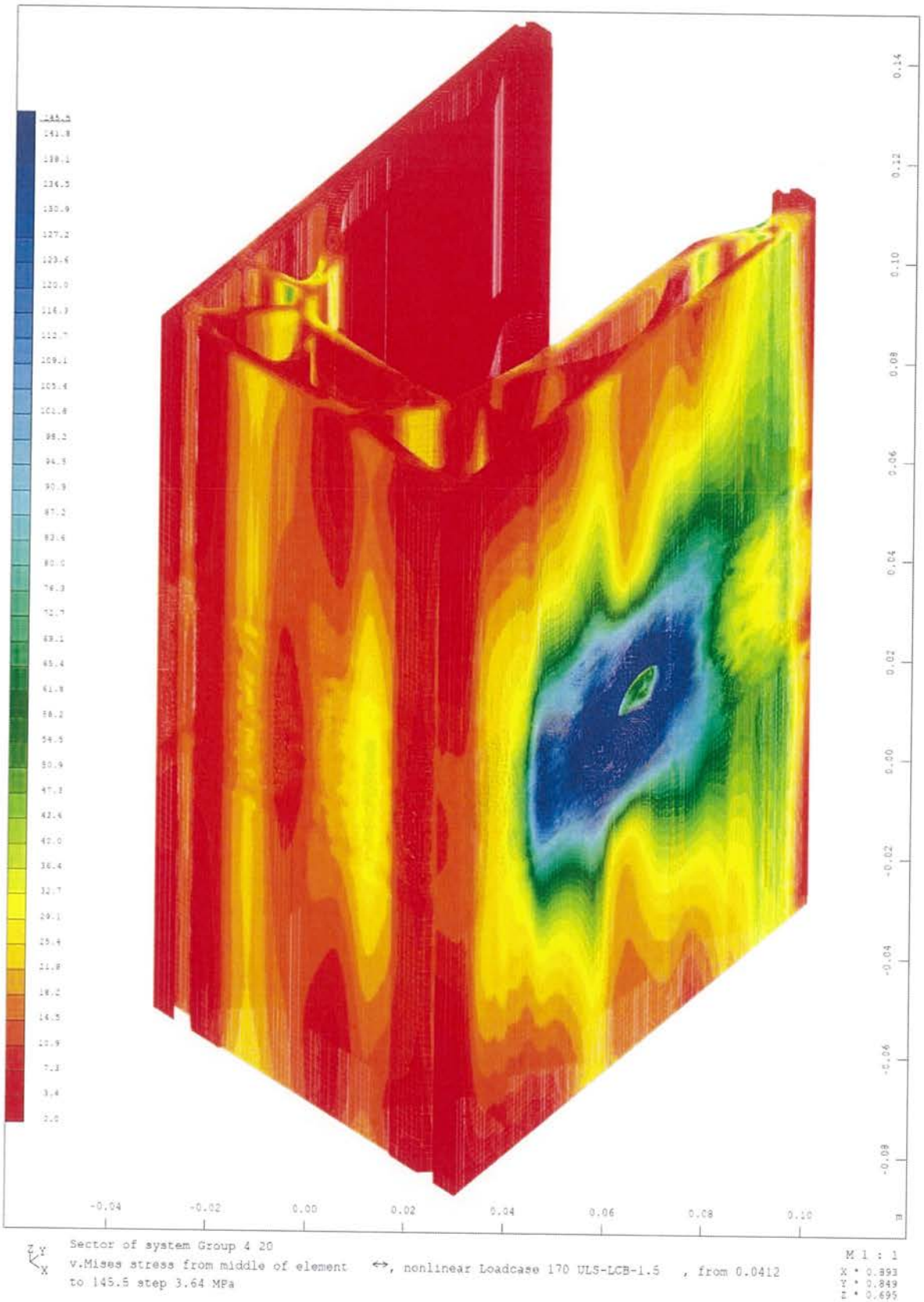
dr. L.C.J. Flietveld
Beëdigd vertaaldster Italiaans en Engels

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



dr. L.C.J. Frietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it



Solidic ■ Structural Engineering ■ Nicolodistraße 39 ■ 39100 Bozen ■ Italië
Tel: +39 340 379 49 92 • info@solidic.it ■ www.solidic.it

VERKLARING VAN DE VERTALER

Hierbij verklaar ik, Laura Rietveld, vertaler Italiaans-Nederlands, Nederlands-Italiaans en Engels-Nederlands, beëdigd bij de rechtbanken te Amsterdam en Groningen en ingeschreven in het Rbtv onder nummer 3955, dat deze vertaling een getrouwe weergave is van de oorspronkelijke tekst.

De oorspronkelijke Engelse tekst is leidend voor alle cijfertabellen. De vertaler is niet aansprakelijk voor eventuele fouten die zijn ontstaan door het omzetten van de oorspronkelijke tabellen naar afbeeldingen in het Worddocument.

ERRATA
Bij het omzetten van de gekleurde tabellen zijn een paar kleine onregelmatigheden opgetreden, die niet meer in de afbeeldingen konden worden aangepast:

- Er staat nu twee keer *Maximale vervorming glas + profiel* onder elkaar. De tweede keer moeten de woorden *Maximale vervorming* worden vervangen door *Maximumgebruik*
- De cijfers in de vijfde en zesde kolom van het grijze deel *Restdraagvermogen* zijn weggevallen, maar wel zichtbaar in de Engelse tekst.
- lineiare > lineaire
- suimullaties > simulaties

Groningen, d.d. 25-11-2020

PROJECT:

Logli Massimo DEFENDER glass railings analysis for applications in the Netherlands

Content:

01 System resistance definition by static calculation

REV.: 01

DATE: 25/11/2020

COMMITTEE:

SG - Logli Massimo Spa
Via Chemnitz 49/51
I- 59100 Prato

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING
Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

T +39 340 379 4992
info@solidic.it
www.solidic.it
VAT: IT 03010420218

Technician:

Dott-Ing Felix Bertagnolli

Revisions

REV.	Date	Technician	Comments
00	06/05/2020	BF	First version
01	25/11/2020	BF	General notes revised

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

Index:

1 Introduction 6

1.1 General description and scope of application 6

1.2 Country of installation 8

1.3 Basics of the design 9

1.3.1 Introduction 9
1.3.2 Consequence class 9
1.3.3 Ultimate limit state (ULS) 9
1.3.4 Serviceability limit state (SLS) 10
1.3.5 Degree of damage, residual capacity, and risk analysis 11
1.3.6 Ultimate limit state for Impact load 11

1.4 Geometry 12

1.4.1 Defender DF88DK 12
1.4.2 Defender DF88LM 14
1.4.3 Defender DF88FR 16
1.4.4 Defender DF88PICO 18
1.4.5 Defender DF1010LM / DF1212LM 20
1.4.6 Defender DF1010FR / DF1212FR 22

1.5 Standards 24

1.5.1 General 24
1.5.2 Loads 24
1.5.3 Aluminium 24
1.5.4 Glass 24

1.6 Software 24

2 Materials 25

2.1 Aluminium acc. to NEN - EN 1999-1-1 25

2.2 Glass according to NEN-2608 26

2.3 Interlayer 26

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

2.3.1 PVB 26
2.3.2 SGP (SentryGlas SG5000) 28

3 Loads 29

3.1 Life load on parapet 29

3.2 Combination life load and wind 32

4 Static calculation 33

4.1 General description 33

4.2 Results ULS and SLS - no handrail 34

4.2.1 DF88DK_E200 35
4.2.2 DF88DK_E400 43
4.2.3 DF88LM_E200 48
4.2.4 DF88LM_E400 52
4.2.5 DF88FR_E200 56
4.2.6 DF88FR_E400 60
4.2.7 DF88PICO_E125 64
4.2.8 DF88PICO_E250 68
4.2.9 DF1010LM_E200 72
4.2.10 DF1010FR_E200 76
4.2.11 DF1212LM_E200 80
4.2.12 DF1212FR_E200 84
4.2.13 DF1010LM_E200 with 8+8+4 glass 88
4.2.14 DF1010FR_E200 with 8+8+4 glass 92
4.2.15 DF1212LM_E200 with 10+10+4 glass 96
4.2.16 DF1212FR_E200 with 10+10+4 glass 102

4.3 Results ULS and SLS - with handrail 109

4.3.1 DF88.... profiles 110
4.3.1 DF1010.... Profiles with 10+10 and 8+8+4 117
4.3.2 DF1212.... Profiles with 12+12 and 10+10+4 121

4.4 Residual capacity check - minimum plate width - no handrail 127

dr. L.C.J. Pietvelé
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

5 Glass and aluminium profile summary results 129

5.1 General notes 129

5.2 Application Defender Logli without handrail - LCA 131

5.3 Application Defender Logli with handrail - LCA 135

5.4 Maximum equivalent wind load wk for wind only - LCA 139

5.5 Secondary load direction LCB against direction of fall 140

6 Appendix 142

6.1 Results glass calculation residual capacity with Mepla 142

6.1.1 8+8 FTG for load category A1 - L1=900mm to 1200 mm 143

6.1.2 10+10 FTG for load category A2- L1=900mm and 1000 mm 149

6.1.3 12+12 FTG for load category A2- L1=1100mm and 1200 mm 152

6.1.4 10+10 FTG for load category C5 and "Other" - L1=900mm 155

6.1.5 12+12 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1000mm-1200mm 157

6.1.6 8+8+4 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1200mm 161

6.1.7 10+10+4 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1200mm 163

6.2 Results profile calculation with finite element software Sofistik 165

6.2.1 General information and overview 165

6.2.2 Defender DF88DK_E200 167

6.2.3 Defender DF88DK_E400 176

6.2.4 Defender DF88LM_E200 184

6.2.5 Defender DF88LM_E400 189

6.2.6 Defender DF88FR_E200 194

6.2.7 Defender DF88FR_E400 202

6.2.8 Defender DF88PICO_E125 210

6.2.9 Defender DF88PICO_E250 219

6.2.10 Defender DF1010LM_E200 / DF1212LM_E200 228

6.2.11 Defender DF1010FR_E200 / DF1212FR_E200 234

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

1 Introduction

1.1 General description and scope of application

This document shows the static calculation of the glass parapets type Defender, which are produced by Logli Massimo SpA to be used in the Netherlands. The parapets can be fixed to the ground from both, the top or the bottom side, by using an aluminium profile, which is designed to host the laminated glass sheet and its fixings.

The parapets can be executed without or with constructive handrail which leads to different resistances and allowable glass compositions. The constructive continuous handrail at top of glass panel must cover the top border and have just sufficient resistance to connect locally the single glass panels together to allow a load distribution to adjacent glass panels at ULS and specially in case of a damaged glass panel.

The static calculations have been carried out considering a variable glass bending length L_1 from 900 mm up to 1200 mm which corresponds to different total heights L_{tot} of the parapet based on the typology of the profile from 1000 mm to 1300 mm. The heights L_{tot} are considered starting either from the load-bearing floor to which the profile is fixed respectively from the bottom border of profile - see figure below, for the two profiles example, whether all the profiles can be found in chapter 1.4

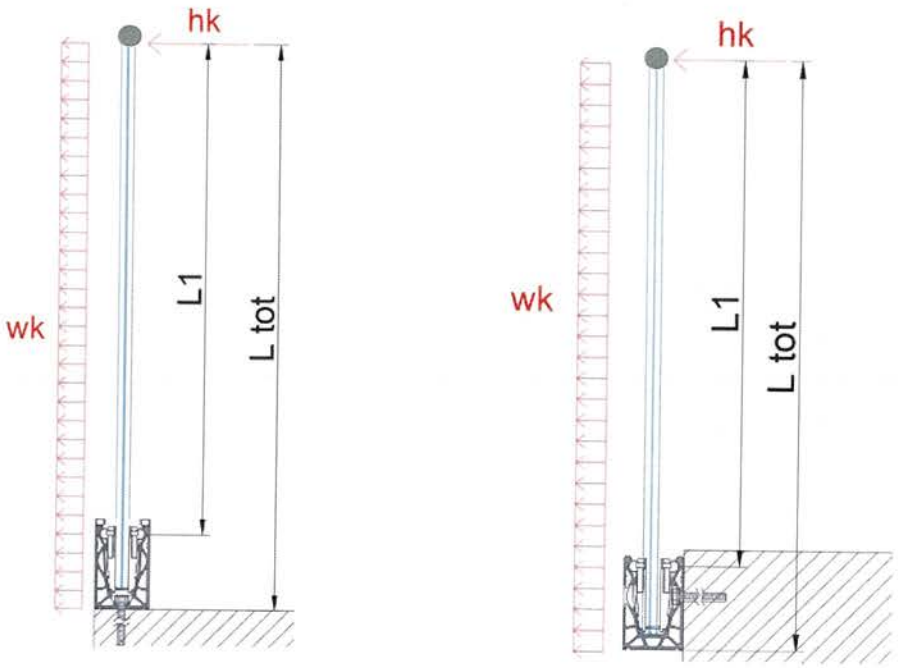


Fig: Reference height L_{tot} for DF88LM and DF88FR exemplarily

All the extruded profiles are produced with EN AW6063-T6 alloy and are fixed to the base by means of anchors or bolts placed generally at a distance of 200 mm or 400 mm centre to centre (designated as E200 or E400 in the following calculations). For the DF88PICO profile the distance is reduced to 125 mm or 250 mm. All the information are provided in detail in chapter 1.4.

The fastenings must be verified for each project individually according to the specific site conditions, acting loads and load combinations, fixing distances, edge distances and any other influencing factors.

The system of the parapet (glass+ profile) has been verified in accordance with the most recent regulations as per the date of issue of this document, valid both in Europe and the Netherlands, and based on the state of the art design. For more detailed information to the basic of design and the considered codes refer to the chapters 1.3 and 1.5

The loads applied to the parapet for the different categories of use are in accordance with the NEN-EN 1991-1-1 and described in chapter 3.

The minimum allowed glass compositions based on the different load categories and for an usage with or without handrail are the following - see chapter 4 and 5 for the different applications:

	Glass composition Logli Defender glass parapets				
Interlayer	**8+8 FTG**	**10+10 FTG**	**12+12 FTG**	**8+8+4 FTG**	**10+10+4 FTG**
PVB 0.76mm/1.52mm	YES	YES	YES	NO	NO
SGP 0.76mm/1.52mm	YES	YES	YES	YES	YES

FTG...fully tempered glass
PVB interlayer for Tgmax=30°C
SGP interlayer for Tgmax=50°C

At static calculation of the glass panel, for the PVB and SGP- interlayer the material properties (especially the interlayer stiffness) based on NEN 2608 and shown in chapter 2.3 are

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 5975

considered. Thereby for the PVB interlayer, a maximum temperature at loading of 30°C is allowed whether for the SGP-interlayer a maximum temperature at loading of 50°C is allowed.

The assessment, determination, and combination of the horizontal life loads, wind loads, or any other loads must be made on the basis of the actual design situation by a qualified technician according to the most recent European and Dutch regulations.

The evaluation of the installation of the parapet indoors or outdoors (maximum allowed temperature for interlayers, loads and load combinations, etc.), the dimensioning of the fixations and the determination of the correct parapet height based on minimum required height by building codes and maximum allowable height based on this static calculation must be carried out by a qualified technician.

The static verification of the parapet system (glass and profile) is done for the consequence class CC2 of NEN-EN 1990 and for a risk of damage of RS < 70 acc. to NEN-2608 - see chapter 1.3 for more detailed information. For the more restrictive consequence class CC3 and for a risk of damage RS > 70, the calculations and therefore the glass compositions and profile resistances given in this document are not anymore valid.

The determination of the corresponding existing consequence class and the risk of damage for the real installation situation must be carried out by a competent technician according to NEN-EN 1990 and EN 2608 and the compatibility with the existing static calculations must be checked.

1.2 Country of installation

Netherlands (NE)

dr. L.C.J. Fietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

1.3 Basics of the design

1.3.1 Introduction

The design and calculation of the glass parapet is done in accordance with the general rules of NEN-EN 1990 and additional requirements of NEN-2608 for the glass panel and NEN-EN 1999-1-1 for the aluminium profile.
Thereby the limit states, load combinations and partially safety factors shown in this chapter are considered using a lifetime of the glass parapet of 50 years acc. to NEN-EN 1990.

1.3.2 Consequence class

The calculation of the glass parapet Defender Logli shown in this document is done for the consequence class CC2 acc. to NEN-EN 1990.
The determination of the corresponding existing consequence class for the real installation situation must be carried out by a competent technician according to NEN-EN 1990 and EN 2608 and the compatibility with the existing static calculations must be checked.

CC2 → Multiplication factor for consequence class KF=1.0

1.3.3 Ultimate limit state (ULS)

The verification of the glass panel at ultimate limit state is done considering the entire unbroken glass composition with material properties acc. to NEN 2608 par. 5.3 and the glass thicknesses t_{calc} considering the tolerances listed in the NEN 2608 chapter 7 and annex E.
The stiffness properties of the interlayers type PVB and SGP for a given maximum glass temperature at loading respectively the stiffness of the entire laminated glass panel is calculated according to NEN 2608 annex C.

The maximum tensile stresses in the glass panel at ultimate limit state are calculated analytically based on the fundamental (basic) load combination according to NEN EN 1990 using the equivalent thickness method provided in annex F of NEN 2608 and compared to the ultimate strength provided in chapter 8 of NEN 2608.
Partial safety factors and load combinations factors for fundamental (basic) load combination according to NEN-EN 1990:

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

Favorable: γ_G=0.90; γ_Q=0.00

Unfavorable: γ_G=1.35; γ_Q=1.50

$\psi_{0.lifeload}$ =0.60, $\psi_{0.wind}$=0.00

Note: The calculations shown in chapter 4 and summarized in chapter 5 are made for an horizontal, linear life-load condition, not combined with wind pressure ($\psi_{0.wind}$=0.00). The same calculations can be used to quantify the maximum allowed wind pressure without linear load by bending moment equivalence at the base. An eventual combination of the life load and wind loads must be done by the executing company respectively the responsible technician based on this technical report and the corresponding national Dutch and European standards.

1.3.4 Serviceability limit state (SLS)

The check of the maximum deformations at serviceability limit state is done in accordance to the prescriptions in chapter 9 of NEN 2608 and NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019, chapter A1.4.3 (7).
Thereby the entire unbroken glass composition with material properties acc. to NEN 2608 par. 5.3 and glass thicknesses acc. to NEN 2608 chapter 7 and annex E are considered.
The stiffness properties of the interlayers type PVB and SGP for a given maximum glass temperature at loading respectively the stiffness of the entire laminated glass panel are calculated according to NEN 2608 annex C, the equivalent glass thickness for calculation of deformations is determined according to chapter F.

Maximum deformation in accordance to NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019, chapter A1.4.3 (7):
For parapets with a difference in height, the horizontal deflection at the upper edge of the parapet considering the contribution of the glass and the alluminium profile acting together shall not exceed **20 mm** at the characteristic load combination.

def.max=20 mm

dr. L.C.J. Fiatvald
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

1.3.5 Degree of damage, residual capacity, and risk analysis

According to NEN 2608-5.4.3 the resistance of a damaged glass panel must be calculated (a glass panel is considered broken and therefore not collaborating to the residual resistance). It must be able to withstand the basic load combination according to NEN-EN 1990 in such a way to avoid further damage to the residual intact glass panel (or panels), whereby the value 1.00 may be used for all load safety factors γ_Q and γ_G.

The degree of damage must be determined in accordance with NEN 2608 - chapter 5.5 and the method set out in Annex D of EN 2608.

NOTE: The calculation of the residual capacity of the laminated glass panels listed in this technical report is considering the situation where the damage is caused by an attack on the structural element by one accessible side and results to the breakage of only one glass sheet at attack side.
This corresponds to a risk of damage of RS < 70 according to chapter D.
The risk of damage for each different real installation situation must be determined accordingly by the executing company respectively by the collaborating responsible technician and it must be ensured that the value of RS is below the value of 70 in order to be compliant with the results and calculations provided in this technical document, for use of DEFENDER systems by Logli Massimo.

All the damaged structural elements must be repaired or replaced immediately after damage to restore the required safety level. In the meantime, the damaged zone must be immediately cordoned off and adequately secured and the responsible person must be notified of the damage immediately.

For the analytical and numerical calculations of the residual capacity of the glass panel in chapter 4 only the unbroken glass plates will be considered in the static calculation without any contribution of the broken glass plate.

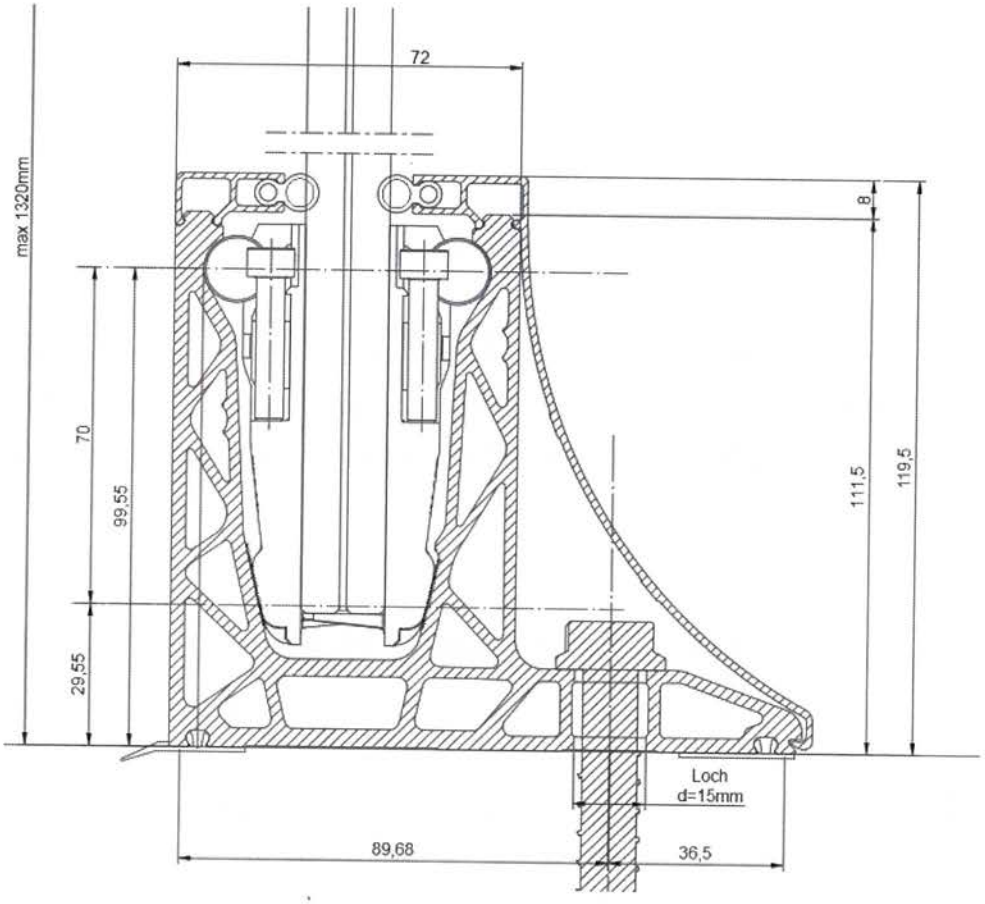
1.3.6 Ultimate limit state for Impact load

The verification of the impact load based on NEN-EN 1991-1-1 is not part of this document.

dr. L.C.J. Fietwald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

1.4 Geometry

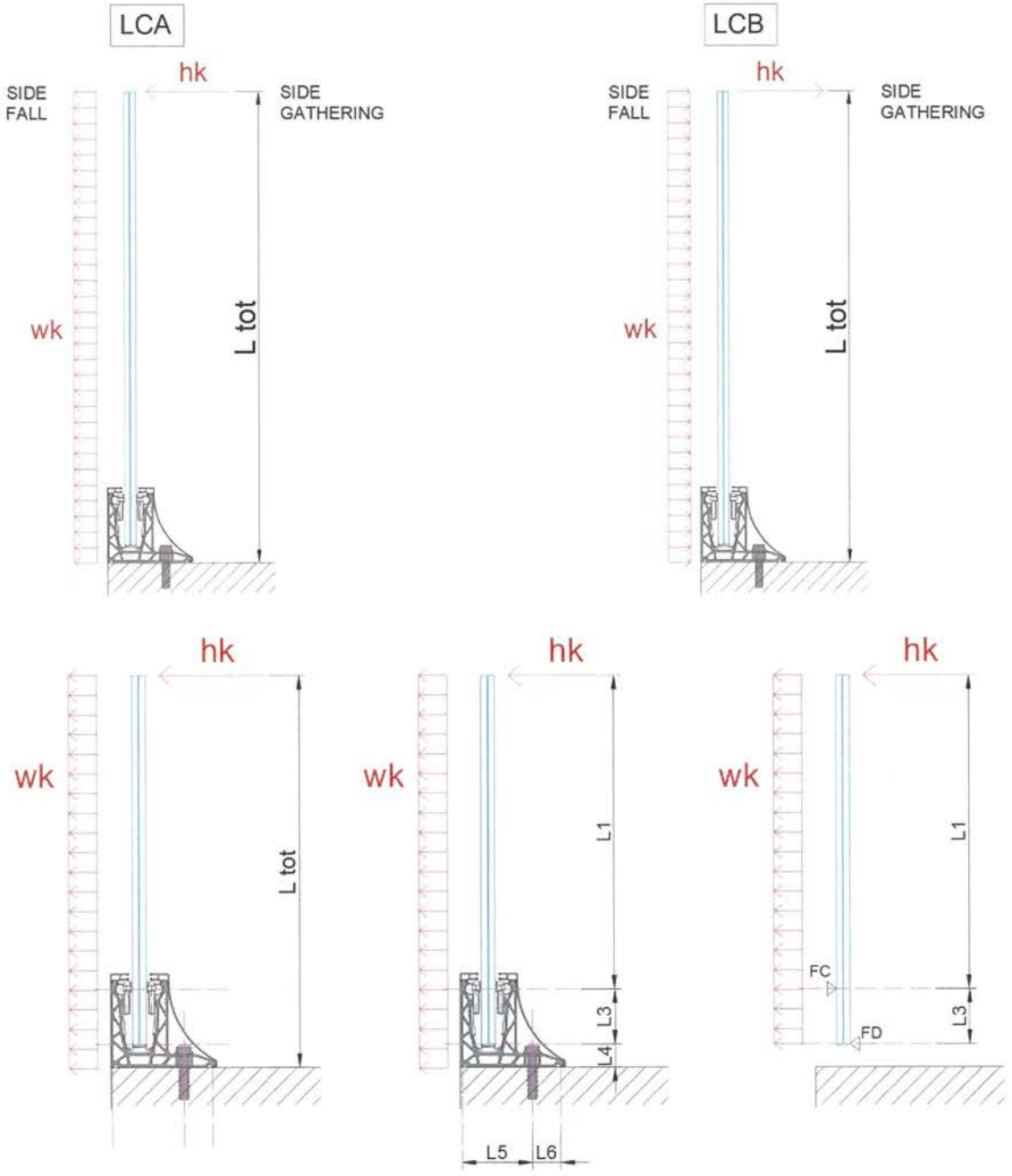
1.4.1 Defender DF88DK



	Geometrical distances [mm]						
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88DK	12	70	29,55	89,68	36,5	200	400

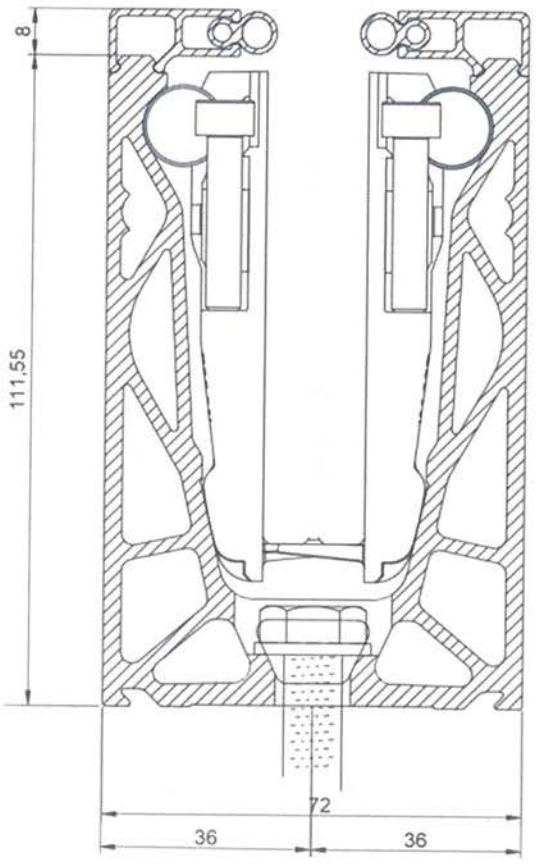
Free bending length L1 of the glass panel fixed into the basis aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
vertaalster Italiaans en Engels
uitgty nr. 3955



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - KvK nr. 3955

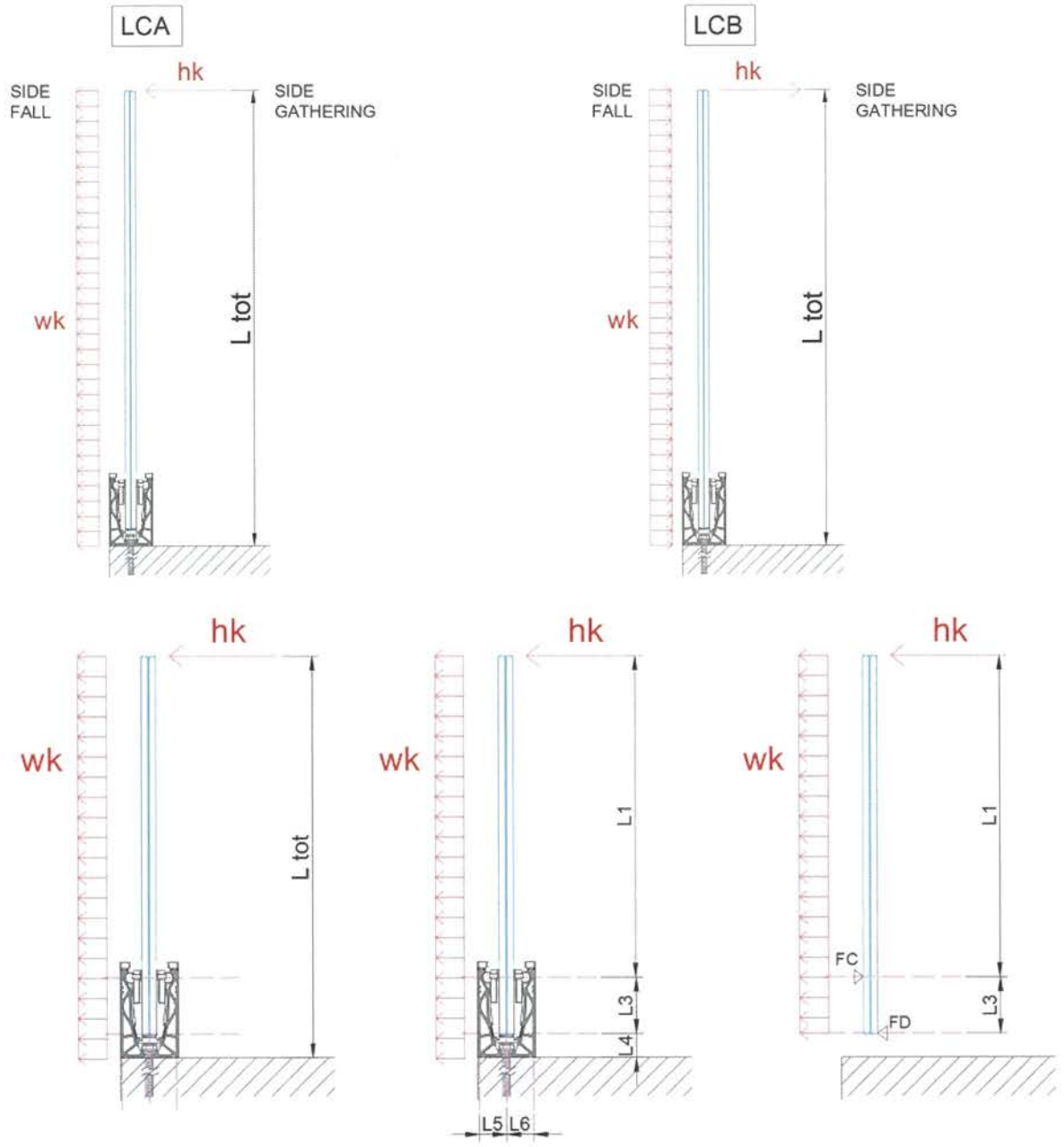
1.4.2 Defender DF88LM



	Geometrical distances [mm]						
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88LM	12	70	29,55	33,6	33,6	200	400

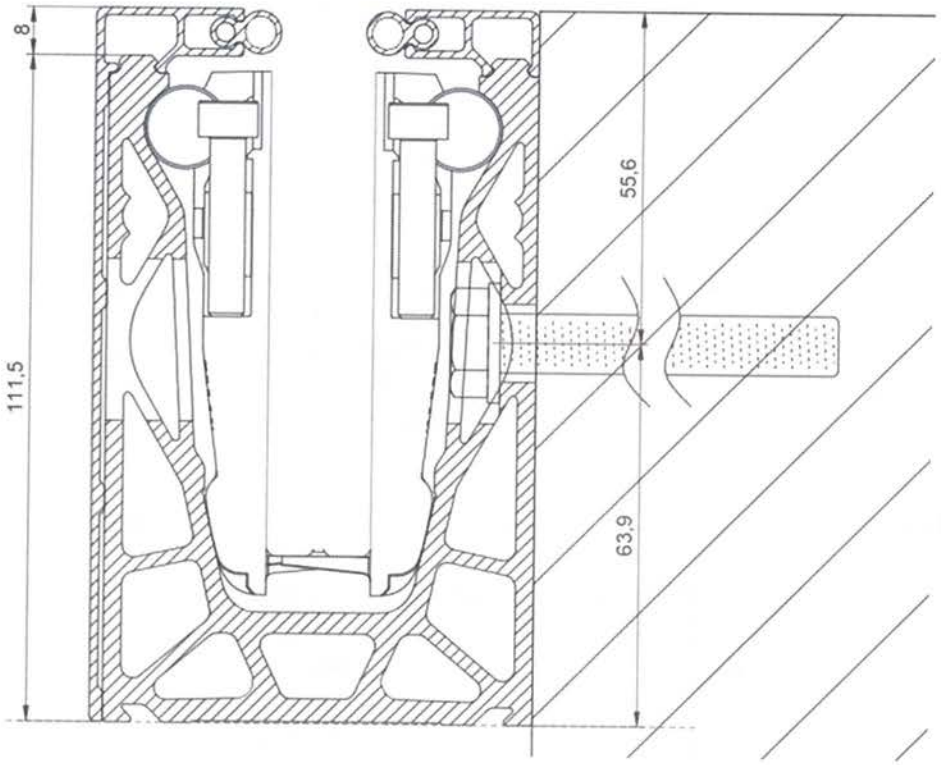
Free bending length L1 of the glass panel fixed into the basis aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

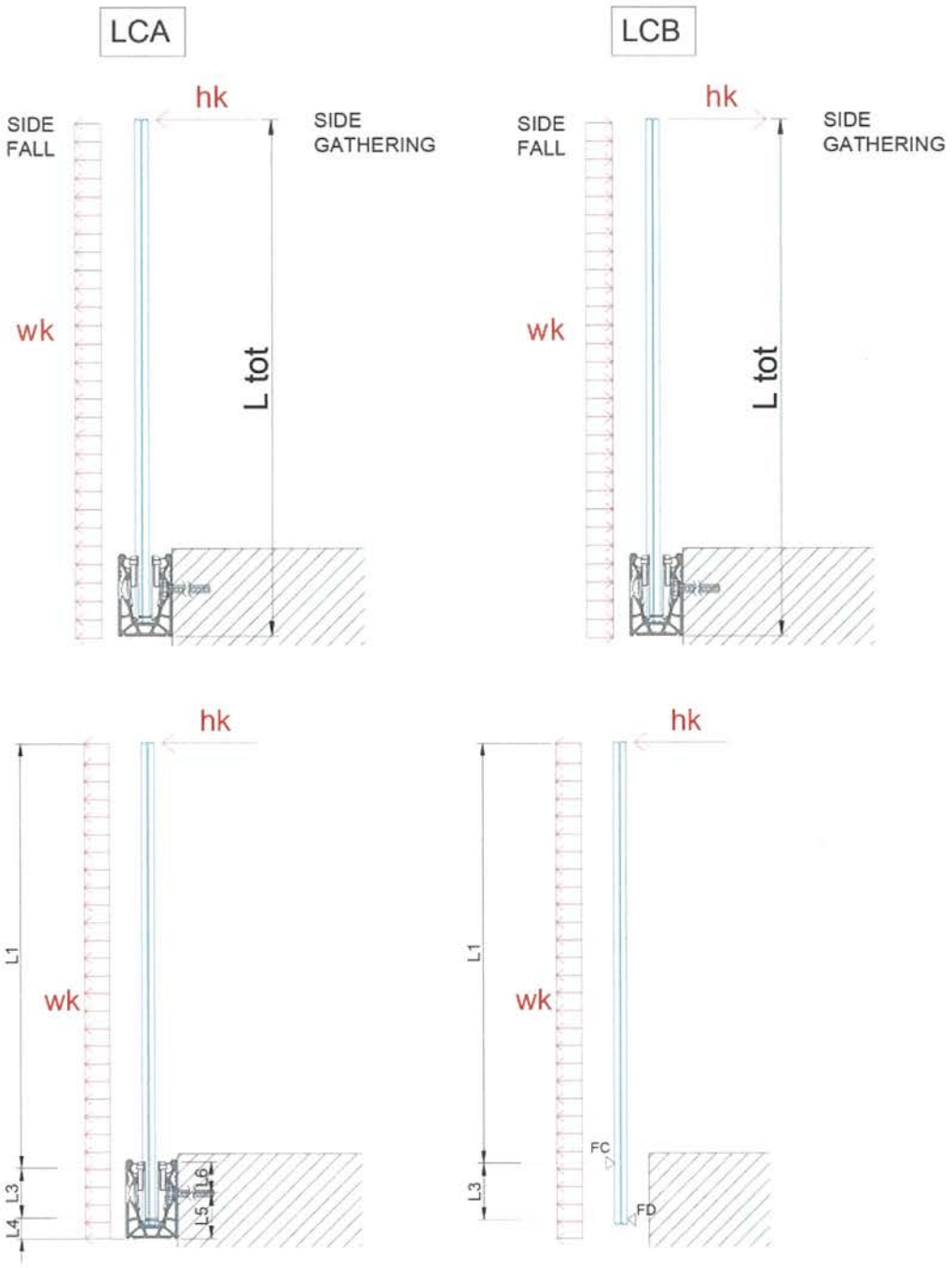
1.4.3 Defender DF88FR



	Geometrical distances [mm]						
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88FR	12	70	29,5	59,4	40,6	200	400

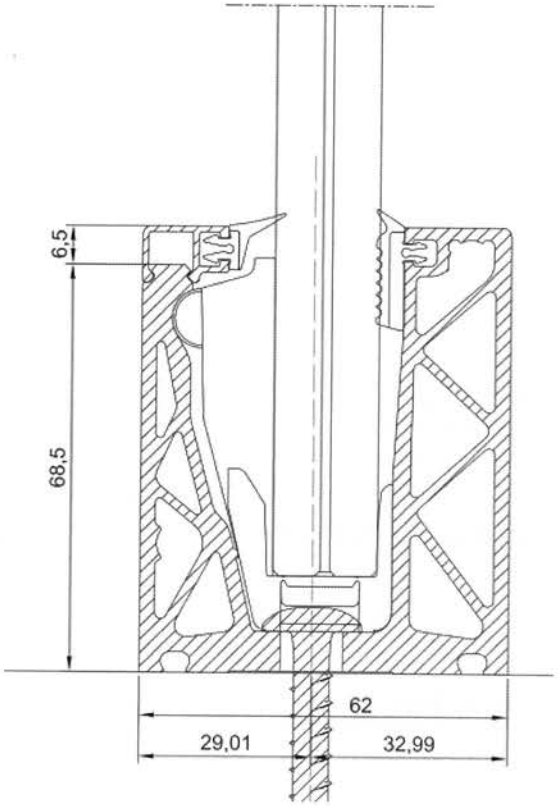
Free bending length L1 of the glass panel fixed into the aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaaster Italiaans en Engels



dr. L.C.J. Flietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
nr. 3955

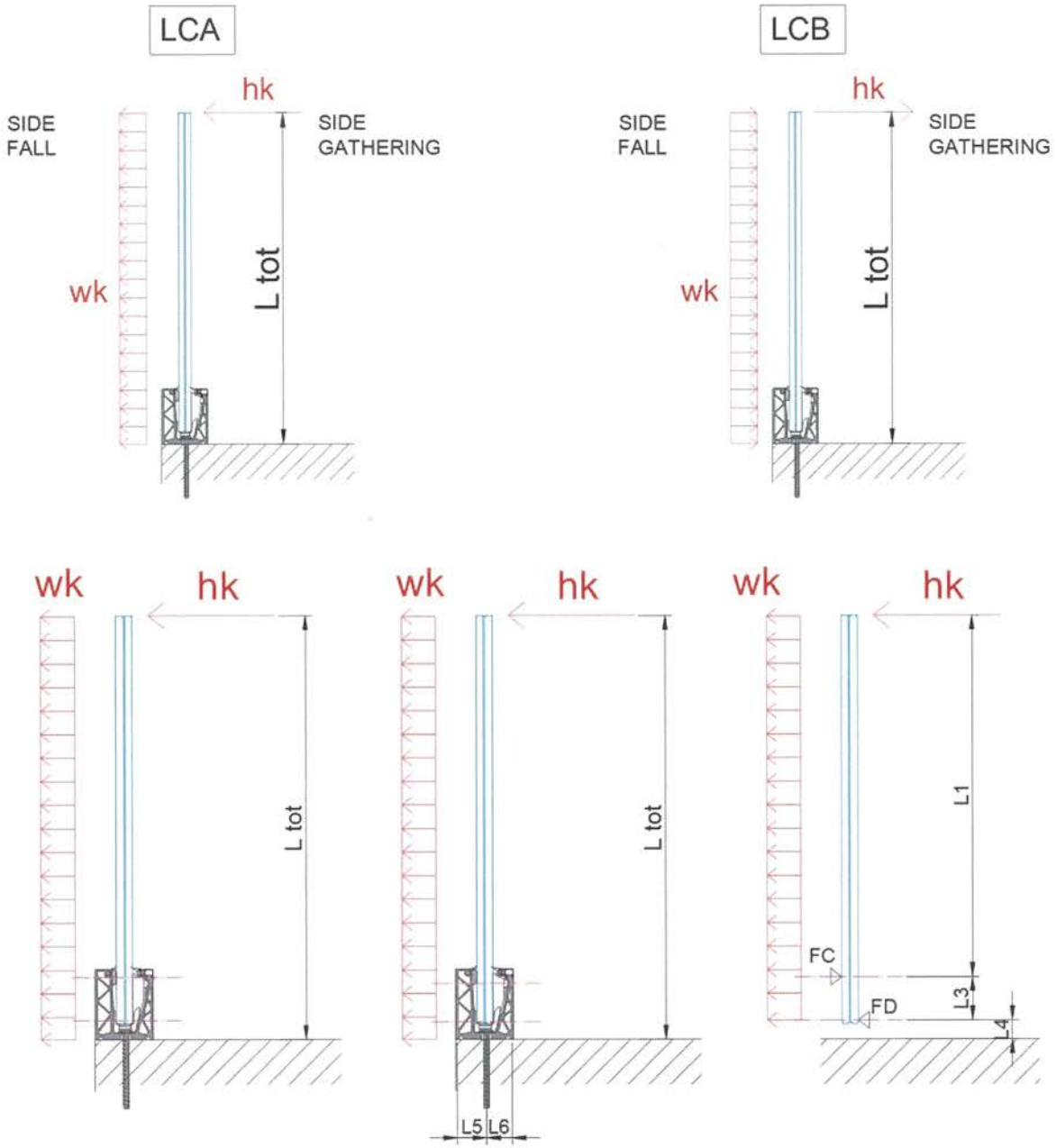
1.4.4 Defender DF88PICO



	Geometrical distances [mm]						
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**	**e fix 2**
DF88PICO LCA	9	46	20	30,94	26,96	125	250
DF88PICO LCB	15,5	41	18,5	30,94	26,96	125	250

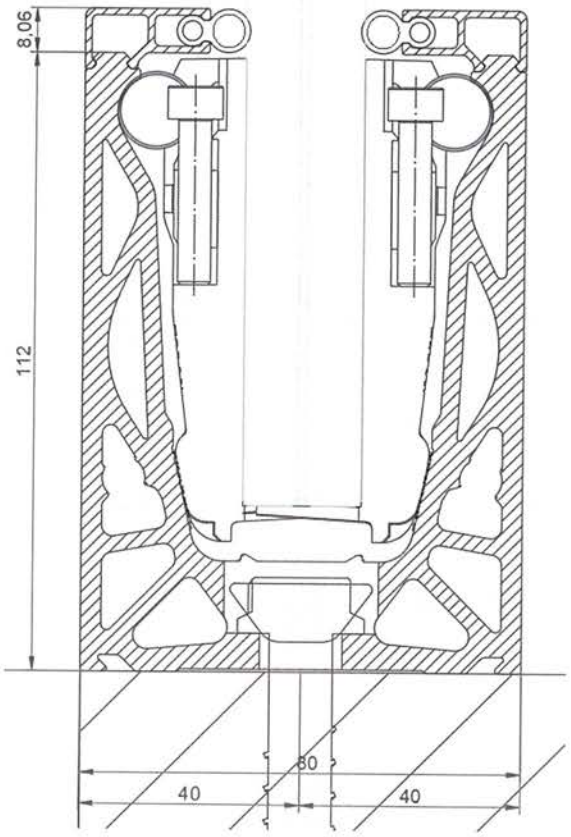
Free bending length L1 of the glass panel fixed into the basis aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels, RVTV nr. 3555



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

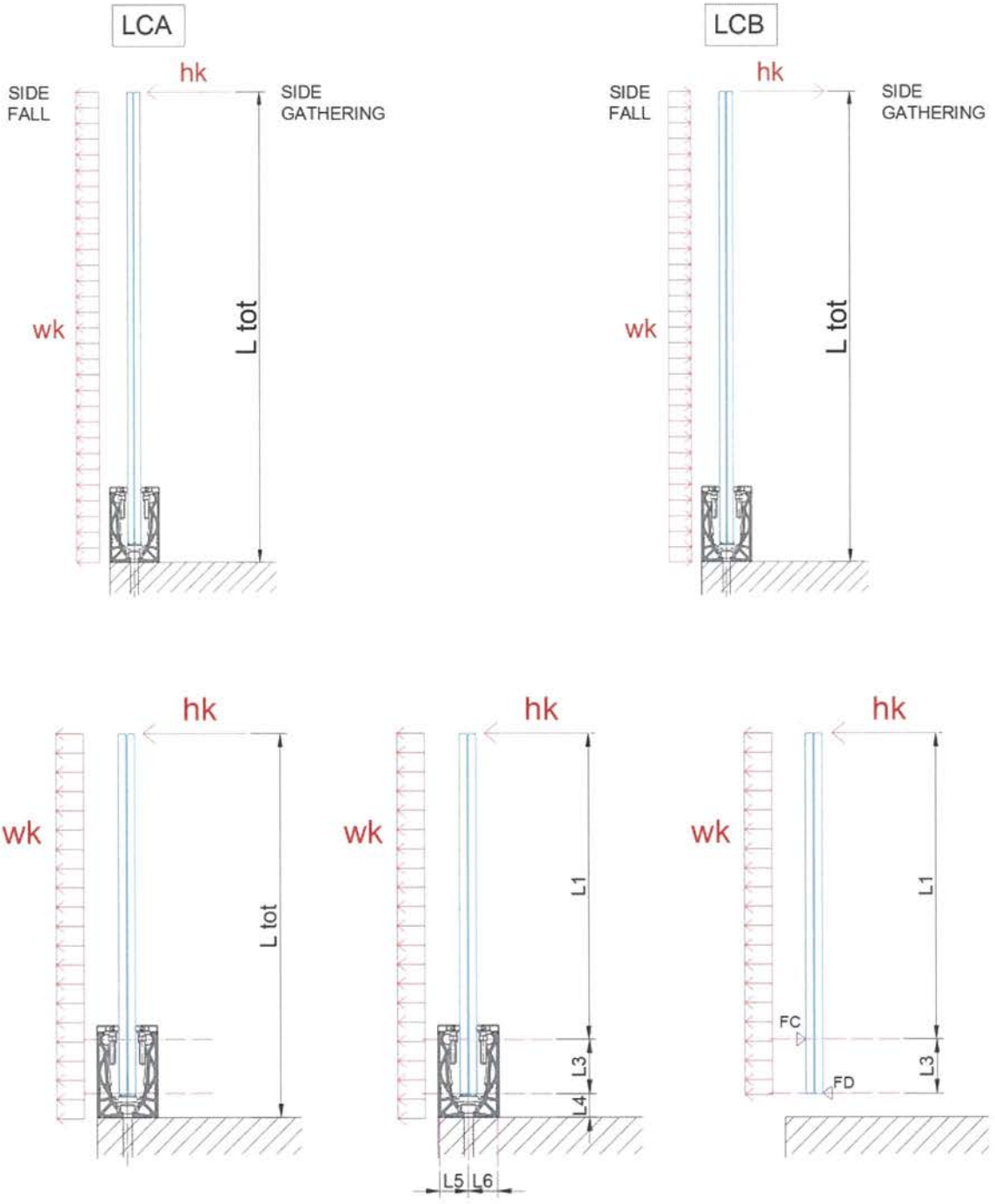
1.4.5 Defender DF1010LM / DF1212LM



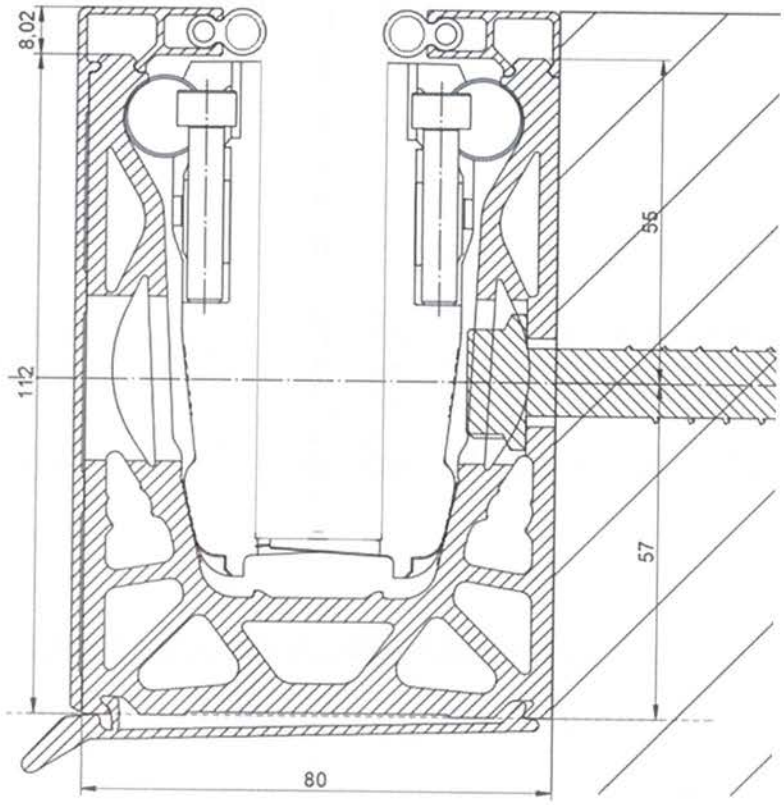
	Geometrical distances [mm]					
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**
DF1010LM DF1212LM	11	70	31	37,6	37,6	200

Free bending length L1 of the glass panel fixed into the basis aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels · VBTV nr. 3955


LCA
hk
SIDE FALL
SIDE GATHERING
wk
L tot
LCB
hk
SIDE FALL
SIDE GATHERING
wk
L tot
hk
wk
L tot
hk
wk
L1
L3
L4
L5
L6
hk
wk
L1
FC
FD
L3

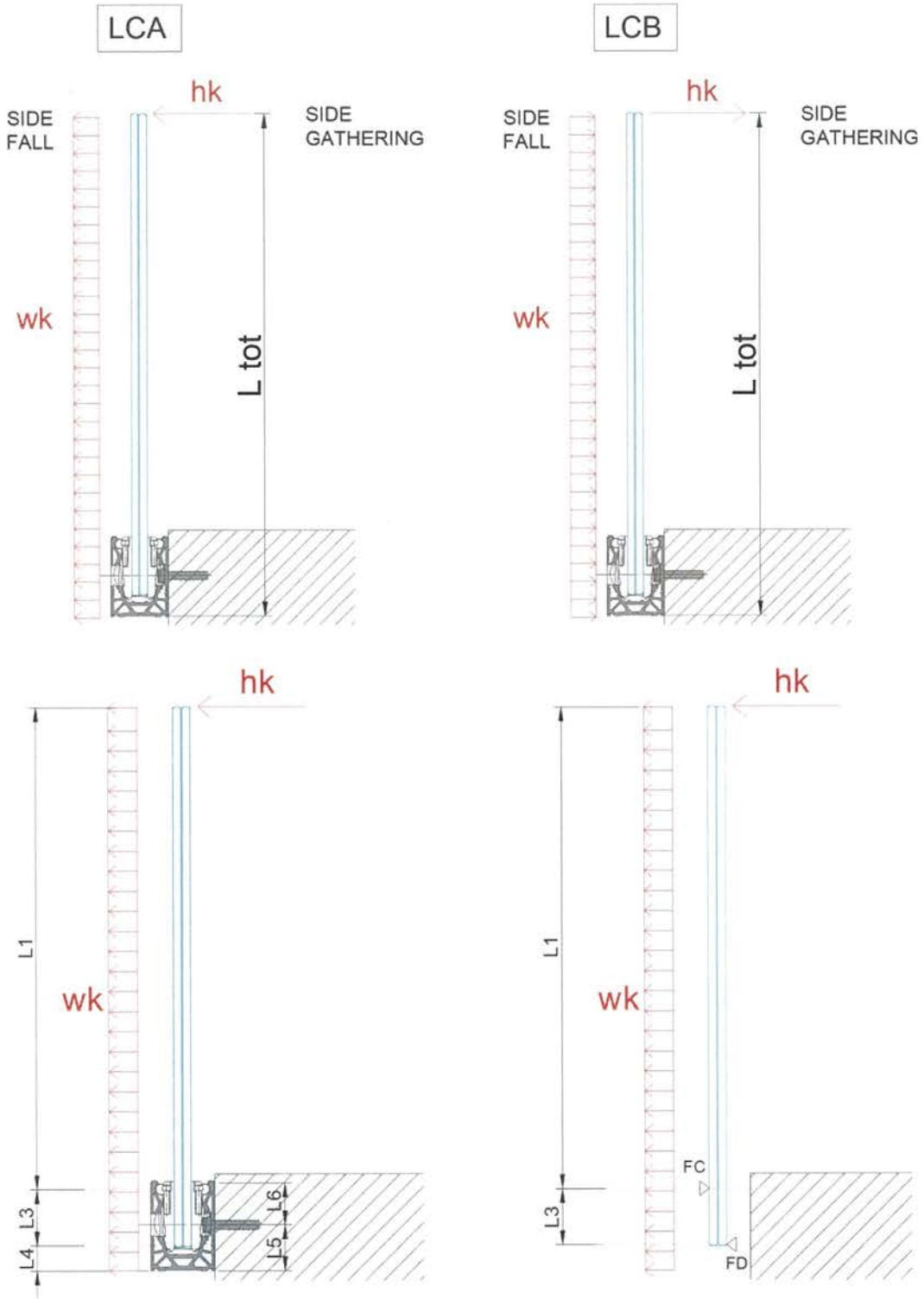
1.4.6 Defender DF1010FR / DF1212FR



	Geometrical distances [mm]					
Profile	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**	**L6**	**e fix 1**
DF1010FR DF1212FR	11	70	31	52,5	47,5	200

Free bending length L1 of the glass panel fixed into the basis aluminium profile used as reference height for the glass checks: $L1=L_{tot}-(L3+L4)$.

dr. L.C.J. Rietveld
Vereniging van Gerechtelijk Deskundigen Italianen en Engels
Wet nr. 3955



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

1.5 Standards

1.5.1 General

Eurocode 0: Basis of structural design

NEN-EN 1990+A1:2006+A1:2006 /C2:2019	Eurocode: Basis of structural design	2006/2019
NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB	National Annex to NEN-EN-1990+A1+A1/C2/NB:2019 Eurocode : Basis of structural design	11.2019

1.5.2 Loads

Eurocode 1: Actions on structures

NEN-EN 1991-1-1+C1+C11	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads of buildings	11.2019
NEN-EN 19 91-1-1+C1+C11/NB	National Annex to NEN-EN 1991-1-1+C1+C11: Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads of buildings	11.2019

1.5.3 Aluminium

NEN-EN 1999-1-1+A1/A2	Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-1: General structural rules	01.2014
NEN-EN 1999-1-1+A1/NB	National Annex to NEN-EN 1999-1-1+A1 Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-1: General structural rules	12.2011

1.5.4 Glass

NEN 2608	Glass in building - Requirements and determination method	10.2014

1.6 Software

Sofistik 2020

SJ Mepla 5.0.7

Microsoft Excel

gezworen vertaler Italiaans en Engels

2 Materials

2.1 Aluminium acc. to NEN - EN 1999-1-1

For **EN AW 6063-T6** - EP (extruded profiles) with t ≤ 25mm

Young modulus:	$E=70000\ N/mm^2$
Poisson ratio	$\nu=0.30$
Density	$\rho=2700\ kg/m^3$
Yield strength:	$f_{ok}=160\ N/mm^2$
Tensile strength:	$f_{uk}=195\ N/mm^2$
Maximum elongation:	A=8%
Material safety coefficient	$\gamma_m=1.10$

For the numerical simulation, an ideal elastic-plastic material property curve is used with horizontal yield plateau after reaching the yield stress in accordance to EN 1999-1-1 E.2.1.1. e figure E.1b.

$f_p=f_{max}=f_{ok}/\gamma m=160/1.10=145.45\ N/mm^2$

$\varepsilon_p= f_p/E=145.45/70000=0.2\ \%$

$E_1=0\ N/mm^2 \rightarrow$ no stiffening after reaching yield stress

$\varepsilon_u=0.30-0.22*160/400=0.212$

$\varepsilon_{max}=\min(0.5*\varepsilon_u,A)=\min(10\%,8\%)=8\%$

The maximum allowed plastic elongations are 8% = 80‰

dr. L.C.J. Plotveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Eng

2.2 Glass according to NEN-2608

Only laminated fully tempered safety glass (FTG) in accordance with NEN-EN 12150-1 based on soda lime silica glass acc. to NEN-EN 572-1 is used with the following material properties according to NEN-2608 chapter 5.3:

Young-Modulus:	$E=70000\ N/mm^2$
Poisson ratio	$\nu=0.23$
Density	$\rho=2500\ kg/m^3$
Characteristic glass resistance float glass	$f_{gk.float}=45\ N/mm^2$
Characteristic glass resistance fully tempered glass	$f_{gk.FTG}=120\ N/mm^2$

Note: For the ultimate design resistances of FTG based on the different installation situations, load types and durations see chapter 4.1.

2.3 Interlayer

2.3.1 PVB

Polyvinyl-Butyral-Interlayer (PVB)

Mechanical properties at 23°C:

breaking load	> 20 N/mm²
elongation at failure	> 250 %

These properties must be confirmed by the manufacturer of the interlayer with the certificate of conformity 2.1 according to EN 10204:1995-08.

The stiffness of the interlayer respectively the coupling factors for a certain load duration and temperature are determined according to NEN 2608-Annex C.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

Factors	PVB	
Gtl	0,53	N/mm²
Etl	1,60	N/mm²
t	300	sec
v	0,5	-
C1	20,7	-
C2	91,1	-
G∞	0,05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0,1606	0,078777	0,2912	0,071155	0,2688	0,089586	0,030183	0,0076056	0,0009634	0,0004059	0,0006143
τref.i	3,2557E-11	4,941E-09	7,2427E-08	9,8635E-06	0,0028059	0,16441	2,2648	35,364	9367,5	641410	41347000
τT.i	2,91855E-13	4,4293E-11	6,4927E-10	8,84206E-08	2,5153E-05	0,00147384	0,02030262	0,31701779	83,9742158	5749,86942	370651,924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7057E-05	0,00038527	0,0006138
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,001026125										

Factors	PVB	
Gtl	0,11	N/mm²
Etl	0,32	N/mm²
t	604800	sec
v	0,5	-
C1	20,7	-
C2	91,1	-
G∞	0,05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0,1606	0,078777	0,2912	0,071155	0,2688	0,089586	0,030183	0,0076056	0,0009634	0,0004059	0,0006143
τref.i	3,2557E-11	4,941E-09	7,2427E-08	9,8635E-06	0,0028059	0,16441	2,2648	35,364	9367,5	641410	41347000
τT.i	2,91855E-13	4,4293E-11	6,4927E-10	8,84206E-08	2,5153E-05	0,00147384	0,02030262	0,31701779	83,9742158	5749,86942	370651,924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,4558E-50	0,00012015
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,000120153										

Factors	PVB	
Gtl	0,96	N/mm²
Etl	2,87	N/mm²
t	5	sec
v	0,5	-
C1	20,7	-
C2	91,1	-
G∞	0,05	N/mm²
G0	471	N/mm²
T0	20	°C
Tg	30	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gi/G0	0,1606	0,078777	0,2912	0,071155	0,2688	0,089586	0,030183	0,0076056	0,0009634	0,0004059	0,0006143
τref.i	3,2557E-11	4,941E-09	7,2427E-08	9,8635E-06	0,0028059	0,16441	2,2648	35,364	9367,5	641410	41347000
τT.i	2,91855E-13	4,4293E-11	6,4927E-10	8,84206E-08	2,5153E-05	0,00147384	0,02030262	0,31701779	83,9742158	5749,86942	370651,924
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	3,346E-109	1,0751E-09	0,00090771	0,00040555	0,00061429
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,001927551										

dr. L.C.J. Riesveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels · Rdtr. nr. 3455

2.3.2 SGP (SentryGlas SG5000)

The stiffness of the interlayer respectively the coupling factors for a certain load duration and temperature are determined according to NEN 2608-Annex C.

These properties must be confirmed by the manufacturer of the interlayer.

Factors	SGP	
Gtl	4,65	N/mm²
Etl	13,87	N/mm²
t	300	sec
v	0,49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0,5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0,1271	0,1081	0,08897	0,094317	0,115	0,1344	0,1321	0,095388	0,057071	0,027682	0,012042	0,007743
τref.i	5,991E-12	6,2398E-10	7,1355E-08	0,000021998	0,0029346	0,462	34,44	833,6	24678	807130	58971000	94433000000
τT.i	2,38506E-17	2,4841E-15	2,8407E-13	8,75756E-11	1,1683E-08	1,8393E-06	0,00013711	0,00331862	0,09824489	3,21324241	234,76778	375944,5444
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,8503E-43	0,0033553	0,007736824
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,011092127											

Factors	SGP	
Gtl	1,08	N/mm²
Etl	3,22	N/mm²
t	604800	sec
v	0,49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0,5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0,1271	0,1081	0,08897	0,094317	0,115	0,1344	0,1321	0,095388	0,057071	0,027682	0,012042	0,007743
τref.i	5,991E-12	6,2398E-10	7,1355E-08	0,000021998	0,0029346	0,462	34,44	833,6	24678	807130	58971000	94433000000
τT.i	2,38506E-17	2,4841E-15	2,8407E-13	8,75756E-11	1,1683E-08	1,8393E-06	0,00013711	0,00331862	0,09824489	3,21324241	234,76778	375944,5444
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001549669
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,001549669											

Factors	SGP	
Gtl	10,00	N/mm²
Etl	29,80	N/mm²
t	5	sec
v	0,49	-
C1	135	-
C2	600	-
G∞	0,5	N/mm²
G0	375	N/mm²
T0	25	°C
Tg	50	°C

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gi/G0	0,1271	0,1081	0,08897	0,094317	0,115	0,1344	0,1321	0,095388	0,057071	0,027682	0,012042	0,007743
τref.i	5,991E-12	6,2398E-10	7,1355E-08	0,000021998	0,0029346	0,462	34,44	833,6	24678	807130	58971000	94433000000
τT.i	2,38506E-17	2,4841E-15	2,8407E-13	8,75756E-11	1,1683E-08	1,8393E-06	0,00013711	0,00331862	0,09824489	3,21324241	234,76778	375944,5444
(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5057E-24	0,00583995	0,01178825	0,007742897
Σ(Gi/G0)*e^(-t/τT.i)	0,02537109											

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

3 Loads

3.1 Life load on parapet

The horizontal life load to apply on a parapet is determined according to Dutch national annex NEN-EN 1991-1-1, chapter 6.4 e annex NB.A and is composed of a uniformly distributed horizontal line load q_k and single point loads F_k.
A distinction is made between two zones for load application on the parapet.
Zone a at the height required by building regulations and zone b between zone a and the ground, see figure NB.A.1 of NEN-EN 1991-1-1.

If the parapet is provided with an appropriate handrail at the prescribed height, the handrail forms zone a and the parts of the parapet under the railing are considered to be zone b.
If the parapet does not have a handrail at the prescribed height, the load may, as far as physically possible, be distributed over a strip (zone (a)) not higher than 0,1 m immediately below the prescribed height.

The magnitude of the line load q_k is described in Table NB.A.1 of NEN-EN 1991-1-1 and summarized in the table below for the current application. The line load q_k acts in a horizontal direction, over the entire length of the structure, perpendicular to the plane of the parapet and in principle in zone a. The line load must be applied to the parapet at least for the duration given in the table below.

The concentrated load F_k is a free load. F_k can occur in the horizontal direction, depending on the requirements as listed in table NB.A.1 of NEN-EN 1991-1-1, at any point of separation in zone a, zone b and zone (a+b). The size of the concentrated load F_k for the current application is described in the table below. F_k works on an area of 0.2 m x 0.2 m. The concentrated load must be applied to the parapet at least for the time period specified in this table.

F_k an q_k can be directed in both directions, perpendicular to the parapet. On the side of the parapet where there is no floor, half the value given in Table NB.A.1 is considered.
In this document, the main direction of the loads in direction of fall (in direction of height difference) is called LCA, whether the direction contrary to the direction of fall is called LCB and is only considered where decisive.

dr. L.C.J. Riatveld
Hoofd vertaler Italiaans en Engels

In this table the loads are listed with respect to the categories of use, for which the Logli Defender parapet is designed and are summarized as follows:

Loaded areas according to tables NB.1-6.2 to N.B.4-6.10	Loading at prescribed height in prescribed zones with minimum load duration			
	qk	Fk		
	Prescribed height Zone a	Prescribed height Zone a	Zone b	Zone a+b
Class A • **A1** Non-common rooms with residential function and associated auxiliary functions	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
• **A2** Common rooms with living function	0,5 kN/m 1 min	1,0 kN 1 min	0,35 kN 10 s	0,2 kN 24 h
• **A2** Non-communal rooms of a cell function which are not in a cell building, as well as a residential function and associated secondary functions	0,5 kN/m 1 min	1,0 kN 1 min	0,50 kN 10 s	0,3 kN 24 h
• **C5** class C5	3,0 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h
• **Other:** class F and G	0,8 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	1,0 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h
• **Other:** other classes	0,8 kN/m 5 min	1,0 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN 7 x 24 h

Note: For this type of uniform parapet, zone b is not decisive since has the same or less amount of force as zone a with the same or shorter load duration and lower bending lever arm for the glass panel. Therefore, zone b will be not considered in the calculation tables of chapter 4.

In the calculation sheets in chapter 4 and the overview tables in chapter 5 the shortcuts “A1”, “A2”, “C52 and “other” related to the different load situations shown in the table above are used to designate the different categories of use.

In addition to the single horizontal loads a single load F_k shall be considered as a free load in vertical direction of 1 kN, as far as this load can be generated in practice due to the design.

dr. L.C.J. Rietveld
Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

To avoid misunderstandings due to the translation, the original table of NEN EN 1991-1-1 is shown below and the corresponding load categories are marked:

Belaste oppervlakken volgens tabellen NB.1-6.2 t.m. NB.4-6.10	Belasting bij voorgeschreven zone en met bijbehorende tijdsduur			
	q_k	F_k		
	Voorgeschreven hoogte of zone a [a]	Voorgeschreven hoogte of zone a [a]	Zone b [a]	Zone a + b [a]
Klasse A				
• Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie en bijbehorende nevenfuncties	0,3 kN/m 1 min	0,5 kN 1 min	0,35 kN [c] 10 s	0,2 kN [b c] 24 h
• Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,35 kN [c] 10 s	0,2 kN [b c] 24 h
• Niet-gemeenschappelijke ruimten van een celfunctie, niet gelegen in een cellengebouw, en van een logiesfunctie en bijbehorende nevenfuncties [d]	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN [d] 10 s	0,3 kN [b c] 24 h
• Overige ruimte behorende tot klasse A	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN [e] 10 s	0,3 kN [b] 24 h
Klasse C5	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h
Klasse F en G	0,8 kN/m 5 min [e]	1 kN 5 min	1 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h
Overige klassen	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN [b] 7 × 24 h

[a] Voor zones zie figuur NB.A.1.
[b] Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.
[c] In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt.
Bij plaatconstructies met een of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.
[d] Waarbij de groep van niet-gemeenschappelijke ruimten, gelegen binnen de omhullende ruimte van een andere gebruiksruimte die bijdraagt aan het functioneren van de beschouwde gebruiksfunctie, buiten beschouwing blijft.
[e] Zie voorts bijlage B van NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019 voor de horizontale karakteristieke kracht F (in kN), loodrecht op en gelijkmatig verdeeld over elke lengte van 1,5 m van een kering in een parkeergarage, wanneer tussen partijen is vastgelegd dat die kering volgens deze bijlage tegen de botsing van een voertuig bestand moet zijn

OPMERKING Voor afscheidingen van bruggen zie NEN-EN 1991-2+C1.

Load category used in chapters 4 and 5

A1

A2

C5

other

dr. L.C.J. Pietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels Nbiv nr. 3955

3.2 Combination life load and wind

The calculations shown in chapter 4 and summarized in chapter 5 are for life load only without wind respectively for an equivalent wind load without life-load.
An eventual combination of the life load and wind loads must be done by the executing company respectively the responsible technician based on this technical report and the corresponding national Dutch and European standards.

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - KBvV nr. 3955

4 Static calculation

4.1 General description

In the following chapters in compact tabular form for each parapet system the following results are shown:

- ultimate resistance check glass ULS for line load qk and single loads Fk
- residual resistance check glass considering one broken glass sheet for line load qk and single loads Fk
- ultimate resistance check ULS profile for line load qk and single loads Fk
- serviceability SLS deformation check considering contribution of glass and profile
- maximum equivalent wind load based on glass and profile resistance

The resistance values are given for the main direction of loads in direction of fall LCA (see figures 1.4). For LCB refer to chapter 5.5.

Thereby the height of the glass L1 defined as free bending length out of the profile is varied between 900 mm and 1200 mm.

Furthermore, as interlayers, either PVB or SGP can be chosen.

For the PVB interlayer the maximum allowed glass temperature at loading is 30°C, for the SGP interlayer the maximum allowed glass temperature at loading is 50°C.
As interlayer thickness either 0.76 mm or 1.52 mm can be considered showing the worse results of both in the tables.

Finally, the results are shown for application without and with constructive handrail.

The continuous handrail at top of glass panel must cover the top border and have sufficient resistance to connect the single glass panels together to allow a load distribution to adjacent glass panels at ULS and specially in case of a damaged glass panel.
Therefore, no minimum plate width is required with the usage of a handrail.

dr. L.C.J. Pronveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

4.2 Results ULS and SLS - no handrail

Note:

To keep the document readable and in an acceptable size, following only the results for the decisive highest load category are given for each parapet system and only for the decisive or allowed interlayer (most likely PVB, for triple glasses SGP). Only for DF88DK_E200 exemplarily also the results for SGP-interlayer are shown.

The resistance values are given for the main direction of loads in direction of fall LCA (see figures 1.4). For LCB refer to chapter 5.5.

For the load category C5, the deformation based on the load category "other" is reported.

All the results are given in the summary tables in chapter 5.

If additional results or information is required, please contact Logli company.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler/traductor Italiaans en Engels, KvK nr. 3055

4.2.1 DF88DK_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF88DK_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,82	12,24	11,51	13,77
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	12,91	12,23	11,04	12,68
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	
Residual load capacity	**Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	**Bending tensile stress analytic based on bcalc**	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculatio		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tensior		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,16	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Deformation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	7,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,36			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,07	0,13	0,05	0,11
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	105	42	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	8,77

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1000	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,07	0,13	0,05	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	7,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,36			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		105	42	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.G.J. Rietveld
Register Adviseurs Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Parapet System	Profile		DF88DK_E200
	Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
	Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
	Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
	Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
	Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
	Distance between fixations	efix	mm	200
	Nominal glass thickness	tnom	mm	8
	Glass thickness for calculation tpl for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
	Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
	Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
	Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
	Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
	Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
	Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
	Load category	Cat	-	A1
	Consequence class	CC	-	CC2
	Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
	Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
	Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
	Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
	Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
	Predominant load			Life load
	Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
	Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
	Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
	Corrosion constant as a function	c	-	16
	Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
	Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
	Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
	Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Type of load					
		Zone of load		a	a	a+b	a+b
		Value of load		0,3	0,5	0,2	1
		Time of loading	s	60	60	86400	5
		Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	6,89	6,89	2,80	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	20,54	20,54	8,36	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,742	0,622	0,401	0,887
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,883	0,822	0,653	0,880
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	mm	**14,82**	**14,48**	**13,66**	**15,17**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	mm	**14,94**	**14,68**	**13,93**	**14,92**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	36604	27941	24868	38339
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	11,064	24,69	11,10	18,22
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,14	0,31	0,16	0,23
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	249	125	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,39
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	**Med.res**	kNm	0,270	0,400	0,160	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	3,75	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	277684			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,16			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	5,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,26			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,07	0,13	0,05	0,11
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	105	42	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	8,77

	Parapet System	DF88DK_E200					
	Total height of the parapet	1000	mm				
	Glass height	900	mm				
	Glass thickness nominal	8	mm				
	Interlayer	SGP	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	A1	-				
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,14			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,07	0,13	0,05	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		3,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	5,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,26			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,39
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		249	125	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		105	42	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Riotveld
Beëdigd Vertaalster Italiaans en Engels
BTV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF88DK_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωd	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculatio		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Jeq.serv	mm^4	190875			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tensior		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,17	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,46			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,08	0,13	0,05	0,14
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	117	47	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,21

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,08	0,13	0,05	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,46			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,01
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		117	47	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietveld
Italiaans en Engels · Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88DK_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	6,89	6,89	2,80	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	20,54	20,54	8,36	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,769	0,656	0,437	0,904
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,903	0,850	0,698	0,900
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	**14,89**	**14,58**	**13,81**	**15,21**
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	**15,02**	**14,80**	**14,14**	**15,00**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	36951	31881	28607	38533
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	12,178	24,35	10,85	22,38
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,16	0,31	0,15	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	276	138	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,57
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,06	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	282170			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile						
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof	mm	0,17			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δprof.top	mm	1,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δtot.top	mm	6,8			
SLS	Maximum utilization SLS	δmax	mm	20			
SLS		utilization	-	0,34			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,08	0,13	0,05	0,14
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	117	47	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,21

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1.52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,16			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,08	0,13	0,05	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,1			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	6,8			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,34			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,57
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		276	138	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		117	47	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQp	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,19			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	11,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,57			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,09	0,13	0,05	0,17
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	130	52	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,03

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1200	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,09	0,13	0,05	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	11,5			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,57			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,54
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		130	52	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQo	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	6,89	6,89	2,80	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	20,54	20,54	8,36	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,792	0,685	0,470	0,918
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,918	0,873	0,736	0,916
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**14,95**	**14,66**	**13,94**	**15,23**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**15,08**	**14,89**	**14,31**	**15,07**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	37233	35838	32400	38683
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	13,294	24,07	10,65	26,98
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,17	0,30	0,15	0,34
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	304	150	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,96
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,66	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	285634	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculatio		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tensior		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,19	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,43			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,09	0,13	0,05	0,17
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	130	52	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,03

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1200	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,17			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,09	0,13	0,05	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,7			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,43			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,96
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		304	150	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		130	52	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Nistveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Kvbv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,21			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,1			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,70			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,09	0,13	0,05	0,20
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	142	57	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,12

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,09	0,13	0,05	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,1			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,70			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		142	57	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Vertaalbureau en Expertise

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.l	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	6,89	6,89	2,80	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	20,54	20,54	8,36	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,811	0,711	0,500	0,929
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,930	0,890	0,768	0,928
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	14,99	14,74	14,06	15,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	15,13	14,97	14,45	15,12
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	37468	39806	36235	38802
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,412	23,83	10,47	32,01
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,30	0,15	0,40
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	331	163	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	8,56	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	288359			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,21			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	11,0			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,55			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,09	0,13	0,05	0,20
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	142	57	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,12

	Parapet System	DF88DK_E200				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19	0,5 / 0,2	
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,09	0,13 / 0,05	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52		
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		8,6		
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	11,0		
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,55		
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			2,49
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		331 / 163	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		142 / 57	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980		
	Minimum plate width overall	bmin	mm	980		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Register Ingenieurs Bouwkunde en Engineering nr. 3955

4.2.2 DF88DK_E400

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF88DK_E400
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	900000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**12,82**	**12,24**	**11,51**	**13,77**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**12,91**	**12,23**	**11,04**	**12,68**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,19			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,7			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	7,5			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,37			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,11	0,21	0,08	0,18
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	169	67	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,48

Parapet System	DF88DK_E400					
Total height of the parapet	1000	mm				
Glass height	900	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,11	0,21	0,08	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	7,5			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,37			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,62
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		169	67	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

S.L.C.J. Fratvald
Erkend constructeur Hellaans en Engels
Kamer van Koophandel nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E400
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	**12,98**	**12,39**	**11,60**	**13,96**
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	**13,18**	**12,51**	**11,25**	**12,97**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,21	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,48			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,12	0,21	0,08	0,22
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	188	75	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,51

	Parapet System	DF88DK_E400				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,12	0,21	0,08	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	**9,5**			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,48			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				**3,01**
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		188	75	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	**800**			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Fiselier
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E400			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	400			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			
	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,23			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	11,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,59			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,14	0,21	0,08	0,27
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	207	83	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,77

SUMMARY

Parapet System	DF88DK_E400					
Total height of the parapet	1200	mm				
Glass height	1100	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,14	0,21	0,08	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	11,9			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,59			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,54
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		207	83	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Bevoegd vertaler Italiaans en Engels nr. 3065

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88DK_E400
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωs	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,24			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,73			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-		
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,15	0,21	0,08	0,31
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	227	91	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,20

	Parapet System	DF88DK_E400				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,15	0,21	0,08	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,5			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,73			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		227	91	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels - ATV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

			Profile		DF88DK_E400			
	Parapet System							
	Total height of the parapet	Ltot	mm	1300				
	Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200				
	Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12				
	Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70				
	Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55				
	Distance between fixations	efix	mm	400				
	Nominal glass thickness	tnom	mm	8				
	Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7				
	Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7				
	Type of interlayer	Interlayer	-	PVB				
	Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52				
	Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2				
	Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30				
	Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50				
	Load category	Cat	-	A1				
	Consequence class	CC	-	CC2				
	Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1				
	Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5				
	Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5				
	Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4				
	Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0				
	Predominant load			Life load				
	Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8				
	Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2				
	Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1				
	Corrosion constant as a function	c	-	16				
	Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1				
	Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9				
	Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45				
	Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120				
		Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]	
		Zone of load		a	a	a+b	a+b	
		Value of load		0,3	0,5	0,2	1	
		Time of loading	s	60	60	86400	5	
		Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000	
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000	
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939	
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73	
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96	
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87	
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωxd	-	0,319	0,211	0,091	0,557	
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553	
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26	
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44	
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000	
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906	
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080	
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63	
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46	
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-	
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-		2,18	
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive			
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/ fmtud.a)=			
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23			
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive			
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997				
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44				
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0				
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,24				
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,8				
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,5				
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20				
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,73				
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000	
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28	
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-	-	-	
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,15	0,21	0,08	0,31	
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	227	91	-	
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,20	
SUMMARY	Parapet System	DF88DK_E400						
SUMMARY	Total height of the parapet	1300	mm					
SUMMARY	Glass height	1200	mm					
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm					
SUMMARY	Interlayer	PVB	-					
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm					
SUMMARY	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]	
SUMMARY	Load			0,3	0,5	0,2		
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24				
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,15	0,21	0,08		
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52				
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7				
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,5				
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,73				
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18	
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232		
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		227	91		
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980				
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980				

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietveld
Register van vertaalsters-tolkenaars en Engels

4.2.3 DF88LM_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88LM_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ,0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**12,82**	**12,24**	**11,51**	**13,77**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**12,91**	**12,23**	**11,04**	**12,68**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	21,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	24,5			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,20			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	7,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,38			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	36,7	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,17	0,32	0,13	0,27
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	254	102	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,64

	Parapet System	**DF88LM_E200**				
	Total height of the parapet	1000	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,17	0,32	0,13	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	7,6			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,38			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		254	102	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF88LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load			a	a	a+b	a+b
Zone of load			0,3	0,5	0,2	1
Value of load			60	60	86400	5
Time of loading	s		-	40000	40000	1000000
Load area A	mm²					
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas: Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity: Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity: Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity: Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity: Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity: Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48			
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875			
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	21,3			
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59			
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	24,5			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,22			
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,1			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,6			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	0,48			
ULS Profile: Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	36,7	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,19	0,31	0,13	0,33
ULS Profile: Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	283	113	-
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,99

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY						
Parapet System	DF88LM_E200					
Total height of the parapet	1100	mm				
Glass height	1000	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,19	0,31	0,13	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,6			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,48			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,99
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		283	113	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Ristvald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
Equivalent glass thickness ULS		teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
Equivalent glass thickness SLS		teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation ** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	21,3			
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	24,5			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,24			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,5			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	12,0			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,60			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	36,7	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,20	0,31	0,12	0,40
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	312	125	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,50

Parapet System	DF88LM_E200					
Total height of the parapet	1200	mm				
Glass height	1100	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,20	0,31	0,12	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	12,0			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,60			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,50
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		312	125	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

SUMMARY

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88LM_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQp	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	21,3	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k,max	kN/m	24,5			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,26	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,73			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	36,7	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,22	0,31	0,12	0,47
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	342	137	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,12

	Parapet System	DF88LM_E200				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,22	0,31	0,12	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,7			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,73			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,12
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		342	137	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld

4.2.4 DF88LM_E400

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88LM_E400**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv,i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωτ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**12,82**	**12,24**	**11,51**	**13,77**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**12,91**	**12,23**	**11,04**	**12,68**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	**Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	**Bending tensile stress analytic based on bcalc**	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	13,4			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	13,4			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Deformation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,31			
SLS	Deformation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,43			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	18,4	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,34	0,63	0,25	0,55
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	508	203	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,82

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	**DF88LM_E400**				
SUMMARY	Total height of the parapet	1000	mm			
SUMMARY	Glass height	900	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm			
SUMMARY	Interlayer	PVB	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	A1	-			
SUMMARY	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
SUMMARY				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,34	0,63	0,25	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,6			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,43			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,82
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		508	203	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88LM_E400				
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100				
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000				
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12				
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70				
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55				
Distance between fixations	efix	mm	400				
Nominal glass thickness	tnom	mm	8				
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7				
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7				
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB				
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52				
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2				
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30				
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50				
Load category	Cat	-	A1				
Consequence class	CC	-	CC2				
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1				
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5				
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5				
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4				
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0				
Predominant load			Life load				
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8				
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2				
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1				
Corrosion constant as a function	c	-	16				
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1				
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9				
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45				
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120				

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]	
	Zone of load		a	a	a+b	a+b	
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1	
	Time of loading	s	60	60	86400	5	
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000	
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωxt	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	**Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	**Bending tensile stress analytic based on bcalc**	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875			
SLS	Linear profile stiffnes	kprof	(kN/m)/mm	13,4	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	13,4			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,34			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,54			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	18,4	-	-	
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,37	0,63	0,25	0,67
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	566	227	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,50

	Parapet System	DF88LM_E400				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,37	0,63	0,25	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,9			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,54			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,50
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		566	227	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Translations en English

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88LM_E400
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	13,4	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	13,4			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,37			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	13,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,67			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	18,4	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,41	0,62	0,25	0,80
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	625	250	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,25

	Parapet System	DF88LM_E400				
	Total height of the parapet	1200	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,41	0,62	0,25	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	13,5			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,67			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,25
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		625	250	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88LM_E400
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load		a	a	a+b	a+b
Value of load		0,3	0,5	0,2	1
Time of loading	s	60	60	86400	5
Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000

	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	13,4	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	13,4			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,41	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	16,4			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,82			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	18,4	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,44	0,62	0,25	0,94
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	683	273	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,06

	Parapet System	DF88LM_E400				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,44	0,62	0,25	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	16,4			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,82			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,06
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		683	273	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
appl. nr. 3955

4.2.5 DF88FR_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,82	12,24	11,51	13,77
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	12,91	12,23	11,04	12,68
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	15,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	26,8			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,27			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,41			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	43,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,14	0,27	0,11	0,23
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	214	86	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,32

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF88FR_E200				
	Total height of the parapet	1000	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,14	0,27	0,11	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,41			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		214	86	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

ir. L.C.J. Rietveld
Ingenieurs Italiaans en Engels - Wet nr. 9955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	15,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	26,8			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,30	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,4			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,52			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	43,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,16	0,27	0,11	0,28
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	239	95	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,55

	Parapet System	DF88FR_E200				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,16	0,27	0,11	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,4			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,52			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,01
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		239	95	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beedigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
Equivalent glass thickness ULS		teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
Equivalent glass thickness SLS		teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	ULS Glas	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
Bending moment at fixation	ULS Glas	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
Bending tensile stress at ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	Residual load capacity	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Bending moment at fixation	Residual load capacity	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Section moduls with residual check	Residual load capacity	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Bending tensile stress analytic based on bcalc	Residual load capacity	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Maximum utilization residual capacity based on bcalc	Residual load capacity	utilization	-	0,47	zone a decisive		
Deformation glass panel at top	SLS	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	201480			
Linear profile stiffness	SLS	kprof	(kN/m)/mm	15,5			
Characteristic force at top support glass into profile	SLS	Fp.k	kN/m	5,01	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	SLS	Fp.k.max	kN/m	26,8			
Validation of linear iteration	SLS	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	SLS	δprof	mm	0,32			
Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	SLS	δprof.top	mm	3,5			
Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	SLS	δtot.top	mm	12,9			
Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximum utilization SLS	SLS	utilization	-	0,65			
Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	ULS Profile	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	ULS Profile	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	ULS Profile	Fp.Rd	kN/m	43,6	-	-	-
Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	ULS Profile	utilization	-	0,17	0,26	0,11	0,34
Minimum plate width based on profile resistance	ULS Profile	bmin.prof	mm	-	263	105	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	ULS Profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,97

Parapet System			DF88FR_E200			
Total height of the parapet			1200	mm		
Glass height			1100	mm		
Glass thickness nominal			8	mm		
Interlayer			PVB	-		
Thickness interlayer			1,52	mm		
Load category			A1	-		
Load				qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	SUMMARY	ut.glass.ULS	-	0,22			
Maximum utilization profile at ULS	SUMMARY	ut.profile.ULS	-	0,17	0,26	0,11	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	SUMMARY	ut.residual	-	0,47			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass.SLS		9,4			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass+prof.SLS	mm	12,9			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	ut.glass+prof.SLS	-	0,65			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	SUMMARY	wk,max	kN/m²				2,54
Minimum plate width ULS glass	SUMMARY	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
Minimum plate width ULS profile	SUMMARY	bmin.profile.ULS	mm		263	105	
Minimum plate width residual check	SUMMARY	bmin.glass.residual	mm	880			
Minimum plate width overall	SUMMARY	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas: Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity: Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity: Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity: Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity: Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity: Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	15,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	26,8			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,35	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,1			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	15,8			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	0,79			
ULS Profile: Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	43,6	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,19	0,26	0,10	0,40
ULS Profile: Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	288	115	-
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,52

SUMMARY

Parapet System	DF88FR_E200					
Total height of the parapet	1300	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,19	0,26	0,10	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	15,8			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,79			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		288	115	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.6 DF88FR_E400

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88FR_E400**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1000
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ,0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	mm	12,82	12,24	11,51	13,77
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	mm	12,91	12,23	11,04	12,68
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	9,1			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,16			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	14,5			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,46			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,1			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,49			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,24	11,65	4,66	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	21,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,29	0,54	0,21	0,46
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	428	171	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,16

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	**DF88FR_E400**				
	Total height of the parapet	1000	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,29	0,54	0,21	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,9			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,49			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,16
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		428	171	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels WBTV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E400			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1100			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5			
Distance between fixations	efix	mm	400			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	.	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**12,98**	**12,39**	**11,60**	**13,96**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**13,18**	**12,51**	**11,25**	**12,97**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	9,1	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	4,59	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	14,5			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,50	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	12,4			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,62			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	6,88	11,55	4,62	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	21,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,53	0,21	0,56
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	477	191	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,78

	Parapet System	DF88FR_E400				
	Total height of the parapet	1100	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,53	0,21	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	12,4			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,62			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,78
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		477	191	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E400
Total height of the parapet	Ltot	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	9,1			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	14,5			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,55			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	15,3			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,77			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	21,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,35	0,53	0,21	0,67
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	526	211	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,48

	Parapet System	DF88FR_E400				
	Total height of the parapet	1200	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,35	0,53	0,21	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	15,3			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,77			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,48
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		526	211	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: if one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
WBTV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF88FR_E400
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	400
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**13,26**	**12,65**	**11,76**	**14,26**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**13,63**	**13,00**	**11,67**	**13,44**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)-		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	9,1	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	14,5			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,60			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	7,0			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	18,7			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,93			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	21,8	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,37	0,52	0,21	0,79
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	576	230	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,26

SUMMARY							
Parapet System		DF88FR_E400					
Total height of the parapet		1300	mm				
Glass height		1200	mm				
Glass thickness nominal		8	mm				
Interlayer		PVB	-				
Thickness interlayer		1,52	mm				
Load category		A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load				0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS		ut.glass.ULS	-	0,24			
Maximum utilization profile at ULS		ut.profile.ULS	-	0,37	0,52	0,21	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk		ut.residual	-	0,52			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk		def.glass.SLS		11,7			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk		def.glass+prof.SLS	mm	18,7			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk		ut.glass+prof.SLS	-	0,93			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile		wk,max	kN/m²				1,26
Minimum plate width ULS glass		bmin.glass.ULS	mm		449	232	
Minimum plate width ULS profile		bmin.profile.ULS	mm		576	230	
Minimum plate width residual check		bmin.glass.residual	mm	980			
Minimum plate width overall		bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.7 DF88PICO_E125

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E125
Total height of the parapet	Ltot	mm	966
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	125
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,82	12,24	11,51	13,77
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	12,91	12,23	11,04	12,68
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	40,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	6,17			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	48,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Deformation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,15			
SLS	Deformation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	7,8			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,39			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	9,25	17,24	6,90	14,59
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	72,2	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,13	0,24	0,10	0,20
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	191	76	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,95

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF88PICO_E125				
	Total height of the parapet	966	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,13	0,24	0,10	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	7,8			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,39			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348	176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		191	76	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels, Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E125
Total height of the parapet	Ltot	mm	1066
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	125
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	40,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	6,82			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	48,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,17			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,4			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,50			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	10,23	17,14	6,86	17,84
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	72,2	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,14	0,24	0,09	0,25
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	214	85	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,05

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF88PICO_E125				
	Total height of the parapet	1066	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5 0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,14	0,24 0,09	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,9		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,50		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,01
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383 196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		214 85	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E125
Total height of the parapet	Ltot	mm	1166
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	125
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωcr	-	0,293	0,192	0,081	0,518
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**13,13**	**12,52**	**11,68**	**14,12**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**13,42**	**12,77**	**11,47**	**13,22**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44			
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	40,0			
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	7,47			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	48,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,19			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	12,3			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,62			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	11,21	17,05	6,82	21,41
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	72,2	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,16	0,24	0,09	0,30
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	236	94	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,37

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	DF88PICO_E125				
	Total height of the parapet	1166	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,16	0,24	0,09	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	12,3			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,62			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,54
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		236	94	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E125			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1266			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20			
Distance between fixations	efix	mm	125			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A1			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas: Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity: **Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity: **Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity: **Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity: **Bending tensile stress analytic based on bcalc**	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity: **Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	40,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	8,13			
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	48,0			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,20	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,4			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	15,1			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	0,76			
ULS Profile: Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	12,19	16,99	6,79	25,31
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	72,2	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,17	0,24	0,09	0,35
ULS Profile: Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	259	103	-
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,85

Parapet System	DF88PICO_E125					
Total height of the parapet	1266	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,3	0,5	0,2	
SUMMARY: Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
SUMMARY: Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,17	0,24	0,09	
SUMMARY: Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52			
SUMMARY: Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7			
SUMMARY: Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	15,1			
SUMMARY: Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,76			
SUMMARY: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18
SUMMARY: Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232	
SUMMARY: Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		259	103	
SUMMARY: Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980			
SUMMARY: Minimum plate width overall	bmin	mm	980			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.8 DF88PICO_E250

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E250
Total height of the parapet	Ltot	mm	966
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	250
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωτ	-	0,239	0,152	0,063	0,428
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,451	0,335	0,158	0,411
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,82	12,24	11,51	13,77
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	12,91	12,23	11,04	12,68
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	27384	19987	17673	31616
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,405	0,600	0,240	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	14,790	34,52	15,62	22,10
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,19	0,44	0,22	0,28
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	348	176	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,270	0,400	0,160	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	30,056	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,39	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,81	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	179147			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	20,4	** x1.1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	6,17			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	34,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,30			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,49			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	9,25	17,24	6,90	14,59
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	50,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,18	0,34	0,14	0,29
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	273	109	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,47

	Parapet System	DF88PICO_E250				
	Total height of the parapet	966	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,3	0,5 0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,19		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,18	0,34 0,14	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,39		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,8		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,7		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,49		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,47
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		348 176	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		273 109	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	670		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	670		

NOTE: if one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E250
Total height of the parapet	Ltot	mm	1066
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	250
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQp	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,266	0,172	0,072	0,475
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,503	0,382	0,187	0,463
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	12,98	12,39	11,60	13,96
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,18	12,51	11,25	12,97
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28080	23009	20168	32492
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,450	0,675	0,270	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,026	33,74	15,40	26,55
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,43	0,22	0,33
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	383	196	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,01
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,300	0,450	0,180	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	33,395	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,43	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,48			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	190875			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	20,4			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	6,82			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	34,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,33			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	12,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,61			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	10,23	17,14	6,86	17,84
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	50,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,20	0,34	0,14	0,35
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	305	122	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,83

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	DF88PICO_E250				
SUMMARY	Total height of the parapet	1066	mm			
SUMMARY	Glass height	1000	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm			
SUMMARY	Interlayer	PVB	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY	Load			0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,20	0,34	0,14	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,43			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	12,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,61			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,83
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		383	196	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		305	122	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	800			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	800			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E250
Total height of the parapet	Ltot	mm	1166
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	250
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,293	0,192	0,081	0,518
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,549	0,427	0,217	0,510
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,13	12,52	11,68	14,12
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,42	12,77	11,47	13,22
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	28725	26123	22728	33250
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,233	33,02	15,18	31,39
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,42	0,21	0,39
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	416	214	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	36,735	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,47	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,44			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	201480			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	20,4			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	7,47			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	34,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,37			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	15,1			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,76			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	11,21	17,05	6,82	21,41
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	50,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,22	0,34	0,13	0,42
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	337	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,36

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF88PICO_E250				
	Total height of the parapet	1166	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,22	0,34	0,13	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,47			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	15,1			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,76			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,36
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		416	214	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		337	135	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	880			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	880			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en
Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88PICO_E250
Total height of the parapet	Ltot	mm	1266
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	250
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	29322	25351	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,417	32,36	14,97	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,41	0,21	0,46
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	232	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	40,074	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,52	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	20,4	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	8,13	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	34,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,40	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	6,7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	18,4			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,92			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	12,19	16,99	6,79	25,31
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	50,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,24	0,34	0,13	0,50
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	370	148	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,00

SUMMARY	Parapet System	DF88PICO_E250				
SUMMARY	Total height of the parapet	1266	mm			
SUMMARY	Glass height	1200	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm			
SUMMARY	Interlayer	PVB	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY	Load			0,3	0,5	0,2	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,24	0,34	0,13
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,52		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,7		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	18,4		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,92		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			2,00
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	232
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		370	148
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	980		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	980		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.9 DF1010LM_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		DF1010LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load			a	a+b	a+b
	Zone of load			a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Glnt	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,150	0,092	0,020	0,373
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,317	0,221	0,054	0,357
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	**15,41**	**14,83**	**13,98**	**17,04**
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	**15,27**	**14,48**	**12,85**	**15,58**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	39562	29315	26066	48402
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27,299	47,07	26,47	14,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,36	0,61	0,38	0,18
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	489	306	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,54
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	50,505	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,67	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,36			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	296797			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,32			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	12,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,61			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,24	0,34	0,17	0,15
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,82

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF1010LM_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,36			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,24	0,34	0,17	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,67			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	12,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,61			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,54
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		489	306	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	1550			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	1550			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
NBTV nr. 3855

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF1010LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	A2
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,224	0,142	0,058	0,418
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,445	0,329	0,154	0,406
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	16,03	15,33	14,45	17,30
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	16,22	15,37	13,87	15,94
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	42836	35229	31312	49853
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,750	1,350	0,405	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,509	44,07	14,87	17,30
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,23	0,56	0,21	0,22
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	500	189	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,500	0,900	0,270	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	35,073	2,98		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,45	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	355344	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	7,64	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,22	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,44			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	11,46	23,10	6,93	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,17	0,34	0,10	0,18
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	302	91	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

	Parapet System	DF1010LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,5	1	0,3	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,23			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,17	0,34	0,10	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,45			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,7			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,9			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,44			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		500	189	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		302	91	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	1600			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	1600			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load		a	a	a+b	a+b
Value of load		0,3	0,5	0,2	1
Time of loading	s	60	60	86400	5
Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,248	0,158	0,065	0,460
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,492	0,372	0,180	0,453
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	16,21	15,48	14,54	17,52
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	16,53	15,69	14,12	16,27
ULS Glass: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glass: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	43816	39944	35217	51135
ULS Glass: Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
ULS Glass: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	11,297	21,59	9,80	20,41
ULS Glass: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,15	0,27	0,14	0,26
ULS Glass: Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	272	138	-
ULS Glass: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,91
Residual load capacity: Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity: Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity: Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity: Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	23,148	2,23		
Residual load capacity: Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,30	zone a decisive		
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,05			
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	376517			
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01			
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,15			
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,6			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	6,6			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	0,33			
ULS Profile: Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,11	0,17	0,07	0,21
ULS Profile: Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	167	67	-
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,69

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY: Parapet System	DF1010LM_E200					
Total height of the parapet	1201	mm				
Glass height	1100	mm				
Glass thickness nominal	10	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,15			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,11	0,17	0,07	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,30			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,1			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	6,6			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,33			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,91
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		272	138	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		167	67	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	470			
Minimum plate width overall	bmin	mm	470			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF1010LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γ_{Q0}	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γ_Q	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ_0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ_0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	$\gamma_{m.A}$	-	1,8
Material safety factor FTG	$\gamma_{m.V}$	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,3	0,5	0,2	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	$\omega\sigma$	-	0,271	0,175	0,073	0,500
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,534	0,412	0,207	0,496
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	16,38	15,63	14,62	17,71
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	16,81	15,98	14,36	16,56
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	44735	44791	39210	52264
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	12,071	21,18	9,68	23,76
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,16	0,27	0,14	0,30
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	294	150	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,36
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	25,252	2,23		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,33	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,24	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	395913			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,16			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	1,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,1			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,40			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,12	0,17	0,07	0,25
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	182	73	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

	Parapet System	DF1010LM_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5	0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,16			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,12	0,17	0,07	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,33			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,1			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,40			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,36
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		294	150	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		182	73	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	520			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	520			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Fiévez
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.10 DF1010FR_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KFI	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,150	0,092	0,020	0,373
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,317	0,221	0,054	0,357
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	15,41	14,83	13,98	17,04
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	15,27	14,48	12,85	15,58
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	39562	29315	26066	48402
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27,299	47,07	26,47	14,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,36	0,61	0,38	0,18
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	489	306	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,54
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	50,505	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,67	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,36	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	296797			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: If linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,58			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,73			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,21	0,30	0,15	0,13
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,78

	Parapet System	DF1010FR_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,36			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,21	0,30	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,67			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,6			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,73			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,54
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		489	306	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	1550			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	1550			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A2
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQp	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,224	0,142	0,058	0,418
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,445	0,329	0,154	0,406
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	16,03	15,33	14,45	17,30
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	16,22	15,37	13,87	15,94
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	42836	35229	31312	49853
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,750	1,350	0,405	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	17,509	44,07	14,87	17,30
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,23	0,56	0,21	0,22
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	500	189	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,62
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,500	0,900	0,270	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	35,073	2,98		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,45	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,70	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Jeq.serv	mm^4	355344	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	7,64	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,40	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,0			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,53			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	11,46	23,10	6,93	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,15	0,29	0,09	0,16
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	265	79	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,40

	Parapet System	DF1010FR_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,5	1 / 0,3	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,23		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,15	0,29 / 0,09	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,45		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,7		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,7		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,53		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			4,62
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		500 / 189	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		265 / 79	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	1600		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	1600		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietvaid
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,81
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,248	0,158	0,065	0,460
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,492	0,372	0,180	0,453
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**16,21**	**15,48**	**14,54**	**17,52**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**16,53**	**15,69**	**14,12**	**16,27**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm²	43816	39944	35217	51135
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,495	0,750	0,300	0,908
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	11,297	21,59	9,80	20,41
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,15	0,27	0,14	0,26
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	272	138	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,91
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,330	0,500	0,200	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	23,148	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,30	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,05	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	376517			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,01	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,26			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,8			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	7,9			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,39			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	7,52	11,46	4,59	14,67
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,10	0,15	0,06	0,19
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	146	58	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

Parapet System	DF1010FR_E200					
Total height of the parapet	1201	mm				
Glass height	1100	mm				
Glass thickness nominal	10	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A1	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,3	0,5	0,2	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,15			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,10	0,15	0,06	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,30			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,1			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	7,9			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,39			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,91
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		272	138	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		146	58	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	470			
Minimum plate width overall	bmin	mm	470			

SUMMARY

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler italiaans en [illegible]
NBV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv,i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A1
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,3	0,5	0,2	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1200000
ULS Glas	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,271	0,175	0,073	0,500
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,534	0,412	0,207	0,496
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**16,38**	**15,63**	**14,62**	**17,71**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**16,81**	**15,98**	**14,36**	**16,56**
	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	44735	44791	39210	52264
	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,540	0,825	0,330	1,080
	Bending tensile stress at ULS	σEd,ULS*	N/mm²	12,071	21,18	9,68	23,76
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,16	0,27	0,14	0,30
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	294	150	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,36
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,360	0,550	0,220	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	25,252	2,23		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,33	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,24	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	395913			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	5,44			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: If linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,29			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,3			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,6			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,48			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	8,16	11,40	4,56	17,28
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,10	0,15	0,06	0,22
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	160	64	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

SUMMARY	Parapet System	DF1010FR_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A1	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,3	0,5 0,2	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,16		
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,10	0,15 0,06	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,33		
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2		
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,6		
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,48		
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,36
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		294 150	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		160 64	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	520		
	Minimum plate width overall	bmin	mm	520		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.2.11 DF1212LM_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF1212LM_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,128	0,077	0,016	0,330
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,278	0,191	0,045	0,315
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**18,33**	**17,70**	**16,81**	**20,24**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**18,04**	**17,14**	**15,38**	**18,40**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	55982	41750	37689	68286
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19,292	33,05	18,31	10,23
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,26	0,43	0,26	0,13
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	343	212	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,82
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	34,714	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,46	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,67	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	489497			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Deformation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,32			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,43			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,24	0,34	0,17	0,15
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,82

	Parapet System	**DF1212LM_E200**				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	12	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,26		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,24	0,34 0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,46		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,7		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	**8,5**		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,43		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			**6,82**
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		343 212	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		271 135	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	560		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	**560**		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wet nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF1212LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωτ	-	0,145	0,089	0,019	0,373
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,321	0,224	0,055	0,362
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	18,53	17,84	16,85	20,56
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	18,46	17,50	15,51	18,83
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	57202	47749	42603	70432
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	20,978	32,51	18,22	12,25
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,28	0,42	0,26	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	380	237	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,52
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	38,571	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,51	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,27	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	524086	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,35	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,8			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,54			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,27	0,34	0,17	0,18
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	302	151	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

SUMMARY							
	Parapet System	DF1212LM_E200					
	Total height of the parapet	1101	mm				
	Glass height	1000	mm				
	Glass thickness nominal	12	mm				
	Interlayer	PVB	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,28			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,27	0,34	0,17	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,51			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,3			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,8			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,54			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,61
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		380	237	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	640			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	640			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietsch
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load		a	a	a+b	a+b
Value of load		0,8	1	0,5	1
Time of loading	s	300	300	604800	5
Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000

	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,162	0,100	0,022	0,414
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,363	0,258	0,065	0,407
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**18,72**	**17,99**	**16,89**	**20,84**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**18,84**	**17,85**	**15,64**	**19,23**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	58384	53916	47568	72359
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	22,609	31,99	18,13	14,42
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,30	0,42	0,26	0,18
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	415	262	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,53
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	42,428	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,56	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,09			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	557661			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,39			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	13,2			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,66			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,29	0,33	0,17	0,21
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	333	167	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,69

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: If linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	DF1212LM_E200				
SUMMARY	Total height of the parapet	1201	mm			
SUMMARY	Glass height	1100	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	12	mm			
SUMMARY	Interlayer	PVB	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	other	-			
SUMMARY	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,30		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,29	0,33	0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,56		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,1		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	13,2		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,66		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			4,69
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		415	262	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	720			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	720			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γ_{Q0}	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γ_Q	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ_0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ_0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	$\gamma_{m.A}$	-	1,8
Material safety factor FTG	$\gamma_{m.V}$	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ω_σ	-	0,180	0,111	0,024	0,453
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ω_w	-	0,403	0,292	0,076	0,449
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	18,90	18,13	16,94	21,08
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	19,20	18,18	15,79	19,59
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	60245	52586	74081
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24,192	31,50	18,04	16,77
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,32	0,41	0,26	0,21
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	287	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk.max.glass	kN/m²	-	-	-	4,76
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	46,285	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,61	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,16	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,42			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	16,0			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,80			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,33	0,17	0,25
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	364	182	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk.max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

	Parapet System	DF1212LM_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	12	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 / 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,32		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,33 / 0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,61		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,2		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	16,0		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,80		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,98
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449 / 287	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		364 / 182	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	810		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	810		

NOTE: if one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Reijvald
beëdigd vertaler Italiaans en Engels · nr. 3055

4.2.12 DF1212FR_E200

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212FR_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	12			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	other			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]	
	Type of load						
	Zone of load		a	a	a+b	a+b	
	Value of load		0,8	1	0,5	1	
	Time of loading	s	300	300	604800	5	
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000	
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,128	0,077	0,016	0,330
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,278	0,191	0,045	0,315
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**18,33**	**17,70**	**16,81**	**20,24**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**18,04**	**17,14**	**15,38**	**18,40**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	55982	41750	37689	68286
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19,292	33,05	18,31	10,23
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,26	0,43	0,26	0,13
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	343	212	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,82
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	34,714	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,46	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	5,67	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	489497			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,58			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,54			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,21	0,30	0,15	0,13
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,78

SUMMARY							
	Parapet System	DF1212FR_E200					
	Total height of the parapet	1001	mm				
	Glass height	900	mm				
	Glass thickness nominal	12	mm				
	Interlayer	PVB	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,26			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,21	0,30	0,15	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,46			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		5,7			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,9			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,54			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				7,78
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		343	212	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	560			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	560			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietvald beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wet nr. 2055

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,145	0,089	0,019	0,373
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,321	0,224	0,055	0,362
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**18,53**	**17,84**	**16,85**	**20,56**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**18,46**	**17,50**	**15,51**	**18,83**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	57202	47749	42603	70432
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	20,978	32,51	18,22	12,25
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,28	0,42	0,26	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	380	237	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,52
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	38,571	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,51	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,27	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	524086	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,64	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	6,3			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	13,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,68			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,23	0,29	0,15	0,16
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,40

	Parapet System	DF1212FR_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	12	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,28			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,23	0,29	0,15	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,51			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,3			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	13,6			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,68			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				6,40
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		380	237	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	640			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	640			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,162	0,100	0,022	0,414
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,363	0,258	0,065	0,407
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	**18,72**	**17,99**	**16,89**	**20,84**
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	**18,84**	**17,85**	**15,64**	**19,23**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	58384	53916	47568	72359
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	22,609	31,99	18,13	14,42
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,30	0,42	0,26	0,18
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	415	262	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,53
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	42,428	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,56	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	9,09	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	557661			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,70			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	7,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	16,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,83			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,26	0,29	0,15	0,19
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

	Parapet System	DF1212FR_E200				
	Total height of the parapet	1201	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	12	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,30		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,26	0,29 0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,56		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		9,1		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	**16,6**		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,83		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			**5,35**
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		415 262	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		292 146	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	720		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	**720**		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

Ir. L. Cnd. Ristiadi
Register
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF1212FR_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQo	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading	s		300	300	604800	5
Load area A	mm²		-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,180	0,111	0,024	0,453
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,403	0,292	0,076	0,449
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	18,90	18,13	16,94	21,08
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	19,20	18,18	15,79	19,59
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	60245	52586	74081
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24,192	31,50	18,04	16,77
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,32	0,41	0,26	0,21
ULS Glas: Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	449	287	-
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,76
Residual load capacity: **Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity: **Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity: **Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	22815	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity: **Bending tensile stress analytic based on bcalc**	σEd.res**	N/mm²	46,285	1,80		
Residual load capacity: **Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,61	zone a decisive		
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,16	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858			
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76			
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	8,9			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	20,0			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	1,00			
ULS Profile: Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,29	0,15	0,22
ULS Profile: Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	320	160	-
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

SUMMARY

Parapet System	DF1212FR_E200					
Total height of the parapet	1301	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	12	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,8	1	0,5	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,32			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,29	0,15	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,61			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,2			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	20,0			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,00			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,54
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		449	287	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		320	160	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	810			
Minimum plate width overall	bmin	mm	810			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Ristvald
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · Nr. 3955

4.2.13 DF1010LM_E200 with 8+8+4 glass

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF884LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,493	0,358	0,114	0,796
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,718	0,609	0,266	0,785
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**17,25**	**16,34**	**13,60**	**18,60**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**17,50**	**16,74**	**13,74**	**17,93**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	49621	35585	24652	57675
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	21,765	38,78	27,99	12,11
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,29	0,50	0,40	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	403	324	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,60
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	35486	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	22,318	1,80		
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,30	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,22			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Jeq.serv	mm^4	446483			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Deformation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,32			
SLS	Deformation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	9,1			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,45			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,24	0,34	0,17	0,15
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,82

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1.1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF884LM_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,29			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,24	0,34	0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,30			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	9,1			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,45			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				6,60
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		403	324	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		271	135	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	300			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	403			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wbtv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF884LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,530	0,392	0,130	0,825
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,758	0,657	0,308	0,818
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	17,46	16,60	13,85	18,70
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	17,76	17,08	14,18	18,14
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	50810	41316	28754	58271
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	23,618	37,58	27,00	14,80
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,31	0,49	0,39	0,19
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	439	351	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,40
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	35937	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	24,487	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,32	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	8,16	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	466728	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,35	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	11,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,58			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,27	0,34	0,17	0,18
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	302	151	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

SUMMARY						
	Parapet System	DF884LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,31			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,27	0,34	0,17	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,32			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		8,2			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	11,6			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,58			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,40
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		439	351	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	330			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	439			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Fieldfeld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF884LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωτ	-	0,563	0,424	0,146	0,849
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,791	0,698	0,349	0,845
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**17,63**	**16,82**	**14,08**	**18,77**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**17,97**	**17,36**	**14,58**	**18,30**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	51816	47154	33042	58738
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	25,475	36,58	26,10	17,77
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,34	0,47	0,38	0,22
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	475	377	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	36310	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	26,659	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,35	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	10,49	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	483287			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,39			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,73			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,29	0,33	0,17	0,21
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	333	167	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,69

SUMMARY	Parapet System	DF884LM_E200				
SUMMARY	Total height of the parapet	1201	mm			
SUMMARY	Glass height	1100	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm			
SUMMARY	Interlayer	SGP	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	other	-			
SUMMARY	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,34			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,29	0,33	0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,35			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		10,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,6			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,73			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,49
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		475	377	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	370			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	475			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF884LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading		s	300	300	604800	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,592	0,454	0,162	0,868
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,818	0,733	0,389	0,866
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**17,78**	**17,02**	**14,30**	**18,83**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**18,13**	**17,59**	**14,95**	**18,43**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	52675	53078	37502	59110
	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27,337	35,75	25,30	21,01
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,36	0,46	0,37	0,26
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	510	402	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,79
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	36623	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	28,834	1,80		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,38	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	13,25	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	496921			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,42			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,9			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	18,1			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,91			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,33	0,17	0,25
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	364	182	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

SUMMARY						
Parapet System	DF884LM_E200					
Total height of the parapet	1301	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	SGP	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,8	1	0,5	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,36			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,33	0,17	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,38			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		13,2			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	18,1			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,91			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,79
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		510	402	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		364	182	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	400			
Minimum plate width overall	bmin	mm	510			

NOTE: if one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
NBTV nr. 3955

4.2.14 DF1010FR_E200 with 8+8+4 glass

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF884FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,493	0,358	0,114	0,796
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,718	0,609	0,266	0,785
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	17,25	16,34	13,60	18,60
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	17,50	16,74	13,74	17,93
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	49621	35585	24652	57675
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	21,765	38,78	27,99	12,11
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,29	0,50	0,40	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	403	324	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,60
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	35486	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	22,318	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,30	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,22			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	446483			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,58			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	11,4			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,57			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,21	0,30	0,15	0,13
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,78

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	DF884FR_E200				
SUMMARY	Total height of the parapet	1001	mm			
SUMMARY	Glass height	900	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	8	mm			
SUMMARY	Interlayer	SGP	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	other	-			
SUMMARY	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,29	-	-	-
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,21	0,30	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,30			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	11,4			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,57			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				6,60
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		403	324	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	300			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	403			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Mdv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF884FR_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γ_{Q0}	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γ_Q	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ_0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ_0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	$\gamma_{m.A}$	-	1,8
Material safety factor FTG	$\gamma_{m.V}$	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωs	-	0,530	0,392	0,130	0,825
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,758	0,657	0,308	0,818
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**17,46**	**16,60**	**13,85**	**18,70**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**17,76**	**17,08**	**14,18**	**18,14**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	50810	41316	28754	58271
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	23,618	37,58	27,00	14,80
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,31	0,49	0,39	0,19
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	439	351	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,40
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	35937	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	24,487	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,32	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	8,16	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	466728			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,64			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	6,3			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,72			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,23	0,29	0,15	0,16
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,40

	Parapet System	DF884FR_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,31		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,23	0,29 0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,32		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		8,2		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	14,5		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,72		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			5,40
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		439 351	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		265 132	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	330		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	439		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System		Profile		DF884FR_E200		
Total height of the parapet		Ltot	mm	1201		
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4		L1	mm	1100		
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile		L2	mm	11		
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile		L3	mm	70		
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground		L4	mm	31		
Distance between fixations		efix	mm	200		
Nominal glass thickness		tnom	mm	8		
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side		tpl1	mm	3,8		
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate		tpl2	mm	7,7		
Type of interlayer		Interlayer	-	SGP		
Thickness of interlayer		tv.i	mm	1,52		
Number of sheets of glass of laminated plate		ng	-	3		
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB		Tg.pvb	°C	30		
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP		Tg.sgp	°C	50		
Load category		Cat	-	other		
Consequence class		CC	-	CC2		
Multiplication factor for consequence class		KF1	-	1		
Load safety factor variable loads as basis value		γQb	-	1,5		
Load safety factor variable loads considering CC		γQ	-	1,5		
Load combination factor for variable life load		ψ0 LL	-	0,6		
Load combination factor for variable wind load		ψ0 Wind	-	0		
Predominant load				Life load		
Material safety factor float glass for predominat load		γm.A	-	1,8		
Material safety factor FTG		γm.V	-	1,2		
Factor for the edge quality of the glass panel		ke	-	1		
Corrosion constant as a function		c	-	16		
Factor for the surface structure of float glass		ksp	-	1		
Factor for the zone for FTG and edge zone		kz	-	0,9		
Characteristic resistance of float glass		fg.k	N/mm²	45		
Characteristic resistance of FTG		fb.k	N/mm²	120		

		Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
		Zone of load		a	a	a+b	a+b
		Value of load		0,8	1	0,5	1
		Time of loading	s	300	300	604800	5
		Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,563	0,424	0,146	0,849
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,791	0,698	0,349	0,845
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	17,63	16,82	14,08	18,77
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	17,97	17,36	14,58	18,30
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	51816	47154	33042	58738
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	25,475	36,58	26,10	17,77
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,34	0,47	0,38	0,22
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	475	377	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	36310	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	26,659	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,35	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	10,49	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	483287			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,70			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	7,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	18,0			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,90			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,26	0,29	0,15	0,19
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

	Parapet System	DF884FR_E200					
	Total height of the parapet	1201	mm				
	Glass height	1100	mm				
	Glass thickness nominal	8	mm				
	Interlayer	SGP	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	other	-				
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,34			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,26	0,29	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,35			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		10,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	18,0			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,90			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,49
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		475	377	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	370			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	475			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF884FR_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP			
Thickness of interlayer	tv,i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg,pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg,sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	other			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg,k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb,k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,592	0,454	0,162	0,868
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,818	0,733	0,389	0,866
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**17,78**	**17,02**	**14,30**	**18,83**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**18,13**	**17,59**	**14,95**	**18,43**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	52675	53078	37502	59110
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	27,337	35,75	25,30	21,01
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,36	0,46	0,37	0,26
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	510	402	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,79
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	**Med.res**	**kNm**	**0,960**	**1,100**	**0,550**	
Residual load capacity	**Section moduls with residual check**	**Wel.res**	**mm³**	**36623**	**(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)-**		
Residual load capacity	**Bending tensile stress analytic based on bcalc**	**σEd.res****	**N/mm²**	**28,834**	**1,80**		
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,38	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	13,25	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Jeq.serv	mm^4	496921			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp,k	kN/m	14,51			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp,k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: If linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	8,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	22,1			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,11			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp,Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp,Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,29	0,15	0,22
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	320	160	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

	Parapet System	DF884FR_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,36		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,29 0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,38		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		13,2		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	22,1		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,11		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,79
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		510 402	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		320 160	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	400		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	510		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

Note: A slightly more accurate Mepla-calculation shows a total deformation of 20 mm → OK

dr. L.C.J. Fisliveld
bevoegd vertaalster Italiaans en Engels

4.2.15 DF1212LM_E200 with 10+10+4 glass

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF10104LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			Type of load				
			Zone of load	a	a	a+b	a+b
			Value of load	3	1	0,5	1
			Time of loading	s	300	300	604800	5
			Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time		kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωd	-	0,436	0,306	0,093	0,756
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,670	0,553	0,223	0,743
	Equivalent glass thickness ULS		teq.ult	mm	20,43	19,26	16,18	22,30
	Equivalent glass thickness SLS		teq.serv	mm	20,79	19,79	16,20	21,37
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk		bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6		Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Bending moment at fixation		Med	kNm	4,050	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS		σEd.ULS*	N/mm²	58,235	27,92	19,78	8,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud		utilization	-	0,77	0,36	0,29	0,11
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads		bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass		wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation		bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation		Med.res	kNm	2,700	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check		Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc		σEd.res**	N/mm²	53,944	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc		utilization	-	0,71	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top		δglass.top	mm	13,91	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv		Ieq.serv	mm^4	748481			
SLS	Linear profile stiffness		kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile		Fp.k	kN/m	41,57			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness		Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration		valid	-	NG	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile		δprof	mm	1,20			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation		δprof.top	mm	10,8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile		δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)		δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS		utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk		bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk		Fp.Ed	kN/m	62,36	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles		Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk		utilization	-	0,91	0,34	0,17	0,15
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance		bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile		wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,82

	Parapet System		DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm				
	Glass height	900	mm				
	Glass thickness nominal	10	mm				
	Interlayer	SGP	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	C5	-				
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS		ut.glass.ULS	-	0,77		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS		ut.profile.ULS	-	0,91	0,34	0,17
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk		ut.residual	-	0,71		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk		def.glass.SLS		13,9		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk		def.glass+prof.SLS	mm	not valid		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk		ut.glass+prof.SLS	-	not valid		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile		wk,max	kN/m²			6,82
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass		bmin.glass.ULS	mm		290	229
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile		bmin.profile.ULS	mm		271	135
SUMMARY	Minimum plate width residual check		bmin.glass.residual	mm	200		
SUMMARY	Minimum plate width overall		bmin	mm	290		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

Note: The deformation will be considered with load category "other" - see next sheet

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,436	0,306	0,093	0,756
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,670	0,553	0,223	0,743
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,43	19,26	16,18	22,30
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	20,79	19,79	16,20	21,37
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	15,529	27,92	19,78	8,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,36	0,29	0,11
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	14,385	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,19	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	3,71	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,32	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	2,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	6,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,33			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,24	0,34	0,17	0,15
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	271	135	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,82

	Parapet System	DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,24	0,34 0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,19		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		3,7		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	6,6		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,33		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			6,82
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		290 229	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		271 135	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	200		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	290		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.G.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF10104LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		3	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,70	19,58	16,43	22,44
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	21,14	20,23	16,69	21,66
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,500	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63,009	27,00	19,17	10,27
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,83	0,35	0,28	0,13
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	3,000	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	59,062	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,78	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	18,15	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	45,86	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	NG	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	1,33			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	13,1			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	68,79	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	1,00	0,34	0,17	0,18
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	302	151	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

	Parapet System	DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	C5	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,83			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	1,00	0,34	0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,78			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		18,1			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,61
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		302	151	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	210			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	315			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Nr. 9555

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF10104LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,70	19,58	16,43	22,44
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	21,14	20,23	16,69	21,66
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,802	27,00	19,17	10,27
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,35	0,28	0,13
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	15,750	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,21	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	4,84			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,35			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,3			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,42			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,27	0,34	0,17	0,18
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	302	151	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,27	0,34 0,17	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,21		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		4,8		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,3		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,42		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			5,61
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		315 249	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		302 151	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	210		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	315		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pleiwald
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbv nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading		s	300	300	604800	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1100000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,505	0,369	0,119	0,817
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,750	0,647	0,299	0,812
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**20,93**	**19,86**	**16,68**	**22,55**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**21,43**	**20,60**	**17,15**	**21,89**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,075	26,23	18,60	12,31
	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,34	0,27	0,15
	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,48
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	17,115	1,80		
	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,23	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,19	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619			
	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,39			
	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4,2			
	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	10,3			
	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,52			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,29	0,33	0,17	0,21
	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	333	167	-
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,69

Parapet System		DF10104LM_E200				
Total height of the parapet		1201	mm			
Glass height		1100	mm			
Glass thickness nominal		10	mm			
Interlayer		SGP	-			
Thickness interlayer		1,52	mm			
Load category		other	-			
Load				qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,29	0,33	0,17	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,23			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	10,3			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,52			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,69
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		333	167	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	230			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	340			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Flielveld
Register van vertegenwoordigers Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF10104LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading		s	300	300	604800	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,535	0,397	0,133	0,839
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,781	0,685	0,335	0,837
Equivalent glass thickness ULS		teq.ult	mm	21,13	20,11	16,91	22,64
Equivalent glass thickness SLS		teq.serv	mm	21,66	20,91	17,59	22,07
Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	ULS Glas	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	74424	74169	52451	85446
Bending moment at fixation	ULS Glas	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
Bending tensile stress at ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	19,349	25,58	18,09	14,54
Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0,26	0,33	0,26	0,18
Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	365	288	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,49
Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	Residual load capacity	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Bending moment at fixation	Residual load capacity	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Section moduls with residual check	Residual load capacity	Wel.res	mm³	57135	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Bending tensile stress analytic based on bcalc	Residual load capacity	σEd.res**	N/mm²	18,482	1,80		
Maximum utilization residual capacity based on bcalc	Residual load capacity	utilization	-	0,24	zone a decisive		
Deformation glass panel at top	SLS	δglass.top	mm	7,78	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant		
Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	846619	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Linear profile stiffness	SLS	kprof	(kN/m)/mm	34,5	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension		
Characteristic force at top support glass into profile	SLS	Fp.k	kN/m	14,51	distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	SLS	Fp.k.max	kN/m	35,0			
Validation of linear iteration	SLS	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	SLS	δprof	mm	0,42	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	SLS	δprof.top	mm	4,9			
Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	SLS	δtot.top	mm	12,7			
Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximum utilization SLS	SLS	utilization	-	0,63			
Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	ULS Profile	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	ULS Profile	Fp.Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	ULS Profile	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	ULS Profile	utilization	-	0,32	0,33	0,17	0,25
Minimum plate width based on profile resistance	ULS Profile	bmin.prof	mm	-	364	182	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	ULS Profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

Parapet System		DF10104LM_E200				
Total height of the parapet		1301	mm			
Glass height		1200	mm			
Glass thickness nominal		10	mm			
Interlayer		SGP	-			
Thickness interlayer		1,52	mm			
Load category		other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
Load				0,8	1 / 0,5	
Maximum utilization glass at ULS	SUMMARY	ut.glass.ULS	-	0,26		
Maximum utilization profile at ULS	SUMMARY	ut.profile.ULS	-	0,32	0,33 / 0,17	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	SUMMARY	ut.residual	-	0,24		
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass.SLS		7,8		
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass+prof.SLS	mm	12,7		
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	ut.glass+prof.SLS	-	0,63		
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	SUMMARY	wk,max	kN/m²			3,98
Minimum plate width ULS glass	SUMMARY	bmin.glass.ULS	mm		365 / 288	
Minimum plate width ULS profile	SUMMARY	bmin.profile.ULS	mm		364 / 182	
Minimum plate width residual check	SUMMARY	bmin.glass.residual	mm	250		
Minimum plate width overall	SUMMARY	bmin	mm	365		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet...

4.2.16 DF1212FR_E200 with 10+10+4 glass

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			3	1	0,5	1
Time of loading		s	300	300	604800	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωd	-	0,436	0,306	0,093	0,756
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,670	0,553	0,223	0,743
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**20,43**	**19,26**	**16,18**	**22,30**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**20,79**	**19,79**	**16,20**	**21,37**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,050	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	58,235	27,92	19,78	8,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,77	0,36	0,29	0,11
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	2,700	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	53,944	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,71	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	13,91	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	41,57			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	2,19			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	19,6			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	33,5			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,67			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	62,36	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,79	0,30	0,15	0,13
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,78

Parapet System	DF10104FR_E200					
Total height of the parapet	1001	mm				
Glass height	900	mm				
Glass thickness nominal	10	mm				
Interlayer	SGP	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	C5	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			3	1	0,5	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,77			
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,79	0,30	0,15	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,71			
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		13,9			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	33,5			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,67			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				7,78
Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	200			
Minimum plate width overall	bmin	mm	290			

SUMMARY

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

Note: The deformation will be considered with load category "other" - see next sheet

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

	Profile		DF10104FR_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1001
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	900
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	.	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	900000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,950
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	80,00
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,436	0,306	0,093	0,756
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,670	0,553	0,223	0,743
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,43	19,26	16,18	22,30
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	20,79	19,79	16,20	21,37
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	69546	49436	34889	82895
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,080	1,200	0,600	0,608
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	15,529	27,92	19,78	8,43
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,21	0,36	0,29	0,11
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	290	229	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	9,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,720	0,800	0,400	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55057	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	14,385	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,19	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	3,71	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	748481			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	11,09			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,58			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5,2			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8,9			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,45			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	800	800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	16,63	23,30	11,65	10,08
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,21	0,30	0,15	0,13
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	238	119	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	7,78

SUMMARY						
	Parapet System	DF10104FR_E200				
	Total height of the parapet	1001	mm			
	Glass height	900	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,21			
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,21	0,30	0,15	
	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,19			
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		3,7			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,9			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,45			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				7,78
	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		290	229	
	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		238	119	
	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	200			
	Minimum plate width overall	bmin	mm	290			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - www.nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF10104FR_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load		qk [kN/m]	a	a+b	a+b
Zone of load		a	1	0,5	1
Value of load		3	300	604800	5
Time of loading	s	300	40000	40000	1000000
Load area A	mm²	-			

	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**20,70**	**19,58**	**16,43**	**22,44**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**21,14**	**20,23**	**16,69**	**21,66**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,500	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63,009	27,00	19,17	10,27
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,83	0,35	0,28	0,13
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	3,000	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	59,062	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,78	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	18,15	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	45,86	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	NG	Note: If linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	2,41			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	23,7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	900	900	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	68,79	23,10	11,55	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,88	0,29	0,15	0,16
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	265	132	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,40

	Parapet System	**DF10104FR_E200**				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	C5	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,83			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,88	0,29	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,78			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		18,1			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				6,40
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		315	249	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		265	132	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	210			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	315			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load			a	a	a+b	a+b
Zone of load			1	1	0,5	1
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading		s	300	300	604800	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1000000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
Design resistance of FTG		**fmt.ud**	**N/mm²**	75,61	77,08	69,19	79,90
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**20,70**	**19,58**	**16,43**	**22,44**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**21,14**	**20,23**	**16,69**	**21,66**
Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	ULS Glas	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	71418	57499	40500	83948
Bending moment at fixation	ULS Glas	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
Bending tensile stress at ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	16,802	27,00	19,17	10,27
Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0,22	0,35	0,28	0,13
Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	ULS Glas	bmin.ULS	mm	-	315	249	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	Residual load capacity	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Bending moment at fixation	Residual load capacity	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Section moduls with residual check	Residual load capacity	Wel.res	mm³	55874	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Bending tensile stress analytic based on bcalc	Residual load capacity	σEd.res**	N/mm²	15,750	1,80		
Maximum utilization residual capacity based on bcalc	Residual load capacity	utilization	-	0,21	zone a decisive		
Deformation glass panel at top	SLS	δglass.top	mm	4,84	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	787302			
Linear profile stiffness	SLS	kprof	(kN/m)/mm	19,0	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Characteristic force at top support glass into profile	SLS	Fp.k	kN/m	12,23			
Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	SLS	Fp.k.max	kN/m	45,0			
Validation of linear iteration	SLS	valid	-	OK	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	SLS	δprof	mm	0,64			
Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	SLS	δprof.top	mm	6,3			
Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	SLS	δtot.top	mm	11,2			
Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximum utilization SLS	SLS	utilization	-	0,56			
Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	ULS Profile	bcalc	mm	1000	900	900	1000
Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	ULS Profile	Fp.Ed	kN/m	18,34	23,10	11,55	12,27
Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	ULS Profile	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	ULS Profile	utilization	-	0,23	0,29	0,15	0,16
Minimum plate width based on profile resistance	ULS Profile	bmin.prof	mm	-	265	132	-
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	ULS Profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	6,40

Parapet System		DF10104FR_E200				
Total height of the parapet		1101	mm			
Glass height		1000	mm			
Glass thickness nominal		10	mm			
Interlayer		SGP	-			
Thickness interlayer		1,52	mm			
Load category		other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
Load				0,8	1 0,5	
Maximum utilization glass at ULS	SUMMARY	ut.glass.ULS	-	0,22		
Maximum utilization profile at ULS	SUMMARY	ut.profile.ULS	-	0,23	0,29 0,15	
Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	SUMMARY	ut.residual	-	0,21		
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass.SLS		4,8		
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass+prof.SLS	mm	11,2		
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	ut.glass+prof.SLS	-	0,56		
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	SUMMARY	wk,max	kN/m²			6,40
Minimum plate width ULS glass	SUMMARY	bmin.glass.ULS	mm		315 249	
Minimum plate width ULS profile	SUMMARY	bmin.profile.ULS	mm		265 132	
Minimum plate width residual check	SUMMARY	bmin.glass.residual	mm	210		
Minimum plate width overall	SUMMARY	bmin	mm	315		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Gediplomeerd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		3	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,505	0,369	0,119	0,817
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,750	0,647	0,299	0,812
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**20,93**	**19,86**	**16,68**	**22,55**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**21,43**	**20,60**	**17,15**	**21,89**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,950	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	67,781	26,23	18,60	12,31
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,90	0,34	0,27	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,48
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	3,300	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	64,183	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,85	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	23,20	* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	50,14	** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	NG	Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	2,64			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	28,3			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	75,21	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,96	0,29	0,15	0,19
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

SUMMARY	Parapet System	DF10104FR_E200				
SUMMARY	Total height of the parapet	1201	mm			
SUMMARY	Glass height	1100	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	10	mm			
SUMMARY	Interlayer	SGP	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	C5	-			
SUMMARY	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY				3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,90			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,96	0,29	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,85			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		23,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,35
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	230			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	340			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Pietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Utrecht nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100			
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	10			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	other			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	**fmt.ud**	**N/mm²**	**75,61**	**77,08**	**69,19**	**79,81**
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωτ	-	0,505	0,369	0,119	0,817
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,750	0,647	0,299	0,812
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**20,93**	**19,86**	**16,68**	**22,55**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**21,43**	**20,60**	**17,15**	**21,89**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	65756	46359	84780
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,075	26,23	18,60	12,31
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,34	0,27	0,15
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	340	269	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,48
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	56557	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	17,115	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,23	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,19			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,70			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	7,5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	13,7			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,69			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45° distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1000	1000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	22,93	11,46	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,26	0,29	0,15	0,19
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	292	146	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY	Parapet System	DF10104FR_E200				
SUMMARY	Total height of the parapet	1201	mm			
SUMMARY	Glass height	1100	mm			
SUMMARY	Glass thickness nominal	10	mm			
SUMMARY	Interlayer	SGP	-			
SUMMARY	Thickness interlayer	1,52	mm			
SUMMARY	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
SUMMARY	Load			0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24			
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,26	0,29	0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,23			
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	13,7			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,69			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,35
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		340	269	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		292	146	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	230			
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	340			

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 9505

SYSTEM RESISTANCE WITHOUT HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glas into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,535	0,397	0,133	0,839
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,781	0,685	0,335	0,837
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**21,13**	**20,11**	**16,91**	**22,64**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**21,66**	**20,91**	**17,59**	**22,07**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with asymmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	74424	74169	52451	85446
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	19,349	25,58	18,09	14,54
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,26	0,33	0,26	0,18
ULS Glas	Minimum plate width based ULS-checks as maximum of Fk-loads	bmin.ULS	mm	-	365	288	-
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	5,49
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	Check if zone (a) or (a+b) decisive		
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	For residual capacity check of Fk see Mepla calcs and related tables for bmin
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	57135	(Ma/Mab)*(fmtud.ab/fmtud.a)=		
Residual load capacity	Bending tensile stress analytic based on bcalc	σEd.res**	N/mm²	18,482	1,80		
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,24	zone a decisive		
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	7,78			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	teq.serv	mm^4	846619			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	8,9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	16,6			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,83			
ULS Profile	Calculation width with 1m for qk and wk and maximum 45°distrubution for Fk	bcalc	mm	1000	1100	1100	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	22,79	11,40	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,29	0,15	0,22
ULS Profile	Minimum plate width based on profile resistance	bmin.prof	mm	-	320	160	-
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

* x 1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

** x1,1 to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF10104FR_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,26		
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,29 0,15	
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glass for linear load qk	ut.residual	-	0,24		
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		7,8		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	16,6		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,83		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			4,54
SUMMARY	Minimum plate width ULS glass	bmin.glass.ULS	mm		365 288	
SUMMARY	Minimum plate width ULS profile	bmin.profile.ULS	mm		320 160	
SUMMARY	Minimum plate width residual check	bmin.glass.residual	mm	250		
SUMMARY	Minimum plate width overall	bmin	mm	365		

NOTE: If one check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

4.3 Results ULS and SLS - with handrail

Note: As can be seen in the summary tables in chapter 5, for the parapet systems with handrail and glass composition 8+8, the maximum allowable category is A2, the maximum glass height L1 is 1200 mm. Therefore, only this combination will be documented below for the 8+8 profiles. Smaller glass length or loads will - could only lead to better results.

Furthermore, for some glass compositions and glass height, the maximum deformation of 20 mm is slightly exceeded.

However, the verification at ultimate limit state and the residual capacity check, is fulfilled.

An eventual higher tolerated deformation can be validated for each project individually in accordance with the client and the responsible technicians.

For some deformations, especially where they exceed the limit, the excel sheets reported in this chapter based on analytical calculation show slightly higher values than the summary tables. This is due to more precise additionally Mepla calculations done for those situations to come with the deformation nearer to the allowed limit.

For the load category C5, the deformation based on the load category "other" is reported.

The resistance values are given for the main direction of loads in direction of fall LCA (see figures 1.4). For LCB refer to chapter 5.5.

All the results are given in the summary tables in chapter 5.

If additional results or information is required, please contact Logli company

dr. L.C.J. Rietveld
Gerechtigd vertaalster Italiaans en Frans

4.3.1 DF88…. profiles

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88DK_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tpl for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tpl for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A2
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Zone of load		a	a	a+b	a+b
Value of load		0,5	1	0,3	1
Time of loading	s	60	60	86400	5
Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**13,26**	**12,65**	**11,76**	**14,26**
Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**13,63**	**13,00**	**11,67**	**13,44**
Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50			
Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	26,5			
Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	9,07			
Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	70,0			
Validation of linear iteration	valid	-	OK			
Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,34			
Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	4			
Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	23			
Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
Maximum utilization SLS	utilization	-	1,17			
Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	88,5	-	-	-
Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,15	0,13	0,04	0,20
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,12

* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

Parapet System	**DF88DK_E200**					
Total height of the parapet	1300	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A2	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,5	1	0,3	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,15	0,13	0,04	0,20
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	23,5			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,17			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Fabriek
beëdigd vertaaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF88DK_E400			
Parapet System						
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	400			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A2			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	22,3	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	9,07	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,41	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	24			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,21			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	55,3	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,25	0,21	0,06	0,31
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,20

	Parapet System	DF88DK_E400				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,5	1	0,3	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,25	0,21	0,06	0,31
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	24,2			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,21			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

Beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF88LM_E200			
Parapet System						
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	200			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A2			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load						
Zone of load			a	a	a+b	a+b
Value of load			0,5	1	0,3	1
Time of loading		s	60	60	86400	5
Load area A		mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time		kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor		ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG		fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer		Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer		Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress		ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio		ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS		**teq.ult**	**mm**	**13,26**	**12,65**	**11,76**	**14,26**
Equivalent glass thickness SLS		**teq.serv**	**mm**	**13,63**	**13,00**	**11,67**	**13,44**
Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	ULS Glas	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	ULS Glas	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
Bending moment at fixation	ULS Glas	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
Bending tensile stress at ULS	ULS Glas	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	ULS Glas	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	ULS Glas	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	Residual load capacity	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Section moduls with residual check	Residual load capacity	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Bending moment at fixation	Residual load capacity	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	Residual load capacity	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Maximum utilization residual capacity based on bcalc	Residual load capacity	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
Deformation glass panel at top	SLS	δglass.top	mm	19,50	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	SLS	Ieq.serv	mm^4	210997	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Linear profile stiffness	SLS	kprof	(kN/m)/mm	21,3	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
Characteristic force at top support glass into profile	SLS	Fp.k	kN/m	9,07	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	SLS	Fp.k.max	kN/m	24,5			
Validation of linear iteration	SLS	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	SLS	δprof	mm	0,43	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	SLS	δprof.top	mm	5			
Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	SLS	δtot.top	mm	24			
Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	SLS	δmax	mm	20			
Maximum utilization SLS	SLS	utilization	-	1,22			
Calculation width	ULS Profile	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	ULS Profile	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	ULS Profile	Fp.Rd	kN/m	36,7	-	-	-
Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	ULS Profile	utilization	-	0,37	0,31	0,09	0,47
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	ULS Profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,12

Parapet System		DF88LM_E200				
Total height of the parapet		1300	mm			
Glass height		1200	mm			
Glass thickness nominal		8	mm			
Interlayer		PVB	-			
Thickness interlayer		1,52	mm			
Load category		A2	-			
Load				qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,5	1	0,3	
Maximum utilization glass at ULS	SUMMARY	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum utilization profile at ULS	SUMMARY	ut.profile.ULS	-	0,37	0,31	0,09	0,47
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	SUMMARY	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass.SLS		19,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	def.glass+prof.SLS	mm	24,5			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	SUMMARY	ut.glass+prof.SLS	-	1,22			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	SUMMARY	wk,max	kN/m²				2,12

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF88LM_E400			
Parapet System						
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,55			
Distance between fixations	efix	mm	400			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A2			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωd	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	13,4	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	9,07	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	13,4			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,68	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	27			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,37			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	18,4	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,74	0,62	0,19	0,94
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,06

	Parapet System	DF88LM_E400				
	Total height of the parapet	1300	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,5	1	0,3	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,74	0,62	0,19	0,94
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	27,4			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,37			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,06

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF88FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A2
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ,0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**13,26**	**12,65**	**11,76**	**14,26**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**13,63**	**13,00**	**11,67**	**13,44**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	15,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	9,07			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	26,8			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,59			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	7			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	26			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,32			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	43,6	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,31	0,26	0,08	0,40
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,52

* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY

Parapet System	DF88FR_E200					
Total height of the parapet	1300	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A2	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,5	1	0,3	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,31	0,26	0,08	0,40
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	26,3			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,32			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF88FR_E400			
Parapet System						
Total height of the parapet	Ltot	mm	1300			
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200			
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	12			
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70			
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	29,5			
Distance between fixations	efix	mm	400			
Nominal glass thickness	tnom	mm	8			
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7			
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7			
Type of interlayer	interlayer	-	PVB			
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52			
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2			
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30			
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50			
Load category	Cat	-	A2			
Consequence class	CC	-	CC2			
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1			
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5			
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5			
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4			
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0			
Predominant load			Life load			
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8			
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2			
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1			
Corrosion constant as a function	c	-	16			
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1			
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9			
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45			
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120			
	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	13,26	12,65	11,76	14,26
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	13,63	13,00	11,67	13,44
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity: **Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity: **Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Residual load capacity: **Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Residual load capacity: **Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla**	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Residual load capacity: **Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	9,1	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	9,07	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	14,5			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,99	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	12			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	31			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	1,55			
ULS Profile: Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	13,61	11,40	3,42	17,28
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	21,8	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,62	0,52	0,16	0,79
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	1,26

SUMMARY

Parapet System	DF88FR_E400					
Total height of the parapet	1300	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A2	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,5	1	0,3	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,62	0,52	0,16	0,79
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	31,1			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,55			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				1,26

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF88PICO_E125**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1266
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	9
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	46
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	20
Distance between fixations	efix	mm	125
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	7,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	A2
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,4
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,5	1	0,3	1
	Time of loading	s	60	60	86400	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,856	0,856	0,543	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	77,65	79,28	70,87	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,75	0,75	0,28	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	2,25	2,25	0,84	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,319	0,211	0,091	0,557
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,591	0,469	0,247	0,553
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**13,26**	**12,65**	**11,76**	**14,26**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**13,63**	**13,00**	**11,67**	**13,44**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	29320	58643	50702	33906
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	0,900	1,650	0,495	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	30,70	32,36	11,23	36,63
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,40	0,41	0,16	0,46
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,18
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	9882	21740	21740	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,600	1,100	0,330	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	66,790	58,19	17,46	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,86	0,73	0,25	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	19,50			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	210997			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	40,0			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,54			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	48,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,34			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	6			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	25			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,26			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,32	16,99	5,10	25,31
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	72,2	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,24	0,07	0,35
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	2,85

* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation
* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation
* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

SUMMARY

Parapet System	**DF88PICO_E125**					
Total height of the parapet	1266	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	8	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	A2	-				
Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
			0,5	1	0,3	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,40	0,41	0,16	0,46
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,24	0,07	0,35
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,86	0,73	0,25	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		19,5			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	25,2			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,26			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,18

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels Wbtv nr. 3955

4.3.2 DF1010.... Profiles with 10+10 and 8+8+4

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1010LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Type of load					
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωxi	-	0,209	0,131	0,029	0,500
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,449	0,333	0,091	0,496
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	15,91	15,23	14,10	17,71
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	16,24	15,39	13,24	16,56
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	42202	85006	72928	52264
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	34,12	22,32	13,01	23,76
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,45	0,29	0,19	0,30
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,36
Residual load capacity	**Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	**Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	15682	34500	34500	
Residual load capacity	**Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	**Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla**	σEd.res	N/mm²	67,340	36,67	18,33	
Residual load capacity	**Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,89	0,48	0,26	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	18,44	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	357032			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,42			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	23			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,17			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,17	0,08	0,25
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

	Parapet System	DF1010LM_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1 0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,45	0,29 0,19	0,30
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,17 0,08	0,25
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,89	0,48 0,26	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		18,4		
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	23,3		
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,17		
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²			3,36

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

C.N.I. Rijswijk
Bedrijfsverzekeraar Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF1010FR_E200
Parapet System	Ltot	mm	1301
Total height of the parapet	L1	mm	1200
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L2	mm	11
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L4	mm	31
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	efix	mm	200
Distance between fixations	tnom	mm	10
Nominal glass thickness	tpl1	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl2	mm	9,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	Interlayer	-	PVB
Type of interlayer	tv.i	mm	1,52
Thickness of interlayer	ng	-	2
Number of sheets of glass of laminated plate	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.sgp	°C	50
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Cat	-	other
Load category	CC	-	CC2
Consequence class	KF1	-	1
Multiplication factor for consequence class	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads as basis value	γQ	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable life load	ψ0 Wind	-	0
Load combination factor for variable wind load			Life load
Predominant load	γm.A	-	1,8
Material safety factor float glass for predominat load	γm.V	-	1,2
Material safety factor FTG	ke	-	1
Factor for the edge quality of the glass panel	c	-	16
Corrosion constant as a function	ksp	-	1
Factor for the surface structure of float glass	kz	-	0,9
Factor for the zone for FTG and edge zone	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of float glass	fb.k	N/mm²	120
Characteristic resistance of FTG			

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,209	0,131	0,029	0,500
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,449	0,333	0,091	0,496
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**15,91**	**15,23**	**14,10**	**17,71**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**16,24**	**15,39**	**13,24**	**16,56**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	42202	85006	72928	52264
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	34,12	22,32	13,01	23,76
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,45	0,29	0,19	0,30
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	3,36
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	15682	34500	34500	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	67,340	36,67	18,33	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,89	0,48	0,26	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	18,44	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	357032			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	27			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,37			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,15	0,07	0,22
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

	Parapet System	DF1010FR_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,45	0,29	0,19	0,30
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,15	0,07	0,22
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,89	0,48	0,26	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		18,4			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	27,3			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,37			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,36

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF884LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	8
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,143	0,087	0,019	0,386
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,339	0,239	0,059	0,382
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	14,03	13,13	11,69	16,55
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	14,49	13,44	10,99	14,89
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	32820	63170	50124	45677
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	43,88	30,04	18,93	27,19
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,58	0,39	0,27	0,34
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,93
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	27659	55464	46553	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	38,179	22,81	13,59	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,50	0,30	0,20	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	25,98	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	253384	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,42	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	31			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,54			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,17	0,08	0,25
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

	Parapet System	DF884LM_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
	Load			0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,58	0,39	0,27	0,34
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,17	0,08	0,25
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,50	0,30	0,20	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		26,0			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	30,9			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,54			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,93

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Parapet System	Profile		DF884FR_E200
	Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
	Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
	Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
	Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
	Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
	Distance between fixations	efix	mm	200
	Nominal glass thickness	tnom	mm	8
	Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
	Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	7,7
	Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
	Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
	Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
	Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
	Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
	Load category	Cat	-	other
	Consequence class	CC	-	CC2
	Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
	Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
	Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
	Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
	Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
	Predominant load			Life load
	Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
	Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
	Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
	Corrosion constant as a function	c	-	16
	Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
	Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
	Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
	Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,143	0,087	0,019	0,386
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,339	0,239	0,059	0,382
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**14,03**	**13,13**	**11,69**	**16,55**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**14,49**	**13,44**	**10,99**	**14,89**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	32820	63170	50124	45677
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	43,88	30,04	18,93	27,19
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,58	0,39	0,27	0,34
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	2,93
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	27659	55464	46553	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	38,179	22,81	13,59	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,50	0,30	0,20	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	25,98		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	253384		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0		
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	9		
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	35		
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20		
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,74		
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,15	0,07	0,22
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF884FR_E200				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	8	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,58	0,39	0,27	0,34
	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,15	0,07	0,22
	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,50	0,30	0,20	
	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		26,0			
	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	34,9			
	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,74			
	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				2,93

SUMMARY

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Pistveld beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Arnhem nr. 9958

4.3.3 DF1212…. Profiles with 12+12 and 10+10+4

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF1212LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

			qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Type of load			a	a	a+b	a+b
Zone of load						
Value of load			0,8	1	0,5	1
Time of loading	s		300	300	604800	5
Load area A	mm²		-	40000	40000	1200000
Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,180	0,111	0,024	0,453
Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,403	0,292	0,076	0,449
Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	18,90	18,13	16,94	21,08
Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	19,20	18,18	15,79	19,59
ULS Glas: Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas: Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	120491	105171	74081
ULS Glas: Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas: Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24,19	15,75	9,02	16,77
ULS Glas: Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,32	0,20	0,13	0,21
ULS Glas: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,76
Residual load capacity: **Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation**	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity: **Section moduls with residual check**	Wel.res	mm³	22815	50193	50193	
Residual load capacity: **Bending moment at fixation**	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity: **Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla**	σEd.res	N/mm²	46,285	25,20	12,60	
Residual load capacity: **Maximum utilization residual capacity based on bcalc**	utilization	-	0,61	0,33	0,18	
SLS: Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,16	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS: Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS: Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS: Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS: Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS: Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,42	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS: Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	5			
SLS: Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	16			
SLS: Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS: Maximum utilization SLS	utilization	-	0,80			
ULS Profile: Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile: Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile: Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile: Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,32	0,17	0,08	0,25
ULS Profile: Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	3,98

SUMMARY						
Parapet System	DF1212LM_E200					
Total height of the parapet	1301	mm				
Glass height	1200	mm				
Glass thickness nominal	12	mm				
Interlayer	PVB	-				
Thickness interlayer	1,52	mm				
Load category	other	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
Load			0,8	1	0,5	
Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,32	0,20	0,13	0,21
Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,32	0,17	0,08	0,25
Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,61	0,33	0,18	
Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,2			
Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	16,0			
Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,80			
Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				3,98

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Fiolet
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	**Profile**		**DF1212FR_E200**
Total height of the parapet	Ltot	mm	1301
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1200
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	12
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	11,7
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	11,7
Type of interlayer	Interlayer	-	PVB
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	2
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1200000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,939
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,73
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	0,53	0,53	0,11	0,96
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	1,60	1,60	0,32	2,87
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,180	0,111	0,024	0,453
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,403	0,292	0,076	0,449
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**18,90**	**18,13**	**16,94**	**21,08**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**19,20**	**18,18**	**15,79**	**19,59**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	59525	120491	105171	74081
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,440	1,650	0,825	1,080
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	24,19	15,75	9,02	16,77
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,32	0,20	0,13	0,21
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	4,76
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2200	2200	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	22815	50193	50193	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,960	1,100	0,550	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	46,285	25,20	12,60	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,61	0,33	0,18	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	11,16	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	589858	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	14,51	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,76	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	9			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	20			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	1,00			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2200	2200	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	21,77	11,40	5,70	17,28
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,28	0,15	0,07	0,22
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	4,54

	Parapet System	**DF1212FR_E200**				
	Total height of the parapet	1301	mm			
	Glass height	1200	mm			
	Glass thickness nominal	12	mm			
	Interlayer	PVB	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,32	0,20	0,13	0,21
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,28	0,15	0,07	0,22
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,61	0,33	0,18	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		11,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	20,0			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	1,00			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				4,54

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveldt
beëdigd vertaalster Italiaans en E

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

	Profile		DF10104LM_E200
Parapet System			
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	C5
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		3	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,70	19,58	16,43	22,44
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	21,14	20,23	16,69	21,66
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	114999	81001	83948
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,500	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	63,01	13,50	9,58	10,27
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,83	0,18	0,14	0,13
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	1800	1800	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55874	94373	74631	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	3,000	0,900	0,450	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	59,062	10,97	6,93	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,78	0,14	0,10	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	18,15	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	45,86	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	NG	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	1,33	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	13			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	68,79	11,55	5,77	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	1,00	0,17	0,08	0,18
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

	Parapet System	DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	C5	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,83	0,18	0,14	0,13
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	1,00	0,17	0,08	0,18
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,78	0,14	0,10	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		18,1			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,61

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Alstveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104LM_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1101
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1000
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQb	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1000000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,946
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,90
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,472	0,338	0,106	0,789
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,713	0,604	0,261	0,781
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,70	19,58	16,43	22,44
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	21,14	20,23	16,69	21,66
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	71418	114999	81001	83948
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,200	1,350	0,675	0,750
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	16,80	13,50	9,58	10,27
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,22	0,18	0,14	0,13
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	7,78
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	1800	1800	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	55874	94373	74631	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,800	0,900	0,450	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	15,750	10,97	6,93	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,21	0,14	0,10	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	4,84			
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	787302			
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	34,5			
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	12,23			
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	35,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK			
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,35			
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	3			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	8			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,42			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	1800	1800	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	18,34	11,55	5,77	12,27
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	68,8	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,27	0,17	0,08	0,18
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,61

* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation

* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary

	Parapet System	DF10104LM_E200				
	Total height of the parapet	1101	mm			
	Glass height	1000	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,22	0,18	0,14	0,13
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,27	0,17	0,08	0,18
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,21	0,14	0,10	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		4,8			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	8,3			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,42			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,61

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
WBV nr. 3955

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200				
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201				
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100				
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11				
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70				
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31				
Distance between fixations	efix	mm	200				
Nominal glass thickness	tnom	mm	10				
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8				
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7				
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP				
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52				
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3				
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30				
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50				
Load category	Cat	-	C5				
Consequence class	CC	-	CC2				
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1				
Load safety factor variable loads as basis value	γQ0	-	1,5				
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5				
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6				
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0				
Predominant load			Life load				
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8				
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2				
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1				
Corrosion constant as a function	c	-	16				
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1				
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9				
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45				
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120				

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		3	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωσ	-	0,505	0,369	0,119	0,817
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,750	0,647	0,299	0,812
	Equivalent glass thickness ULS	**teq.ult**	**mm**	**20,93**	**19,86**	**16,68**	**22,55**
	Equivalent glass thickness SLS	**teq.serv**	**mm**	**21,43**	**20,60**	**17,15**	**21,89**
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	131512	92719	84780
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	4,950	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	67,78	13,12	9,30	12,31
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,90	0,17	0,13	0,15
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,48
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2000	2000	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	56557	106649	84780	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	3,300	1,000	0,500	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	64,183	10,78	6,78	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,85	0,14	0,10	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	23,20	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	50,14	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	NG	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	2,64	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	28			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	not valid			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	not valid			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	75,21	11,46	5,73	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,96	0,15	0,07	0,19
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

	Parapet System	DF10104FR_E200					
	Total height of the parapet	1201	mm				
	Glass height	1100	mm				
	Glass thickness nominal	10	mm				
	Interlayer	SGP	-				
	Thickness interlayer	1,52	mm				
	Load category	C5	-	qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Load			3	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,90	0,17	0,13	0,15
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,96	0,15	0,07	0,19
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,85	0,14	0,10	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		23,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	not valid			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	not valid			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,35

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

SYSTEM RESISTANCE WITH HANDRAIL

Parapet System	Profile		DF10104FR_E200
Total height of the parapet	Ltot	mm	1201
Glass lenght top of parapet until first fixation into profile L1=Ltot-L3-L4	L1	mm	1100
Vertical distance between top of profile and top support of glass into profile	L2	mm	11
Vertical distance between top and bottom support of glass into profile	L3	mm	70
Vertical distance between bottom support of glass into profile and base ground	L4	mm	31
Distance between fixations	efix	mm	200
Nominal glass thickness	tnom	mm	10
Glass thickness for calculation tp1 for inner plate at loading side	tpl1	mm	3,8
Glass thickness for calculation tp2 for middle and outer plate	tpl2	mm	9,7
Type of interlayer	Interlayer	-	SGP
Thickness of interlayer	tv.i	mm	1,52
Number of sheets of glass of laminated plate	ng	-	3
Maximum temperature of glass panel at loading for PVB	Tg.pvb	°C	30
Maximum temperature of glass panel at loading for SGP	Tg.sgp	°C	50
Load category	Cat	-	other
Consequence class	CC	-	CC2
Multiplication factor for consequence class	KF1	-	1
Load safety factor variable loads as basis value	γQ_0	-	1,5
Load safety factor variable loads considering CC	γQ	-	1,5
Load combination factor for variable life load	ψ0 LL	-	0,6
Load combination factor for variable wind load	ψ0 Wind	-	0
Predominant load			Life load
Material safety factor float glass for predominat load	γm.A	-	1,8
Material safety factor FTG	γm.V	-	1,2
Factor for the edge quality of the glass panel	ke	-	1
Corrosion constant as a function	c	-	16
Factor for the surface structure of float glass	ksp	-	1
Factor for the zone for FTG and edge zone	kz	-	0,9
Characteristic resistance of float glass	fg.k	N/mm²	45
Characteristic resistance of FTG	fb.k	N/mm²	120

	Type of load		qk [kN/m]	Fk [kN]		wk [kN/m²]
	Zone of load		a	a	a+b	a+b
	Value of load		0,8	1	0,5	1
	Time of loading	s	300	300	604800	5
	Load area A	mm²	-	40000	40000	1100000
	Modification factor for the load time	kmod	-	0,774	0,774	0,481	1,000
	Surface effect factor	ka	-	1,0	1,076	1,076	0,942
	Design resistance of FTG	fmt.ud	N/mm²	75,61	77,08	69,19	79,81
	Shear modulus interlayer	Gint	N/mm²	4,65	4,65	1,08	10,00
	Young modulus interlayer	Eint	N/mm²	13,87	13,87	3,22	29,80
	Coupling factor of the interlayer(s) at stress	ωt	-	0,505	0,369	0,119	0,817
	Coupling factor of the interlayer(s) at deformatio	ωw	-	0,750	0,647	0,299	0,812
	Equivalent glass thickness ULS	teq.ult	mm	20,93	19,86	16,68	22,55
	Equivalent glass thickness SLS	teq.serv	mm	21,43	20,60	17,15	21,89
ULS Glas	Calculation width glass panel, with 1m for qk and wk and with symmetric 45° distribution for Fk	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
ULS Glas	Section moduls with equivalent thickness W=b*teq²/6	Wel	mm³	73029	131512	92719	84780
ULS Glas	Bending moment at fixation	Med	kNm	1,320	1,500	0,750	0,908
ULS Glas	Bending tensile stress at ULS	σEd.ULS*	N/mm²	18,07	13,12	9,30	12,31
ULS Glas	Maximum utilization ULS = σEd/fmt.ud	utilization	-	0,24	0,17	0,13	0,15
ULS Glas	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass	wk,max.glass	kN/m²	-	-	-	6,48
Residual load capacity	Calculation width glass panel - for Fk based on Mepla calculation	bcalc	mm	1000	2000	2000	
Residual load capacity	Section moduls with residual check	Wel.res	mm³	56557	106649	84780	
Residual load capacity	Bending moment at fixation	Med.res	kNm	0,880	1,000	0,500	
Residual load capacity	Bending tensile stress for qk analytic and for Fk based on Mepla	σEd.res	N/mm²	17,115	10,78	6,78	
Residual load capacity	Maximum utilization residual capacity based on bcalc	utilization	-	0,23	0,14	0,10	
SLS	Deformation glass panel at top	δglass.top	mm	6,19	* x1,15 for wind and Fk to account for difference between constant tension		
SLS	Moment of intertia with equivalent thickness teq.serv	Ieq.serv	mm^4	819619	and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Linear profile stiffness	kprof	(kN/m)/mm	19,0	* x1,10 for qk and x 1,15 for Fk to account for difference between constant		
SLS	Characteristic force at top support glass into profile	Fp.k	kN/m	13,37	tension and real tension distribution acc. to comparative Mepla-calculation		
SLS	Maximum char. force at top support glass/profile at end of linear stifness	Fp.k.max	kN/m	45,0			
SLS	Validation of linear iteration	valid	-	OK	* Note: if linear automatic iteration is not valid, manual		
SLS	Defomation top of profile based on numerical simulation of profile	δprof	mm	0,70	iteration in the load deformation curves of the single profiles is necessary		
SLS	Defomation top of parapet due to profile deformation/rotation - extrapolation	δprof.top	mm	8			
SLS	Total deformation at top of parapet = δglass + δprofile	δtot.top	mm	14			
SLS	Maximum allowed deformation of parapet acc. to NEN-EN 1990-NB- A.1.4.3 (7)	δmax	mm	20			
SLS	Maximum utilization SLS	utilization	-	0,69			
ULS Profile	Calculation width	bcalc	mm	1000	2000	2000	1000
ULS Profile	Design acting force at top support glass into profile based on bmin for Fk	Fp.Ed	kN/m	20,06	11,46	5,73	14,67
ULS Profile	Maximum allowed design acting force based on numerical simulations of profiles	Fp.Rd	kN/m	78,5	-	-	-
ULS Profile	Maximum utilization aluminium profile for single loads qk and Fk	utilization	-	0,26	0,15	0,07	0,19
ULS Profile	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS profile	wk,max.profile	kN/m²	-	-	-	5,35

	Parapet System	DF10104FR_E200				
	Total height of the parapet	1201	mm			
	Glass height	1100	mm			
	Glass thickness nominal	10	mm			
	Interlayer	SGP	-			
	Thickness interlayer	1,52	mm			
	Load category	other	-			
	Load			qk [kN/m]	Fk [kN]	wk [kN/m²]
				0,8	1	0,5	
SUMMARY	Maximum utilization glass at ULS	ut.glass.ULS	-	0,24	0,17	0,13	0,15
SUMMARY	Maximum utilization profile at ULS	ut.profile.ULS	-	0,26	0,15	0,07	0,19
SUMMARY	Maximum utilization residual capacity glas for linear load qk	ut.residual	-	0,23	0,14	0,10	
SUMMARY	Maximum deformation glass at SLS for linear load qk	def.glass.SLS		6,2			
SUMMARY	Maximum deformation glass + profile at SLS for linear load qk	def.glass+prof.SLS	mm	13,7			
SUMMARY	Maximum utilization glass + profile at SLS for linear load qk	ut.glass+prof.SLS	-	0,69			
SUMMARY	Maximum characteristic wind load wk for only wind loads based on ULS glass + profile	wk,max	kN/m²				5,35

NOTE: If one resistance check in the table is not valid (red color), the entire glass system is not valid for the considered installation situation. For deformation see comments in report and overview tables

dr. L.G.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

4.4 Residual capacity check - minimum plate width - no handrail

Following the results of the residual capacity check for a parapet with no handrail based on the requirements and information provided in chapter 1.3.5. are shown.

Thereby for the laminated glass panels with 2 glass sheets just one single unbroken plate is considered while for the glass panels with 3 glass sheets the glass sheet on the impact side is considered to be broken and therefore the calculation carried considering the two remaining glass sheets as a composite glass.

Attention: For the triple 4.8.8 and 4.10.10 glass compositions, the 4mm plate must be always placed at the attack side (higher side of the height difference) and is the plate which is broken. Furthermore, only application with stiffer SGP-interlayer is allowed.

Minimum plate width for residual capacity Fk zone a : L1=900mm					
Load category		A1	A2	C5	other
Load [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
time [sec]		60	60	300	300
Glass composition	Glass composition residual calc.	bmin mm	bmin mm	bmin mm	bmin mm
8+8	8	670			
10+10	10	370	1300	1550	1550
12+12	12	250	540	560	560
8+8+4*	8+8	200	290	300	300
10+10+4*	10+10	200	200	200	200

*only with SGP and maximum glass temperature =50°C

*4 mm glass plate must be on attack side (higher side of the height difference) and is considered to be the broken plate

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

Minimum plate width for residual capacity Fk zone a : L1=1000mm					
Load category		A1	A2	C5	other
Load [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
time [sec]		60	60	300	300
Glass composition	**Glass composition residual calc.**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	800			
10+10	10	410	1600		
12+12	12	280	620	640	640
8+8+4*	8+8	200	320	330	330
10+10+4*	10+10	200	210	210	210

*only with SGP and maximum glass temperature =50°C

*4 mm glass plate must be on attack side (higher side of the height difference) and is considered to be the broken plate

Minimum plate width for residual capacity Fk zone a : L1=1100mm					
Load category		A1	A2	C5	other
Load [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
time [sec]		60	60	300	300
Glass composition	**Glass composition residual calc.**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	880			
10+10	10	470			
12+12	12	315	700	720	720
8+8+4*	8+8	200	360	370	370
10+10+4*	10+10	200	230	230	230

*only with SGP and maximum glass temperature =50°C

*4 mm glass plate must be on attack side (higher side of the height difference) and is considered to be the broken plate

Minimum plate width for residual capacity Fk zone a : L1=1200mm					
Load category		A1	A2	C5	other
Load [kN]		0,5	1,0	1,0	1,0
time [sec]		60	60	300	300
Glass composition	**Glass composition residual calc.**	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm	**bmin** mm
8+8	8	980			
10+10	10	520			
12+12	12	350	770	810	810
8+8+4*	8+8	200	390	400	400
10+10+4*	10+10	200	250	250	250

*only with SGP and maximum glass temperature =50°C

*4 mm glass plate must be on attack side (higher side of the height difference) and is considered to be the broken plate

5 Glass and aluminium profile summary results

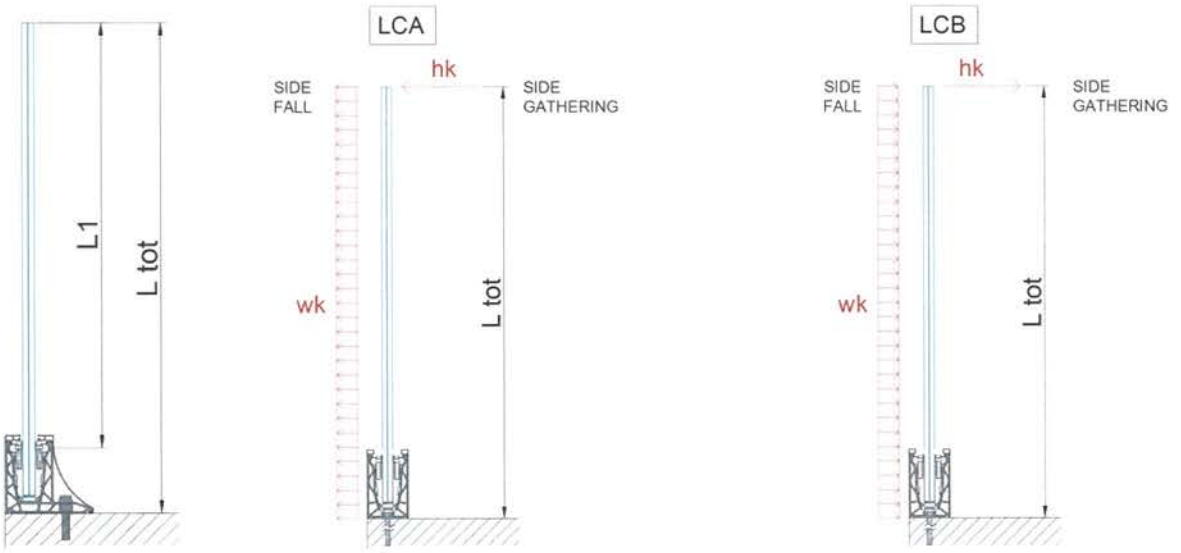
5.1 General notes

In the following overview tables at chapter 5.2 and 5.3, the possible application of Defender Logli glass parapet systems for different glass heights L1 and load categories are listed, showing the allowed glass compositions, base profiles, fixing distances E and maximum deformations. Thereby the tables are provided for application with and without constructive handrail.

The tables in chapter 5.2 and 5.3 are for life load only, in chapter 5.4 equivalent wind loads (for wind only) are provided. An eventual combination of life-load and wind load must be done by the responsible technician based on National and European combination rules.

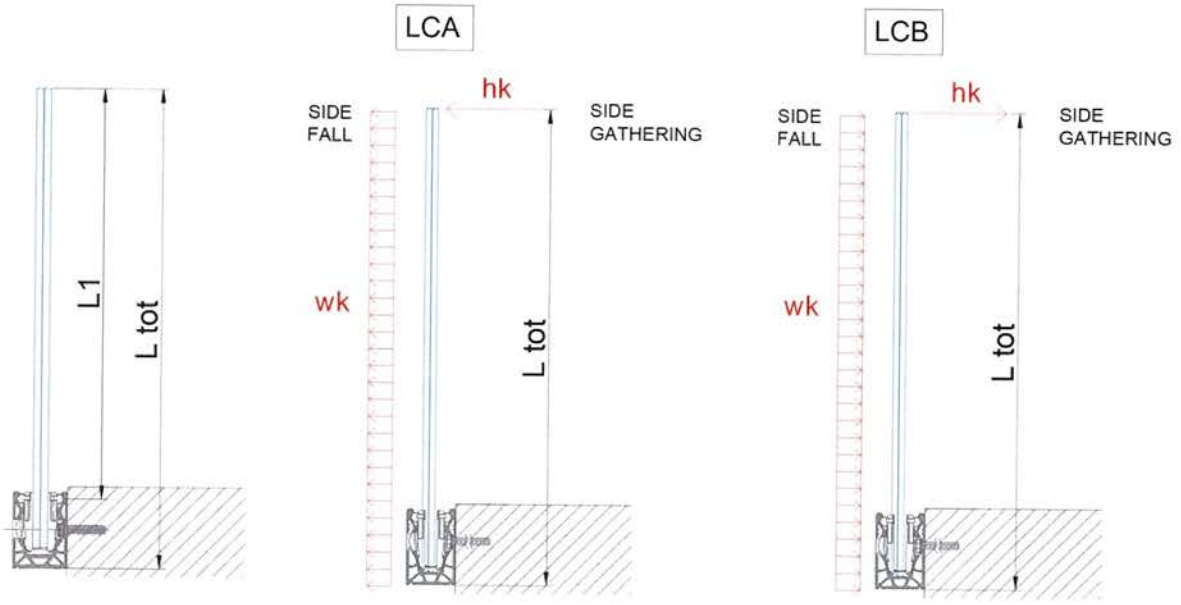
For geometry of profiles, assembly and setup drawings and other general parapet information see chapter 1 or contact directly Logli company.

The reference heights L1=free bending glass length and L_{tot}= total parapet height used in this entire document and therefore also in the following overview tables overview are shown in the figure below. They are valid for all the profiles fixed to the top of the slab: DF88DK, DF88PICO, DF88LM, DF1010LM, DF1212LM



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

For the profiles which are fixed onto the front side, the reference height is as shown below and valid for DF88FR, DF1010FR, DF1212FR:



5.2 Application Defender Logli without handrail - LCA

Glass resistance for panels without handrail: L1=900mm											
Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5		
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1000	8+8 FTG with PVB	670	7,2							
		8+8 FTG with SGP	670	5,2							
DF88DK_E400	1000	8+8 FTG with PVB	670	7,5							
		8+8 FTG with SGP	670	5,4							
DF88LM_E200	1000	8+8 FTG with PVB	670	7,6							
		8+8 FTG with SGP	670	5,5							
DF88LM_E400	1000	8+8 FTG with PVB	670	8,6							
		8+8 FTG with SGP	670	6,5							
DF88FR_E200	1000	8+8 FTG with PVB	670	8,2							
		8+8 FTG with SGP	670	6,2							
DF88FR_E400	1000	8+8 FTG with PVB	670	9,9							
		8+8 FTG with SGP	670	7,8							
DF88PICO_E125	966	8+8 FTG with PVB	670	7,8							
		8+8 FTG with SGP	670	5,7							
DF88PICO_E250	966	8+8 FTG with PVB	670	9,7							
		8+8 FTG with SGP	670	7,6							
DF1010LM_E200	1000	10+10 FTG with PVB	370	4,2	1300	7,0	1550	12,2			
		10+10 FTG with SGP	370	3,0	1300	5,0	1550	8,2			
		8+8+4 FTG with SGP *	200	3,2	370	5,4	410	9,1			
DF1010FR_E200	1000	10+10 FTG with PVB	370	5,1	1300	8,5	1550	14,6			
		10+10 FTG with SGP	370	3,9	1300	6,5	1550	10,6			
		8+8+4 FTG with SGP *	200	4,1	370	6,9	410	11,4			
DF12120LM_E200	1000	12+12 FTG with PVB	250	3,0	540	5,0	560	8,5			
		12+12 FTG with SGP	250	2,2	540	3,7	560	6,0			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	2,3	280	3,9	290	6,6	290	6,6	**
DF1212FR_E200	1000	12+12 FTG with PVB	250	3,9	540	6,4	560	10,9			
		12+12 FTG with SGP	250	3,1	540	5,1	560	8,4			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	3,2	260	5,4	290	8,9	290	8,9	**

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014

L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile

Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types

Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses

PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C

SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C

Def tot = deformation glass + deformation profile

* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,

* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required

** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

Glass resistance for panels without handrail: L1=1000mm											
Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5		
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1100	8+8 FTG with PVB	800	9,2							
		8+8 FTG with SGP	800	6,8							
DF88DK_E400	1100	8+8 FTG with PVB	800	9,5							
		8+8 FTG with SGP	800	7,1							
DF88LM_E200	1100	8+8 FTG with PVB	800	9,6							
		8+8 FTG with SGP	800	7,2							
DF88LM_E400	1100	8+8 FTG with PVB	800	10,9							
		8+8 FTG with SGP	800	8,4							
DF88FR_E200	1100	8+8 FTG with PVB	800	10,4							
		8+8 FTG with SGP	800	8,0							
DF88FR_E400	1100	8+8 FTG with PVB	800	12,4							
		8+8 FTG with SGP	800	10,0							
DF88PICO_E125	1066	8+8 FTG with PVB	800	9,9							
		8+8 FTG with SGP	800	7,5							
DF88PICO_E250	1066	8+8 FTG with PVB	800	12,2							
		8+8 FTG with SGP	800	9,8							
DF1010LM_E200	1100	10+10 FTG with PVB	410	5,3	1600	8,9					
		10+10 FTG with SGP	410	3,9	1600	6,5					
		8+8+4 FTG with SGP *	200	4,2	400	6,9	440	11,6			
DF1010FR_E200	1100	10+10 FTG with PVB	410	6,4	1600	10,7					
		10+10 FTG with SGP	410	5,0	1600	8,3					
		8+8+4 FTG with SGP *	200	5,2	400	8,7	440	14,5			
DF12120LM_E200	1100	12+12 FTG with PVB	280	3,7	620	6,2	640	10,8			
		12+12 FTG with SGP	280	2,8	620	4,7	640	7,7			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	3,0	310	5,0	320	8,3	320	8,3	**
DF1212FR_E200	1100	12+12 FTG with PVB	280	4,8	620	8,0	640	13,6			
		12+12 FTG with SGP	280	3,9	620	6,4	640	10,5			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	4,0	290	6,7	320	11,2	320	11,2	**

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014
L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile
Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types
Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses
PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C
SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C
Def tot = deformation glass + deformation profile
* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,
* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required
** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

Glas resistance for panels without handrail: L1=1100mm

Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5		
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1200	8+8 FTG with PVB	880	11,5							
		8+8 FTG with SGP	880	8,7							
DF88DK_E400	1200	8+8 FTG with PVB	880	11,9							
		8+8 FTG with SGP	880	9,1							
DF88LM_E200	1200	8+8 FTG with PVB	880	12,0							
		8+8 FTG with SGP	880	9,2							
DF88LM_E400	1200	8+8 FTG with PVB	880	13,5							
		8+8 FTG with SGP	880	10,7							
DF88FR_E200	1200	8+8 FTG with PVB	880	12,9							
		8+8 FTG with SGP	880	10,1							
DF88FR_E400	1200	8+8 FTG with PVB	880	15,3							
		8+8 FTG with SGP	880	12,6							
DF88PICO_E125	1166	8+8 FTG with PVB	880	12,3							
		8+8 FTG with SGP	880	9,6							
DF88PICO_E250	1166	8+8 FTG with PVB	880	15,1							
		8+8 FTG with SGP	880	12,4							
DF1010LM_E200	1200	10+10 FTG with PVB	470	6,6							
		10+10 FTG with SGP	470	4,9							
		8+8+4 FTG with SGP *	220	5,3	430	8,8	480	14,6			
DF1010FR_E200	1200	10+10 FTG with PVB	470	7,9							
		10+10 FTG with SGP	470	6,2							
		8+8+4 FTG with SGP *	220	6,5	430	10,9	480	18,0			
DF12120LM_E200	1200	12+12 FTG with PVB	320	4,6	700	7,7	720	13,2			
		12+12 FTG with SGP	320	3,5	700	5,9	720	9,6			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	3,7	340	6,2	350	10,3			
DF1212FR_E200	1200	12+12 FTG with PVB	320	5,9	700	9,8	720	16,6			
		12+12 FTG with SGP	320	4,8	700	8,0	720	13,0			
		10+10+4 FTG with SGP *	200	5,0	310	8,3	340	13,7	340	13,7	**

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014

L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile

Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types

Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses

PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C

SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C

Def tot = deformation glass + deformation profile

* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,

* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required

** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wet nr. 3955

Glas resistance for panels without handrail: L1=1200mm

Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5	
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1300	8+8 FTG with PVB	980	14,1						
		8+8 FTG with SGP	980	11,0						
DF88DK_E400	1300	8+8 FTG with PVB	980	14,5						
		8+8 FTG with SGP	980	11,4						
DF88LM_E200	1300	8+8 FTG with PVB	980	14,7						
		8+8 FTG with SGP	980	11,5						
DF88LM_E400	1300	8+8 FTG with PVB	980	16,4						
		8+8 FTG with SGP	980	13,3						
DF88FR_E200	1300	8+8 FTG with PVB	980	15,8						
		8+8 FTG with SGP	980	12,7						
DF88FR_E400	1300	8+8 FTG with PVB	980	18,7						
		8+8 FTG with SGP	980	15,5						
DF88PICO_E125	1266	8+8 FTG with PVB	980	15,1						
		8+8 FTG with SGP	980	12,0						
DF88PICO_E250	1266	8+8 FTG with PVB	980	18,4						
		8+8 FTG with SGP	980	15,3						
DF1010LM_E200	1300	10+10 FTG with PVB	520	8,1						
		10+10 FTG with SGP	520	6,2						
		8+8+4 FTG with SGP *	240	6,6	470	10,9	510	18,1		
DF1010FR_E200	1300	10+10 FTG with PVB	520	9,6						
		10+10 FTG with SGP	520	7,7						
		8+8+4 FTG with SGP *	240	8,0	470	13,4	510	20,0		
DF12120LM_E200	1300	12+12 FTG with PVB	350	5,6	770	9,3	810	16,0		
		12+12 FTG with SGP	350	4,3	770	7,2	810	11,8		
		10+10+4 FTG with SGP *	200	4,6	370	7,6	370	12,7		
DF1212FR_E200	1300	12+12 FTG with PVB	350	7,1	770	11,8	810	20,0		
		12+12 FTG with SGP	350	5,8	770	9,7	810	15,8		
		10+10+4 FTG with SGP *	200	6,1	340	10,1	370	16,6		

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014
L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile
Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types
Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses
PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C
SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C
Def tot = deformation glass + deformation profile
* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,
* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required
** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

5.3 Application Defender Logli with handrail - LCA

Glass resistance for panels with constructive continuous handrail: L1=900mm

Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5		
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN		
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	
DF88DK_E200	1000	8+8 FTG with PVB	-	7,2	-	12,0					
		8+8 FTG with SGP	-	5,2	-	8,6					
DF88DK_E400	1000	8+8 FTG with PVB	-	7,5	-	12,5					
		8+8 FTG with SGP	-	5,4	-	6,3					
DF88LM_E200	1000	8+8 FTG with PVB	-	7,6	-	12,6					
		8+8 FTG with SGP	-	5,5	-	9,2					
DF88LM_E400	1000	8+8 FTG with PVB	-	8,6	-	14,3					
		8+8 FTG with SGP	-	6,5	-	10,9					
DF88FR_E200	1000	8+8 FTG with PVB	-	8,2	-	13,7					
		8+8 FTG with SGP	-	6,2	-	10,3					
DF88FR_E400	1000	8+8 FTG with PVB	-	9,9	-	16,5					
		8+8 FTG with SGP	-	7,8	-	13,1					
DF88PICO_E125	966	8+8 FTG with PVB	-	7,8	-	13,0					
		8+8 FTG with SGP	-	5,7	-	9,6					
DF88PICO_E250	966	8+8 FTG with PVB	-	9,7	-	16,2					
		8+8 FTG with SGP	-	7,6	-	12,7					
DF1010LM_E200	1000	10+10 FTG with PVB	-	4,2	-	7,0	-	12,2			
		10+10 FTG with SGP	-	3,0	-	5,0	-	8,2			
		8+8+4 FTG with SGP *	-	3,2	-	5,4	-	9,1			
DF1010FR_E200	1000	10+10 FTG with PVB	-	5,1	-	8,5	-	14,6			
		10+10 FTG with SGP	-	3,9	-	6,5	-	10,6			
		8+8+4 FTG with SGP *	-	4,1	-	6,9	-	11,4			
DF12120LM_E200	1000	12+12 FTG with PVB	-	3,0	-	5,0	-	8,5			
		12+12 FTG with SGP	-	2,2	-	3,7	-	6,0			
		10+10+4 FTG with SGP *	-	2,3	-	3,9	-	6,6	-	6,6	**
DF1212FR_E200	1000	12+12 FTG with PVB	-	3,9	-	6,4	-	10,9			
		12+12 FTG with SGP	-	3,1	-	5,1	-	8,4			
		10+10+4 FTG with SGP *	-	3,2	-	5,4	-	8,9	-	8,9	**

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014

L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile

Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types

Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses

PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C

SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C

Def tot = deformation glass + deformation profile

* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,

* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required

** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

- With usage of continuous constructive handrail, which covers and protects top border of glass panel, no minimum plate thickness must be considered

Glass resistance for panels with constructive continuous handrail: L1=1000mm

Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5	
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	9,2	-	15,3				
		8+8 FTG with SGP	-	6,8	-	11,3				
DF88DK_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	9,5	-	15,0				
		8+8 FTG with SGP	-	7,1	-	11,8				
DF88LM_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	9,6	-	16,0				
		8+8 FTG with SGP	-	7,2	-	12,0				
DF88LM_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	10,9	-	18,1				
		8+8 FTG with SGP	-	8,4	-	14,1				
DF88FR_E200	1100	8+8 FTG with PVB	-	10,4	-	17,3				
		8+8 FTG with SGP	-	8,0	-	13,3				
DF88FR_E400	1100	8+8 FTG with PVB	-	12,4	-	19,3				
		8+8 FTG with SGP	-	10,0	-	16,7				
DF88PICO_E125	1066	8+8 FTG with PVB	-	9,9	-	16,5				
		8+8 FTG with SGP	-	7,5	-	12,5				
DF88PICO_E250	1066	8+8 FTG with PVB	-	12,2	-	19,0				
		8+8 FTG with SGP	-	9,8	-	16,4				
DF1010LM_E200	1100	10+10 FTG with PVB	-	5,3	-	8,9	-	15,5		
		10+10 FTG with SGP	-	3,9	-	6,5	-	10,6		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	4,2	-	6,9	-	11,6		
DF1010FR_E200	1100	10+10 FTG with PVB	-	6,4	-	10,7	-	18,3		
		10+10 FTG with SGP	-	5,0	-	8,3	-	13,5		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	5,2	-	8,7	-	14,5		
DF12120LM_E200	1100	12+12 FTG with PVB	-	3,7	-	6,2	-	10,8		
		12+12 FTG with SGP	-	2,8	-	4,7	-	7,7		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	3,0	-	5,0	-	8,3	-	8,3 **
DF1212FR_E200	1100	12+12 FTG with PVB	-	4,8	-	8,0	-	13,6		
		12+12 FTG with SGP	-	3,9	-	6,4	-	10,5		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	4,0	-	6,7	-	11,2	-	11,2 **

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014
L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile
Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types
Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses
PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C
SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C
Def tot = deformation glass + deformation profile
* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,
* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required
** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m
- With usage of continuous constructive handrail, which covers and protects top border of glass panel, no minimum plate thickness must be considered

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
M/Brv nr. 3955

Glass resistance for panels with constructive continuous handrail: L1=1100mm

Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5	
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1200	8+8 FTG with PVB	-	11,5	-	19,1				
		8+8 FTG with SGP	-	8,7	-	14,5				
DF88DK_E400	1200	8+8 FTG with PVB	-	11,9	-	19,8				
		8+8 FTG with SGP	-	9,1	-	15,1				
DF88LM_E200	1200	8+8 FTG with PVB	-	12,0	-	20,0				
		8+8 FTG with SGP	-	9,2	-	15,3				
DF88LM_E400	1200	8+8 FTG with PVB	-	13,5	-	22,4				
		8+8 FTG with SGP	-	10,7	-	17,8				
DF88FR_E200	1200	8+8 FTG with PVB	-	12,9	-	19,6				
		8+8 FTG with SGP	-	10,1	-	15,1				
DF88FR_E400	1200	8+8 FTG with PVB	-	15,3	-	23,6				
		8+8 FTG with SGP	-	12,6	-	19,2				
DF88PICO_E125	1166	8+8 FTG with PVB	-	12,3	-	18,6				
		8+8 FTG with SGP	-	9,6	-	14,1				
DF88PICO_E250	1166	8+8 FTG with PVB	-	15,1	-	23,3				
		8+8 FTG with SGP	-	12,4	-	18,8				
DF1010LM_E200	1200	10+10 FTG with PVB	-	6,6	-	11,0	-	19,2		
		10+10 FTG with SGP	-	4,9	-	8,2	-	13,5		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	5,3	-	8,8	-	14,6		
DF1010FR_E200	1200	10+10 FTG with PVB	-	7,9	-	13,1	-	22,5		
		10+10 FTG with SGP	-	6,2	-	10,4	-	16,9		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	6,5	-	10,9	-	18,0		
DF12120LM_E200	1200	12+12 FTG with PVB	-	4,6	-	7,7	-	13,2		
		12+12 FTG with SGP	-	3,5	-	5,9	-	9,6		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	3,7	-	6,2	-	10,3		
DF1212FR_E200	1200	12+12 FTG with PVB	-	5,9	-	9,8	-	16,6		
		12+12 FTG with SGP	-	4,8	-	8,0	-	13,0		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	5,0	-	8,3	-	13,7	-	13,7 **

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014

L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile

Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types

Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses

PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C

SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C

Def tot = deformation glass + deformation profile

* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,

* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required

** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m

- With usage of continuous constructive handrail, which covers and protects top border of glass panel, no minimum plate thickness must be considered

Deformation limit acc. to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014 is 20 mm at top of parapet. Values highlighted in yellow do slightly exceed this limit but with verified resistance

Glass resistance for panels with constructive continuous handrail: L1=1200mm										
Type of profile with distance fixation	Load category		A1		A2		other		C5	
	Load		0,3 kN/m / 0.5 kN		0,5 kN/m / 1.0 kN		0,8 kN/m / 1.0 kN		3,0 kN/m / 1.0 kN	
	Ltot [mm]	Glass composition	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]	bmin [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	1300	8+8 FTG with PVB	-	14,1	-	20,9				
		8+8 FTG with SGP	-	11,0	-	16,0				
DF88DK_E400	1300	8+8 FTG with PVB	-	14,5	-	21,6				
		8+8 FTG with SGP	-	11,4	-	16,7				
DF88LM_E200	1300	8+8 FTG with PVB	-	14,7	-	21,8				
		8+8 FTG with SGP	-	11,5	-	17,0				
DF88LM_E400	1300	8+8 FTG with PVB	-	16,4	-	24,8				
		8+8 FTG with SGP	-	13,3	-	19,9				
DF88FR_E200	1300	8+8 FTG with PVB	-	15,8	-	23,7				
		8+8 FTG with SGP	-	12,7	-	18,8				
DF88FR_E400	1300	8+8 FTG with PVB	-	18,7	-	28,5				
		8+8 FTG with SGP	-	15,5	-	23,6				
DF88PICO_E125	1266	8+8 FTG with PVB	-	15,1	-	22,6				
		8+8 FTG with SGP	-	12,0	-	17,7				
DF88PICO_E250	1266	8+8 FTG with PVB	-	18,4	-	28,1				
		8+8 FTG with SGP	-	15,3	-	23,2				
DF1010LM_E200	1300	10+10 FTG with PVB	-	8,1	-	13,4	-	23,3		
		10+10 FTG with SGP	-	6,2	-	10,3	-	16,8		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	6,6	-	10,9	-	18,1		
DF1010FR_E200	1300	10+10 FTG with PVB	-	9,6	-	15,9	-	26,1		
		10+10 FTG with SGP	-	7,7	-	12,8	-	19,1		
		8+8+4 FTG with SGP *	-	8,0	-	13,4	-	20,0		
DF12120LM_E200	1300	12+12 FTG with PVB	-	5,6	-	9,3	-	16,0		
		12+12 FTG with SGP	-	4,3	-	7,2	-	11,8		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	4,6	-	7,6	-	12,7		
DF1212FR_E200	1300	12+12 FTG with PVB	-	7,1	-	11,8	-	20,0		
		12+12 FTG with SGP	-	5,8	-	9,7	-	15,8		
		10+10+4 FTG with SGP *	-	6,1	-	10,1	-	16,6		

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014
L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile
Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types
Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses
PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C
SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C
Def tot = deformation glass + deformation profile
* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,
* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required
** Deformation for C5 as for cat. with 0.8 kN/m
- With usage of continuous constructive handrail, which covers and protects top border of glass panel, no minimum plate thickness must be considered
Deformation limit acc. to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014 is 20 mm at top of parapet. Values highlighted in yellow do slightly exceed this limit but with verified resistance

dr. L.C.J. Rietvald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wet nr. 3959

5.4 Maximum equivalent wind load wk for wind only - LCA

Maximum characteristic wind load wk based on glass and profile resistance in [kN/m²] - wind load only - with and without handrail - LCA									
Type of profile with distance fixation	Glass height	L1=900mm		L1=1000mm		L1=1100mm		L1=1200mm	
	Glass composition	Ltot [mm]	wk [kN/m²]	Ltot [mm]	def tot [mm]	Ltot [mm]	def tot [mm]	Ltot [mm]	def tot [mm]
DF88DK_E200	8+8 FTG with PVB	1000	3,62	1100	3,01	1200	2,54	1300	2,18
	8+8 FTG with SGP		4,39		3,57		2,96		2,49
DF88DK_E400	8+8 FTG with PVB	1000	3,62	1100	3,01	1200	2,54	1300	2,18
	8+8 FTG with SGP		4,39		3,57		2,96		2,49
DF88LM_E200	8+8 FTG with PVB	1000	3,62	1100	2,99	1200	2,50	1300	2,12
	8+8 FTG with SGP		3,64		2,99		2,50		2,12
DF88LM_E400	8+8 FTG with PVB	1000	1,82	1100	1,50	1200	1,25	1300	1,06
	8+8 FTG with SGP		1,82		1,50		1,25		1,06
DF88FR_E200	8+8 FTG with PVB	1000	3,62	1100	3,01	1200	2,54	1300	2,18
	8+8 FTG with SGP		4,62		3,55		2,96		2,49
DF88FR_E400	8+8 FTG with PVB	1000	2,16	1100	1,78	1200	1,48	1300	1,26
	8+8 FTG with SGP		2,16		1,78		1,48		1,26
DF88PICO_E125	8+8 FTG with PVB	966	3,62	1066	3,01	1166	2,54	1266	2,18
	8+8 FTG with SGP		4,39		3,57		2,96		2,49
DF88PICO_E250	8+8 FTG with PVB	966	3,47	1066	2,83	1166	2,36	1266	2,00
	8+8 FTG with SGP		3,47		2,83		2,36		2,00
DF1010LM_E200	10+10 FTG with PVB	1000	5,54	1100	4,62	1200	3,91	1300	3,36
	10+10 FTG with SGP		6,82		5,61		4,67		3,93
	8+8+4 FTG with SGP *		6,60		5,40		4,49		3,79
DF1010FR_E200	10+10 FTG with PVB	1000	5,54	1100	4,62	1200	3,91	1300	3,36
	10+10 FTG with SGP		6,92		5,63		4,67		3,93
	8+8+4 FTG with SGP *		6,60		5,40		4,49		3,79
DF12120LM_E200	12+12 FTG with PVB	1000	6,82	1100	5,61	1200	4,69	1300	3,98
	12+12 FTG with SGP		6,82		5,61		4,69		3,98
	10+10+4 FTG with SGP *		6,82		5,61		4,69		3,98
DF1212FR_E200	12+12 FTG with PVB	1000	7,78	1100	6,40	1200	5,35	1300	4,54
	12+12 FTG with SGP		7,78		6,40		5,35		4,54
	10+10+4 FTG with SGP *		7,78		6,40		5,35		4,54

General notes:

Results valid for RS < 70 and CC2 according to NEN-EN 1990 and NEN 2608-2014

L1 is the free glass length from top of parapet until first fixation line into profile

Ltot is the total parapet height - see figures of different profile types

Valid for both 0.76mm and 1.52mm interlayer thicknesses

PVB-interlayer for maximum glass temperature at loading of 30°C

SGP-interlayer for maximum glass temperature at loading of 50°C

* The 4 mm glass plate must be on gathering side (higher side of height difference) and is the plate which is considered to be broken at residual capacity check,

* Triple glasses with SGP interlayer only, Heat-soak-tested for FTG required

IMPORTANT: The maximum wind loads given in this table or for wind only. An eventual combination of the wind load with life-load or other loads must be done by the responsible technician based on National Dutch and European combination rules.

5.5 Secondary load direction LCB against direction of fall

As provided in the next page table, the resistance of the profiles in "secondary" direction LCB against direction of fall is at least half of the resistance of the main direction (for description of direction LCB see following figures and chapter 1.4).

According to NEN-EN 1991-1-1 and prescribed in chapter 3, in direction against fall LCB half of the loads as in main direction LCA must be considered.
Therefore, the profiles are verified also for life-loads in direction LCB.

Based on the profile resistances given in the table next page, also for the wind loads at least half of the values as in main direction can be considered respectively the maximum wind load can be evaluated more precisely based on the resistance of the profiles in load direction LCB.

For the verification of the glass panel, the secondary load direction LCB is never decisive compared to LCA due to the half load and same cross section.

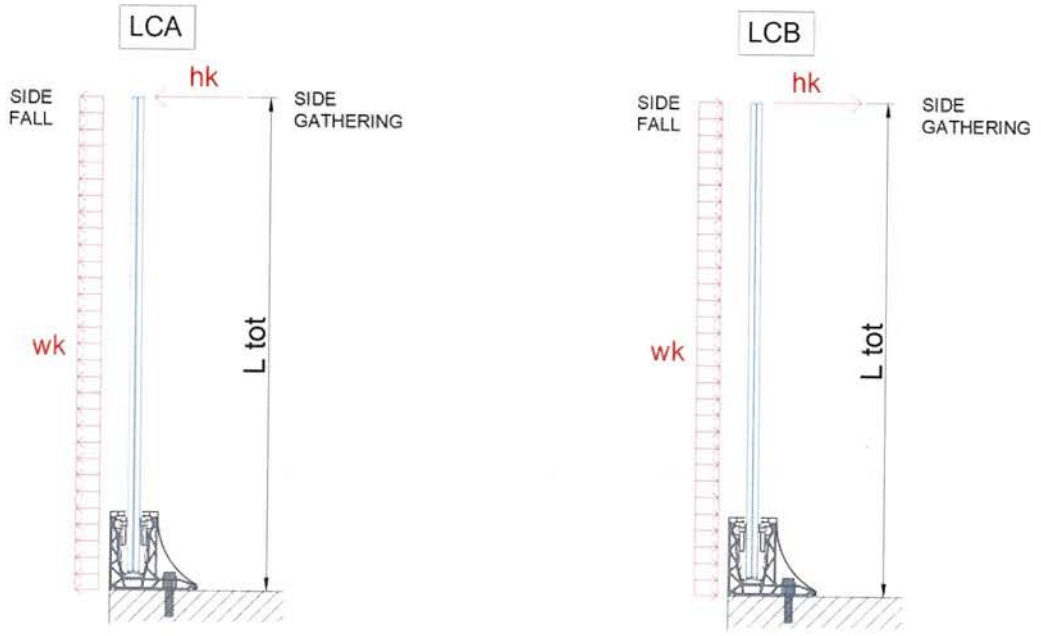
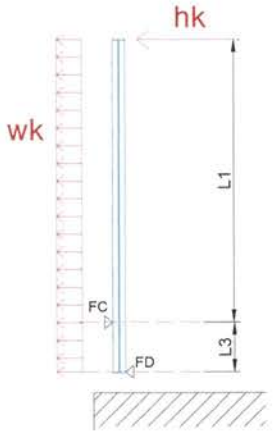


Fig: Load directions LCA and LCB exemplarily shown for DF88DK, for other profiles similar

beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Maximum design resistance profiles - LCA and LCB				
	FCRd.LCA [kN/m]	FCRd.LCB [kN/m]	FCRd.LCA / FCRd.LCB	Check if >=0.5
DF88DK_E200	88,45	47,00	0,531	YES
DF88DK_E400	55,28	28,20	0,510	YES
DF88LM_E200	36,70	36,70	1,000	YES
DF88LM_E400	18,35	18,35	1,000	YES
DF88FR_E200	43,55	28,20	0,648	YES
DF88FR_E400	21,78	14,30	0,657	YES
DF88PICO_E125	72,24	72,24	1,000	YES
DF88PICO_E250	50,56	50,56	1,000	YES
DF1010LM_E200	68,80	68,80	1,000	YES
DF1010FR_E200	78,45	61,20	0,780	YES
DF12120LM_E200	68,80	68,80	1,000	YES
DF1212FR_E200	78,45	61,20	0,780	YES

General notes:
FCRd=maximum acting top contact force glas into profile at ULS based on numerical simulations



6 Appendix

6.1 Results glass calculation residual capacity with Mepla

Following for the installation situation without handrail, the residual capacity check for the single forces Fk applied in zone a for the different glass compositions and different glass heights from 900 mm to 1200 mm are given.
The result of these checks provides the minimum glass width based on the ultimate tensile strength (resistance) depending on the class of use and thereby on the load duration.
For further information to the residual capacity checks please refer to chapter 4.4.

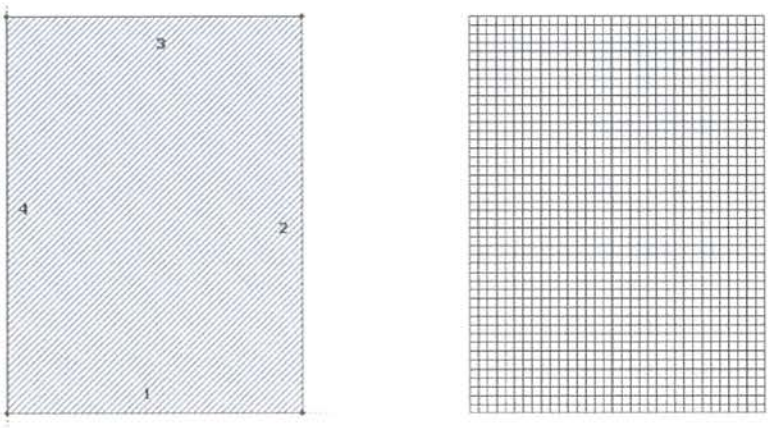
For each glass height and load category, only the calculation for the decisive glass thickness with the maximum required plate width is shown. For the other glass thickness the calculation is done in the identical way but changing the appropriate glass thickness and varying the width on the glass plate until the present maximum tensile stress in the glass plate(s) is less than the ultimate resistance strength.

All other results are available on request - please contact Logli company.

dr. L.C.J. Plaisier
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wet nr. 3055

6.1.1 8+8 FTG for load category A1 - L1=900mm to 1200 mm

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	670.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	670.00	900.00
4	0.00	900.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,0,y,0,R: fixed (all 0,0,0 supported and clamped

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	670.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	C30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	30000.00	0.23	7.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	400.00	0.00	0.00	500.00	200.00	200.00

Face loads:

+ constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 1485
Number of nodes : 6037 (per package)
Number of unknown : 36138

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	y mm	Displacement w mm	
1	670.00	10.00	+0.00	(min)
	0.00	900.00	63.80	(max)

Maximum principal stress:

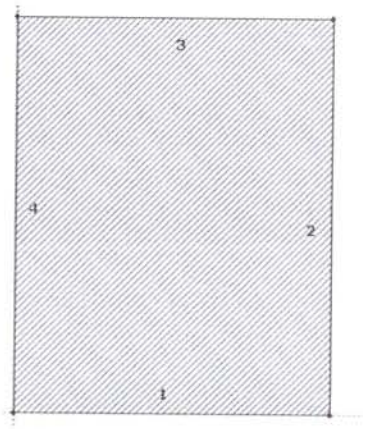
Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	142.41	892.24	10.68	78.38
		(bottom)	78.92	2.23	36.38	

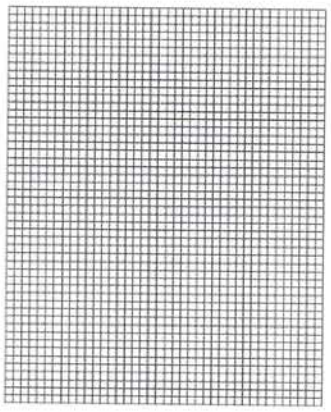
Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	+0.00	+0.0000	+3.0000	0.00	0.00	+0.00	+0.00	+0.00
(670.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	-3.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint x mm	y mm	Arccenter mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00		
2	900.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pieterse
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Utrecht nr. 3958

3	800.00	1000.00
4	0.00	1000.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,dx,dy,dz: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm	C_θ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	1.00e+00	1.00e+00
1	1	800.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	1.00e+00	1.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-modul. N/mm²	ν	Thickness mm	Density kg/m³	αt 1/K	ΔT K
1	1	30000.00	0.20	1.50	2552.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x mm	y mm	Fx N	Fy N	Fz N	lx mm	ly mm
1	100.00	900.00	0.00	0.00	500.00	200.00	200.00

Face loads:

* constant distributed

Package	pressure N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deformations, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 3000
Number of nodes : 8181 (per package)
Number of unknown : 49086

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x mm	y mm	w mm
1	800.00	10.00	-0.00 (min)
	0.00	1000.00	16.94 (max)

Maximum principal stress:

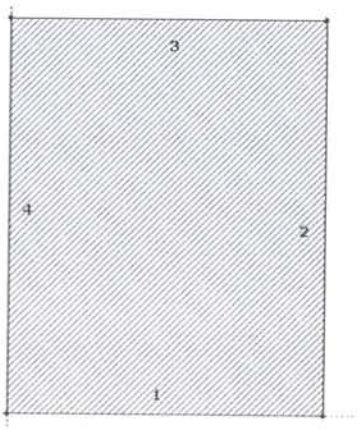
Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (Max) N/mm²
1	1	(top)	150.74	842.04	11.38	11.74
		(bottom)	77.75	2.23	10.24	

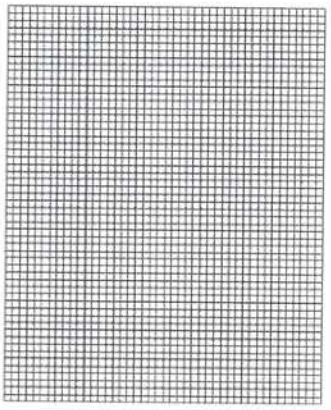
Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	θ	Fx N	Fy N	Fz N	M_φ Nmm	M_θ Nmm
lx / ly		mm	mm	mm	rad	rad					
1		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2		800.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Bezugspunkt		Azimutwinkel	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	880.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

3	880.00	1100.00
4	0.00	1100.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w/o/x/z/phi fixed (all 0.0) supported and clamped

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	3.30e+00	3.30e+00
1	1	880.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	3.30e+00	3.30e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	30000.00	0.33	5.70	3550.00	1.3500e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	588.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Riotveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - WbTv nr. 2965

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 2470
Number of nodes : 9815 (per Package)
Number of unknown : 48978

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position- x mm	y mm	Displacement w mm	
1	880.00	20.00	+0.00	(min)
	0.00	1120.00	85.06	(max)

Maximum principal stress:

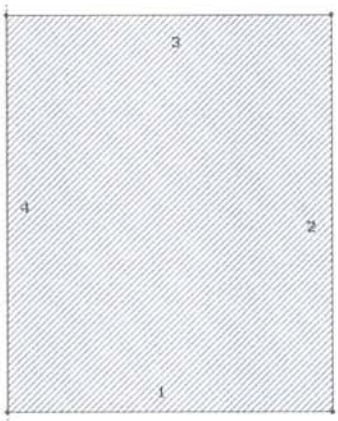
Package	Layer	x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	(top)	1520.75	1042.25	12.44	78.56
	(bottom)	82.25	2.25	78.56	

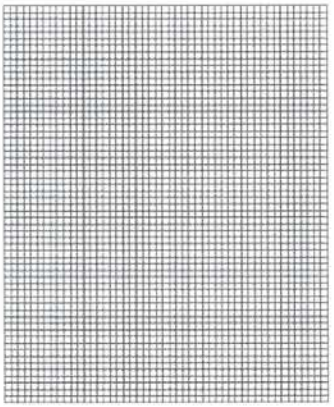
Springs:

Package	Layer	x mm	y mm	w mm	φ rad	Φ rad	Fx N	Fy N	Fz N	M_x Nm	M_y Nm
(x / y)		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(x / y)		880.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.3000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Beginpoint x mm	y mm	Arccenter x mm	y mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00			
2	880.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

3	980.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,0,v,v,0: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nmm]	C_θ [Nmm]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	980.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	ΔT [K]
1	1	30000.00	0.20	7.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	lx [mm]	ly [mm]
1	100.00	1100.00	0.00	0.00	500.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure [N/mm²]
1	0.00000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 70.0 mm
Number of elements : 2940
Number of nodes : 11933 (per package)
Number of unknown : 59400

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x [mm]	Position y [mm]	Displacement w [mm]	
1	980.00	30.00	+0.00	(min)
	0.00	1300.00	113.57	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (Max) [N/mm²]
1	1 (top)	167.25	1142.04	13.10	78.19
	(bottom)	90.00	2.25	78.19	

Springs:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_φ [Nm]	M_θ [Nm]
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(980.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

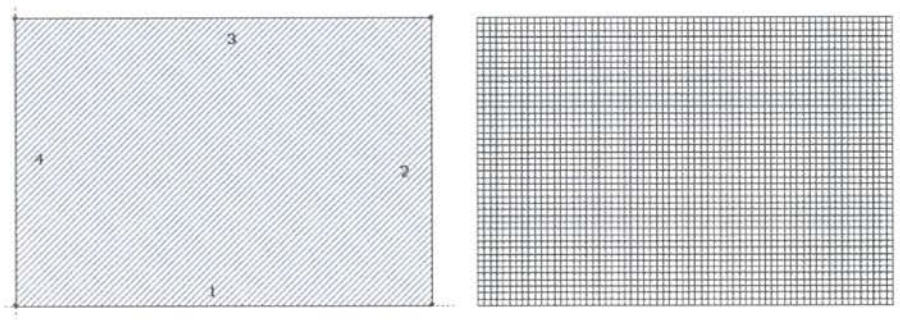
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pietsch
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

6.1.2 10+10 FTG for load category A2- L1=900mm and 1000 mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_10+10_Fk_a_900_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1300.00	0.00			
3	1300.00	900.00			
4	0.00	900.00			

Supports:

Edge supports:

Edge	type of supports
1	w,u,v,x,y,z: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_10+10_Fk_a_900_SLC 28.04.2020
Seite: 2

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_ψ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1300.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	70000.00	0.23	9.70	2552.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	800.00	0.00	0.00	1000.00	300.00	300.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 2905
Number of nodes : 11901 (per package)

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.G.J. Pleuveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Utrecht nr. 3055

Number of unknown: 1 58920

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x	Position y	Displacement w	
	mm	mm	mm	
1	1300.00	60.00	-0.02	(min)
	0.00	900.00	16.49	(max)

Maximum principal stress:

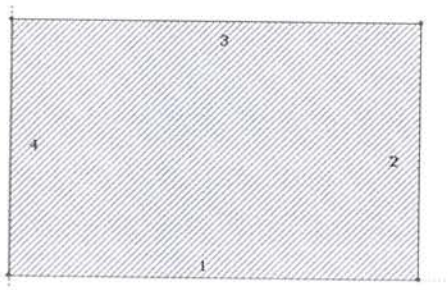
Package	Layer		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	1	(top)	162.25	842.25	16.46	78.27
		(bottom)	57.75	2.25	78.27	

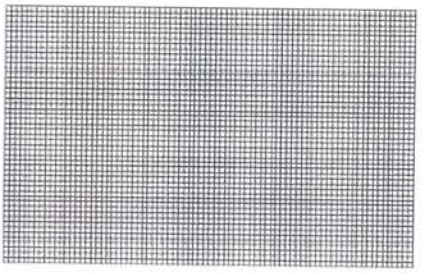
Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
fx / fy		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1	0.00 / 0.00										
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1600.00 / 0.00										
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint		Ascenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1600.00	0.00			
3	1600.00	1000.00			
4	0.00	1000.00			

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,y,z,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Pinckaers
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_q	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	L30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αT	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	70000.00	0.33	9.10	7550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	900.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

* constant distributed

Package	pressure
	N/mm²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 4000
Number of nodes : 14241 (per package)
Number of unknown : 85500

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position - x	y	Displacement w
	mm	mm	mm
1	1400.00	60.00	-0.01 (min)
	0.00	1000.00	57.92 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm²	N/mm²
1	1	(top)	162.25	882.25	17.51	19.18
		(bottom)	97.75	2.75	19.18	

Springs:

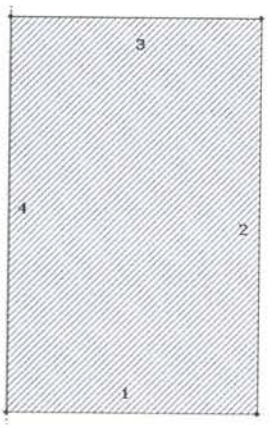
Package	Layer	u	v	w	φ	φ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1400.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

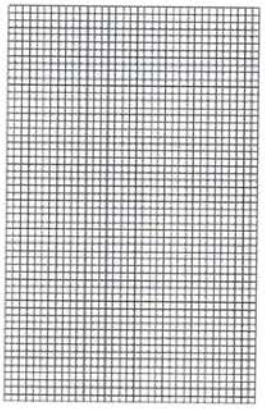
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

6.1.3 12+12 FTG for load category A2- L1=1100mm and 1200 mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_12+12_Fk_a_1100_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Bothderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	700.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 20027_Defender_Olanda - A2_12+12_Fk_a_1100_SLC 28.04.2020
Seite: 2

3	700.00	1100.00
4	0.00	1100.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	s,V,V,s,0: fixed (all d.o.f supported at 0[angen])

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	8.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	700.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	8.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	δI
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	x
1	1	70000.00	0.23	11.75	2550.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

* constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Protvald
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - WNN nr. 3955

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 25.0 mm
Number of elements : 1925
Number of nodes : 7881 (per package)
Number of unknown : 39050

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	Position y mm	Displacement w mm	
1	700,00	10,00	+0,00	(min)
	0,00	1100,00	69,84	(max)

Maximum principal stress:

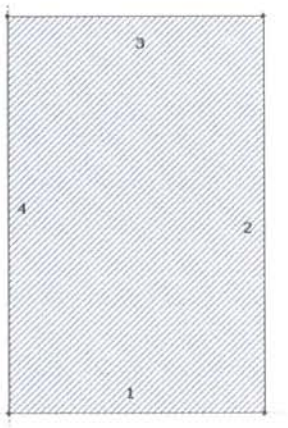
Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	737,71	1042,25	9,87	28,55
		(bottom)	97,71	2,25	-28,55	

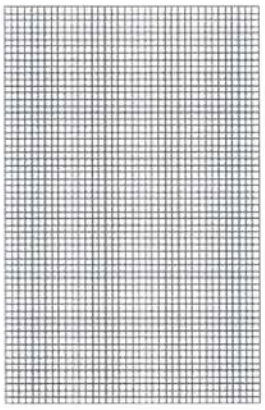
Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1		0,00 / 0,00									
	1	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1		700,00 / 0,00									
	1	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint x mm	Borderpoint y mm	Arccenter x mm	Arcenter y mm	Direction of rotation +/-
1	0,00	0,00			
2	770,00	0,00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Reijnveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

3	770.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,u,v,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nmm]	C_θ [Nmm]
1	1	0.00	0.00	0.00	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	770.00	0.00	0.00	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EDG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	ΔT [K]
1	1	70000.00	0.33	11.70	2552.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	lx [mm]	ly [mm]
1	190.00	1130.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure [N/mm²]
1	0.00000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 3780
Number of nodes : 3927 (per package)
Number of unknown : 46260

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position: x [mm]	y [mm]	Displacement w [mm]	
1	770.00	10.00	-0.20	(min)
	0.00	1200.00	74.77	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1	(top)	159.42	1142.35	10.45	79.14
		(bottom)	99.03	2.25	79.14	

Springs:

Package	Layer	x	y	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	-0.00	+0.0000	-0.0000	0.00	0.00	+0.00	+0.00	-0.00
1		770.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

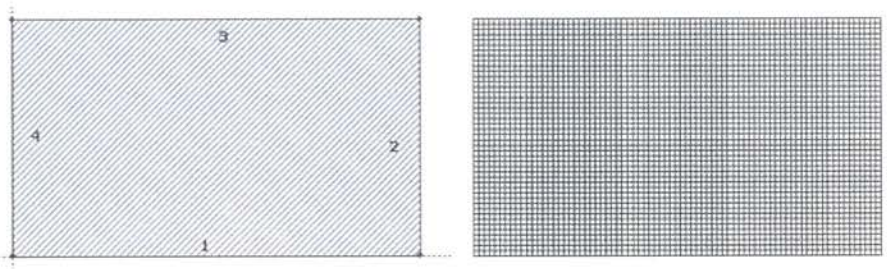
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.G.J. Pieters
beëdigd vertaaler Italiaans en Engels
ALKMAAR

6.1.4 10+10 FTG for load category C5 and "Other" - L1=900mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_10+10_Fk_a_900_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Beziehpunkt		Kreisradius	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	1650.00	0.00		
3	1650.00	900.00		
4	0.00	900.00		

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,Cx,Cy,Cz,Cf fixed (all D.O.F supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_ψ

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_10+10_Fk_a_900_SLC 28.04.2020
Seite: 2

		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1650.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αT	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	70000.00	0.25	4.70	2550.00	1.3000e-05	1.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	800.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

< constant distributed >

Package	pressure
	N/mm²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 3465
Number of nodes : 14305 (per package)
Number of unknown : 44750

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x [mm]	Position y [mm]	Displacement w [mm]	
1	1550.00	60.00	-0.01	(min)
	0.00	900.00	45.01	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	1	(top)	163.31	882.25	16.87	76.98
		(bottom)	50.32	2.25	76.98	

Springs:

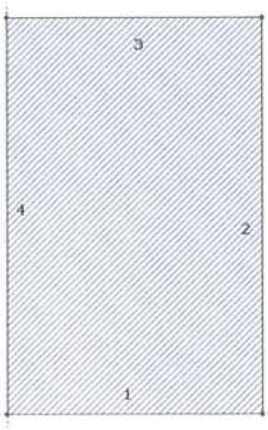
Package	Layer	u [mm]	v [mm]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_x [Nm]	M_θ [Nm]
(x / y)		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(x / y)		1550.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

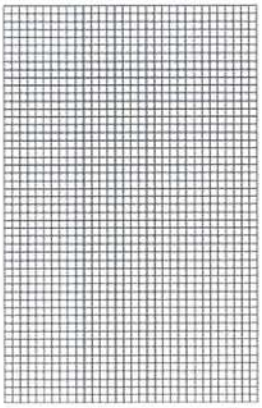
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

6.1.5 12+12 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1000mm-1200mm

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint		Parameter	Direction of rotation
	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00		
2	640.00	0.00		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	640.00	1000.00	
4	0.00	1000.00	

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,y,z,a,B: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_y	C_B
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+00	1.00e+00	1.00e+00
1	1	640.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+00	1.00e+00	1.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	EPP

Mechanical properties:

Package	Layer	E-modu.	ν	Thickness	Density	wt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	900.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

+ constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.0000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 1600
Number of nodes : 8565 (per package)
Number of unknown : 32500

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	Position y mm	Displacement w mm	
1	640.00	10.00	-0.00	(min)
	0.00	1000.00	51.51	(max)

Maximum principal stress:

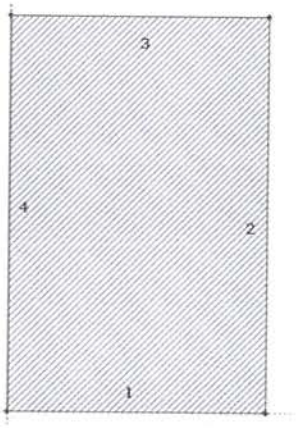
Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	142.35	982.35	9.29	76.89
		(bottom)	90.00	2.25	76.89	

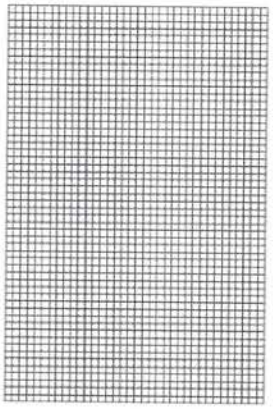
Springs:

Package	Layer	(x / y)	x mm	y mm	w mm	φ rad	β rad	Fx N	Fy N	Fz N	M_x Nm	M_y Nm
		0.00 / 0.00										
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		640.00 / 0.00										
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint mm	mm	Arccenter mm	mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00			
2	720.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Fleteren
beëdigd vertaalster italiaans en Engels, Wbtv nr. 3955

3	720.00	1100.00
4	0.00	1100.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,u,v,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm	C_θ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00
1	1	720.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	1.000e+03	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	E30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm²	ν	Thickness mm	Density kg/m³	αt 1/K	ΔT K
1	1	30000.00	0.23	11.70	2550.00	1.2000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x mm	y mm	Fx N	Fy N	Fz N	lx mm	ly mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

= constant distributed:

Package	pressure N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 20.0 mm
Number of elements	: 1980
Number of nodes	: 4109 (per package)
Number of unknown	: 40110

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x mm	y mm	w mm	
1	720.00	10.00	-0.00	(min)
	0.00	1100.00	62.40	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1	(top)	597.75	1082.25	10.85	11.56
		(bottom)	81.75	2.25	-10.30	

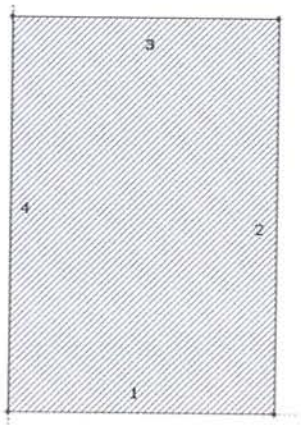
Springs:

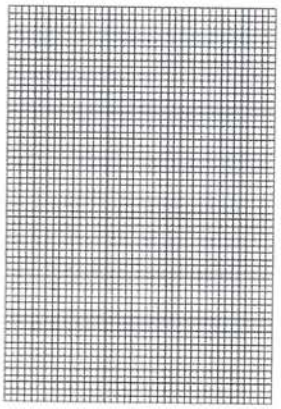
Package	Layer	x	y	w	φ	ψ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_ψ
ix / yi		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
1		0.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		720.00 / 0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.G.J. Nieuwold
beëdigd vertaler/interpreter Italiaans en Engels
Utrecht nr. 2955

SJ MEPLA Calculation protocol:





Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	810.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	810.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	e.g.v.d.W fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_θ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	3.30e+00	3.30e+00
1	1	810.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+00	3.30e+00	3.30e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	1	E30

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	1	30000.00	0.23	11.78	2550.20	1.3023e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	z	Fx	Fy	Fz	lx	lz
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	198.00	1150.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

+ constant distributed:

Package	pressure
	N/mm²
1	0.000000e+00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wet nr. 3956

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_12+12_Fk_a_1200_SLC 28.04.2020
Seite: 3

Calculation approaches:
small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:
Element size : 20.0 mm
Number of elements : 7400
Number of nodes : 9801 (per package)
Number of unknown : 48600

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	x mm	y mm	w mm	
	- Position-		Displacement	
1	810.00	10.00	+0.00	(min)
	0.00	1200.00	31.90	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	1 (top)	159.72	1192.25	10.68	74.50
	(bottom)	88.97	2.25	74.50	

Springs:

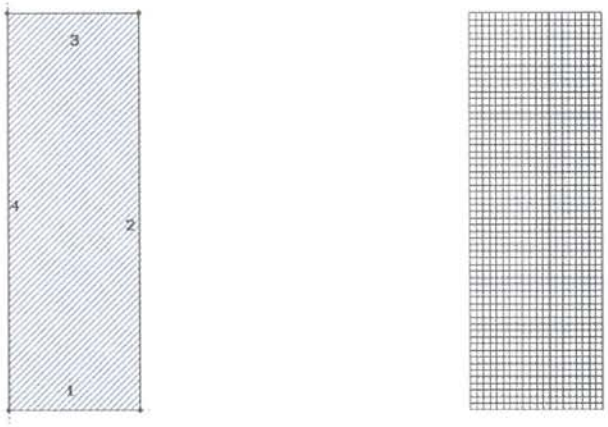
Package	Layer	x	y	w	φ	φ	Fx	Fy	Fz	M_φ	M_θ
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
	0.00 /	0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	810.00 /	0.00									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

6.1.6 8+8+4 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1200mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_8+8+4_Fk_a_1200_SLC 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Cornerpoint mm	mm	Arcmeter mm	mm	Direction of rotation +/-
1	0.00	0.00			
2	400.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

3	400.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Package	Type of supports
1	w,u,v,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x [mm]	y [mm]	z [mm]	C_x [N/mm]	C_y [N/mm]	C_z [N/mm]	C_φ [Nmm]	C_θ [Nmm]
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	400.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+20	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. [N/mm²]	ν	Thickness [mm]	Density [kg/m³]	αt [1/K]	ΔT [K]
1	3	70000.00	0.23	7.78	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	13.47	0.49	0.76	1070.00	6.2000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	7.78	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x [mm]	y [mm]	Px [N]	Py [N]	Pz [N]	lx [mm]	ly [mm]
1	100.00	1100.00	0.00	0.00	1000.00	200.00	200.00

Face loads:

- constant distributed

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Package	pressure [N/mm²]
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 20.0 mm
Number of elements : 1200
Number of nodes : 4961 (per package)
Number of unknown : 34740

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	+ Position x [mm]	y [mm]	Displacement w [mm]
1	400.00	10.00	-0.00 (min)
	0.00	1090.00	18.89 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x [mm]	y [mm]	σ [N/mm²]	σ (max) [N/mm²]
1	3	(top)	121.25	1042.25	1.59	18.47
		(bottom)	82.25	2.25	18.47	
	1	(top)	397.75	2.25	10.00	76.71
		(bottom)	47.75	2.25	76.71	

Springs:

Package	Layer	u [mm]	v [mm]	w [mm]	φ [rad]	θ [rad]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	M_φ [Nmm]	M_θ [Nmm]
(0.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(400.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

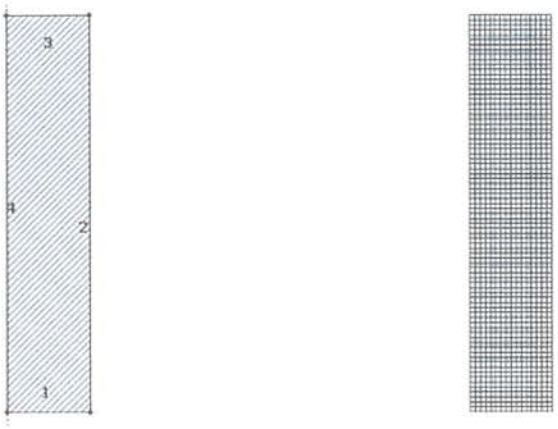
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · WWV nr. 3955

6.1.7 10+10+4 FTG for load category C5 and "Other" - L1=1200mm

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_10+10+4_Fk_a_1200_SLC_SGP 28.04.2020
Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	250.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 20027_Defender_Olanda - Other_C5_10+10+4_Fk_a_1200_SLC_SGP 28.04.2020
Seite: 2

3	250.00	1200.00
4	0.00	1200.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	x,u,v,w,R: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ	C_M
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	3.000e+05	3.30e+05	3.30e+00
1	1	250.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	3.000e+05	0.00e+00	3.30e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	3	EPS
1	2	FVB Laminitbeplanking
1	1	EPS

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	αt	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	3	10000.00	0.25	3.70	2150.70	1.3200e-05	0.00
1	2	17.87	0.18	0.74	1072.35	8.3300e-05	0.00
1	1	10000.00	0.25	3.70	2150.70	1.3200e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	Mx	My
	mm	mm	N	N	N	Nm	Nm
1	100.00	1100.00	0.00	0.00	1500.00	300.00	200.00

Face loads:

- constant distributed:

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen.

dr. L.C.J. Ristveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wet nr. 3955

Package	pressure N/mm²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 10.0 mm
Number of elements	: 1260
Number of nodes	: 5313 (per package)
Number of unknown	: 47520

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position x mm	y mm	Displacement w mm	
1	250.00	7.50	-0.00	(min)
	0.00	1290.00	65.45	(max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x mm	y mm	σ N/mm²	σ (max) N/mm²
1	3	(top)	95.51	1111.89	1.58	19.03
		(bottom)	91.99	1.99	19.03	
	1	(top)	248.26	1.99	25.10	76.62
		(bottom)	101.58	1.89	76.62	

Springs:

Package [m / yl	Layer	x mm	y mm	w mm	φx rad	φy rad	Fx N	Fy N	Fz N	Mx Nm/m	My Nm/m
[0.00 / 0.00]											
2	2	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
[250.00 / 0.00]											
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2020 by SJ Software GmbH Aachen

6.2 Results profile calculation with finite element software Sofistik

6.2.1 General information and overview

For each Logli Defender aluminium profile and both load directions LCA in direction of fall and LCB against direction of fall a numerical simulations (verifications) were done using the finite element software Sofistik. Thereby an ideal elastic-plastic material property curve is used with horizontal yield plateau after reaching the yield stress.

The load pair applied in the model respectively the top load coming from the fixing of the glass into the profile is the reference value FpRd used in the profile calculations shown in chapter 4. This is the maximum applicable force at ultimate limit state.

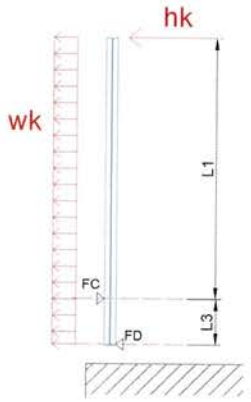
According to the findings obtained for each profile and load direction LCA and LCB, results are provided for a fixing distance E in mm.

All other results are available on request - please contact Logli company.

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 9956

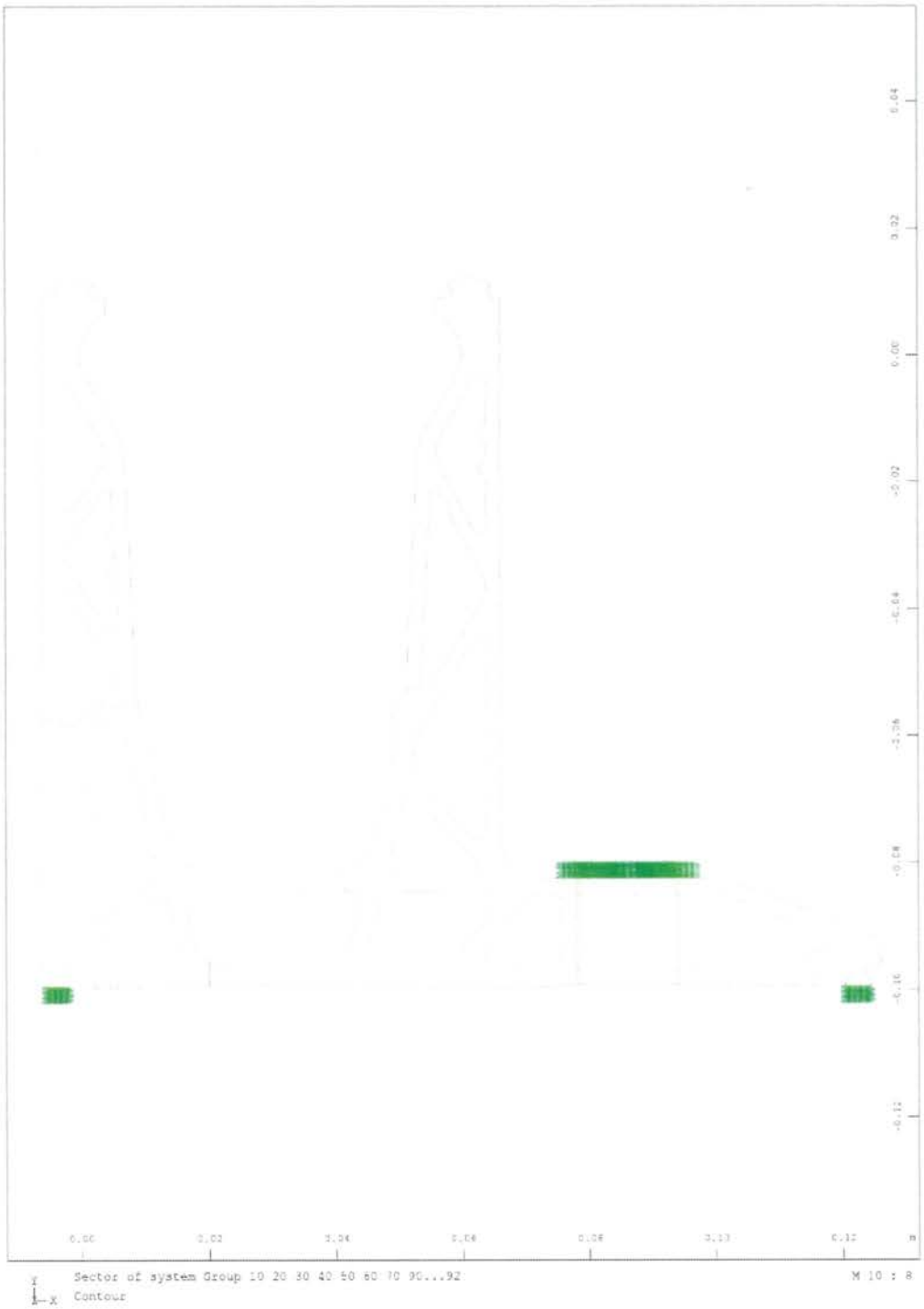
Maximum design resistance profiles - LCA and LCB				
	FCRd.LCA [kN/m]	FCRd.LCB [kN/m]	FCRd.LCA / FCRd.LCB	Check if >=0.5
DF88DK_E200	88,45	47,00	0,531	YES
DF88DK_E400	55,28	28,20	0,510	YES
DF88LM_E200	36,70	36,70	1,000	YES
DF88LM_E400	18,35	18,35	1,000	YES
DF88FR_E200	43,55	28,20	0,648	YES
DF88FR_E400	21,78	14,30	0,657	YES
DF88PICO_E125	72,24	72,24	1,000	YES
DF88PICO_E250	50,56	50,56	1,000	YES
DF1010LM_E200	68,80	68,80	1,000	YES
DF1010FR_E200	78,45	61,20	0,780	YES
DF12120LM_E200	68,80	68,80	1,000	YES
DF1212FR_E200	78,45	61,20	0,780	YES

General notes:
FCRd=maximum acting top contact force glas into profile at ULS based on numerical simulations

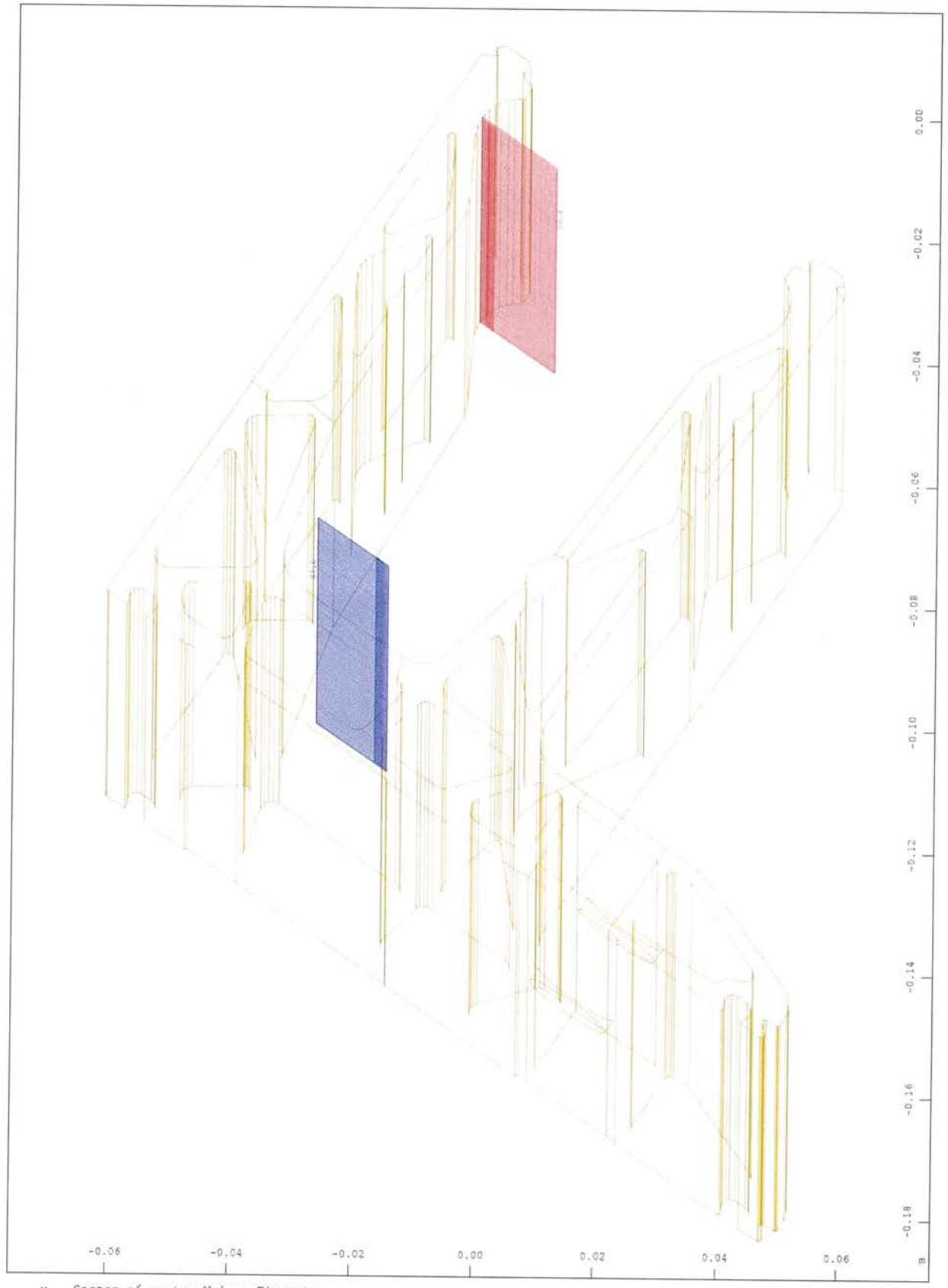


As can be seen in the overview table, the resistance of the profiles in "secondary" direction LCB against direction of fall is at least half of the resistance of the main direction.

6.2.2 Defender DF88DK_E200



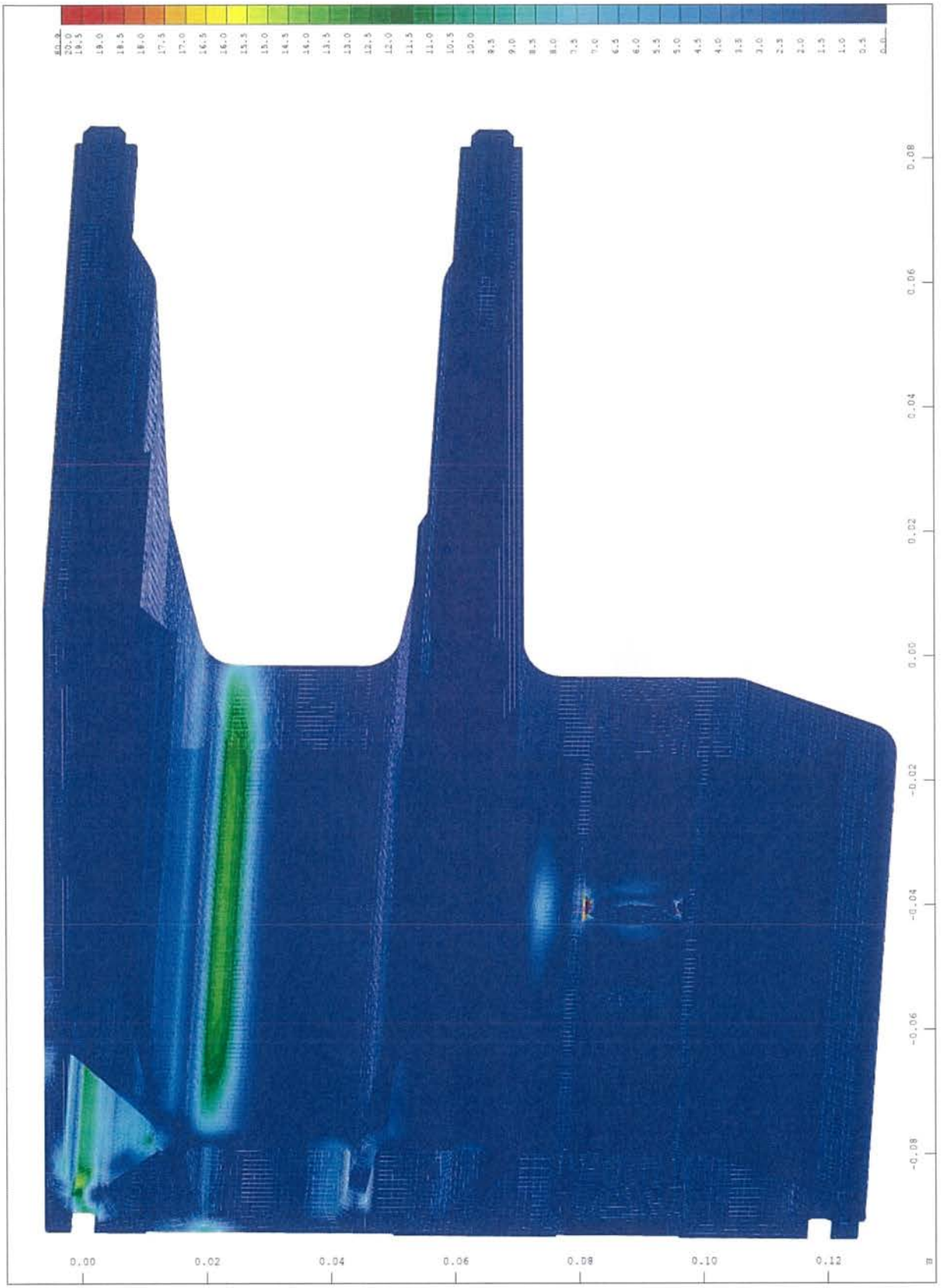
dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels nr. 3959



Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-88.4) (Max=83.6)

M 10 : 8.44

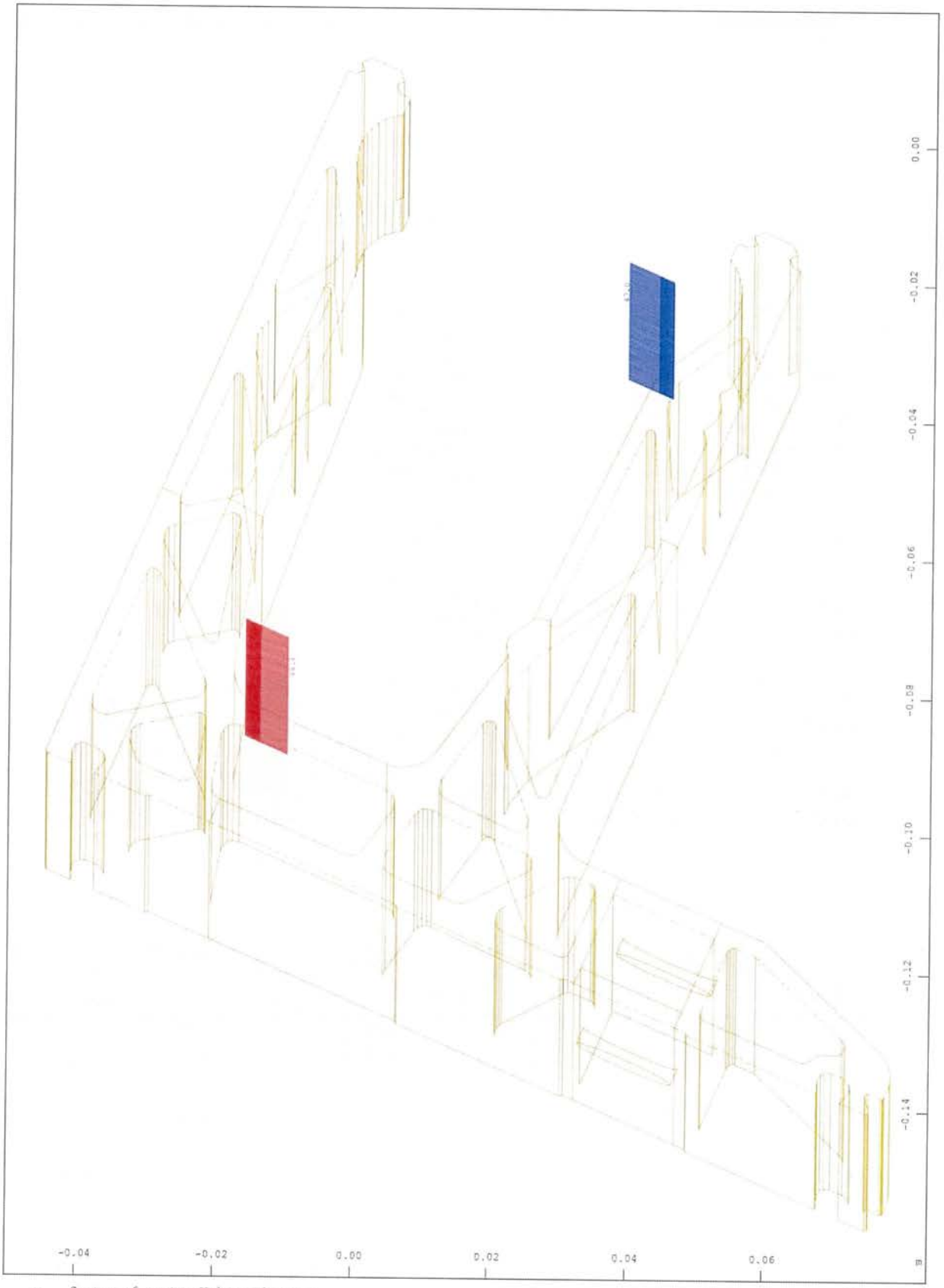
beëdigd Vertaalster Italiaans en Arnhem - Wet nr. 3955



Y
Z—X

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

M 10 : 8.35
X = 1.000
Z = 0.371

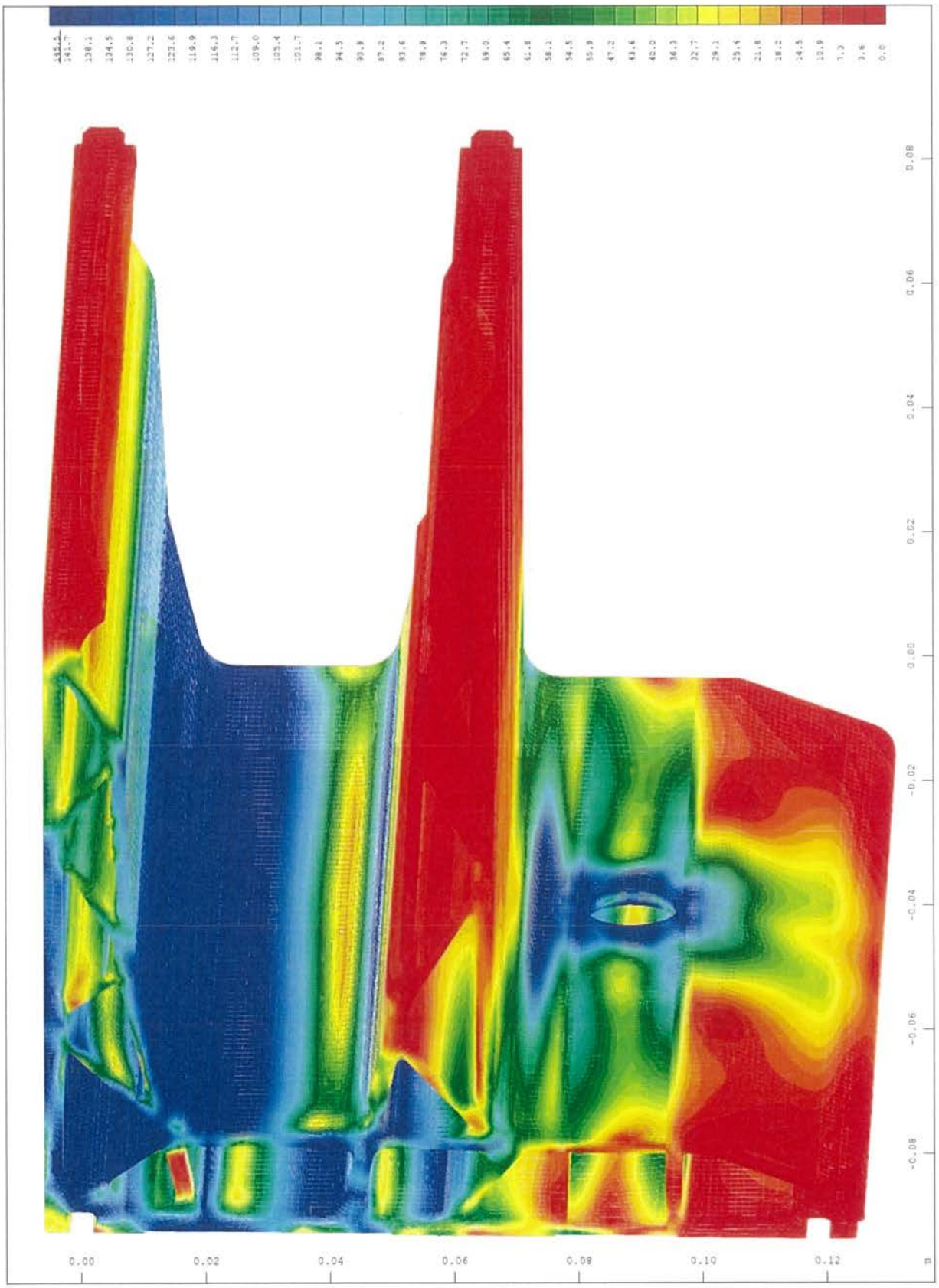


Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-44.4) (Max=47.0)

M 10 : 7.50
X : 0.999
Z : 0.084

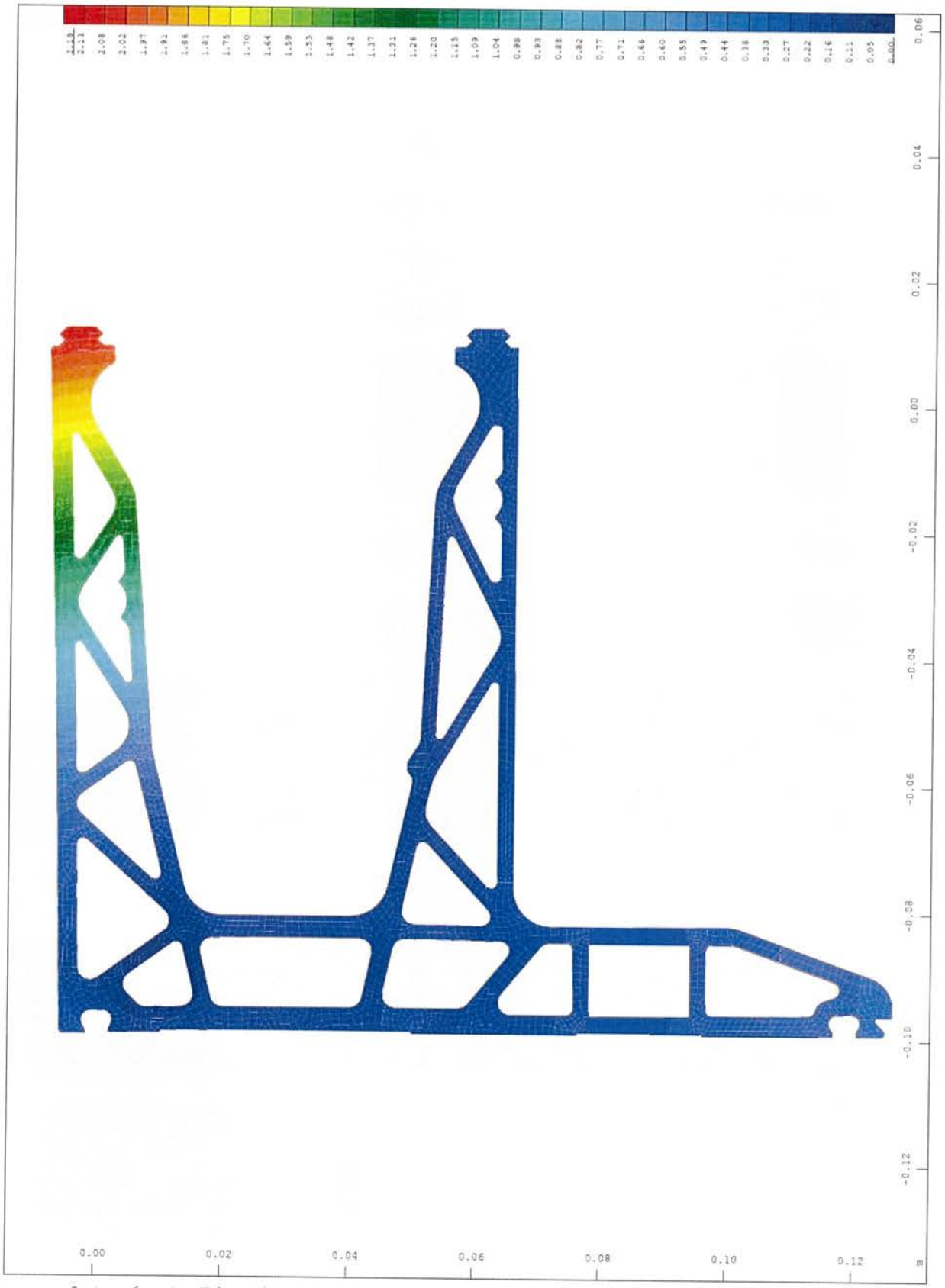
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

Dr. L. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels - ANVA nr. 3858



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from 0.0975 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 8.35

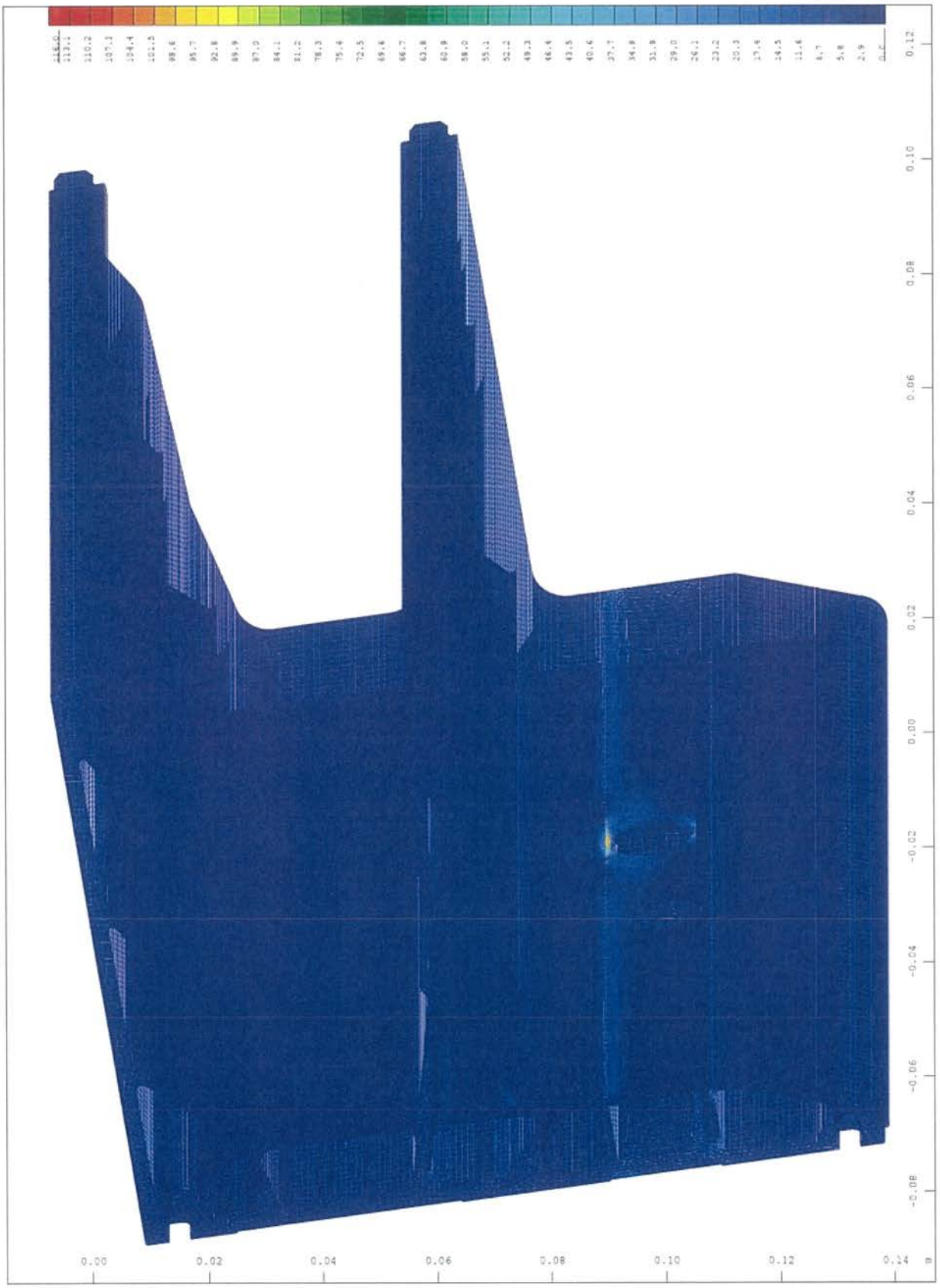


Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from 0.0037

M 10 : 8.16

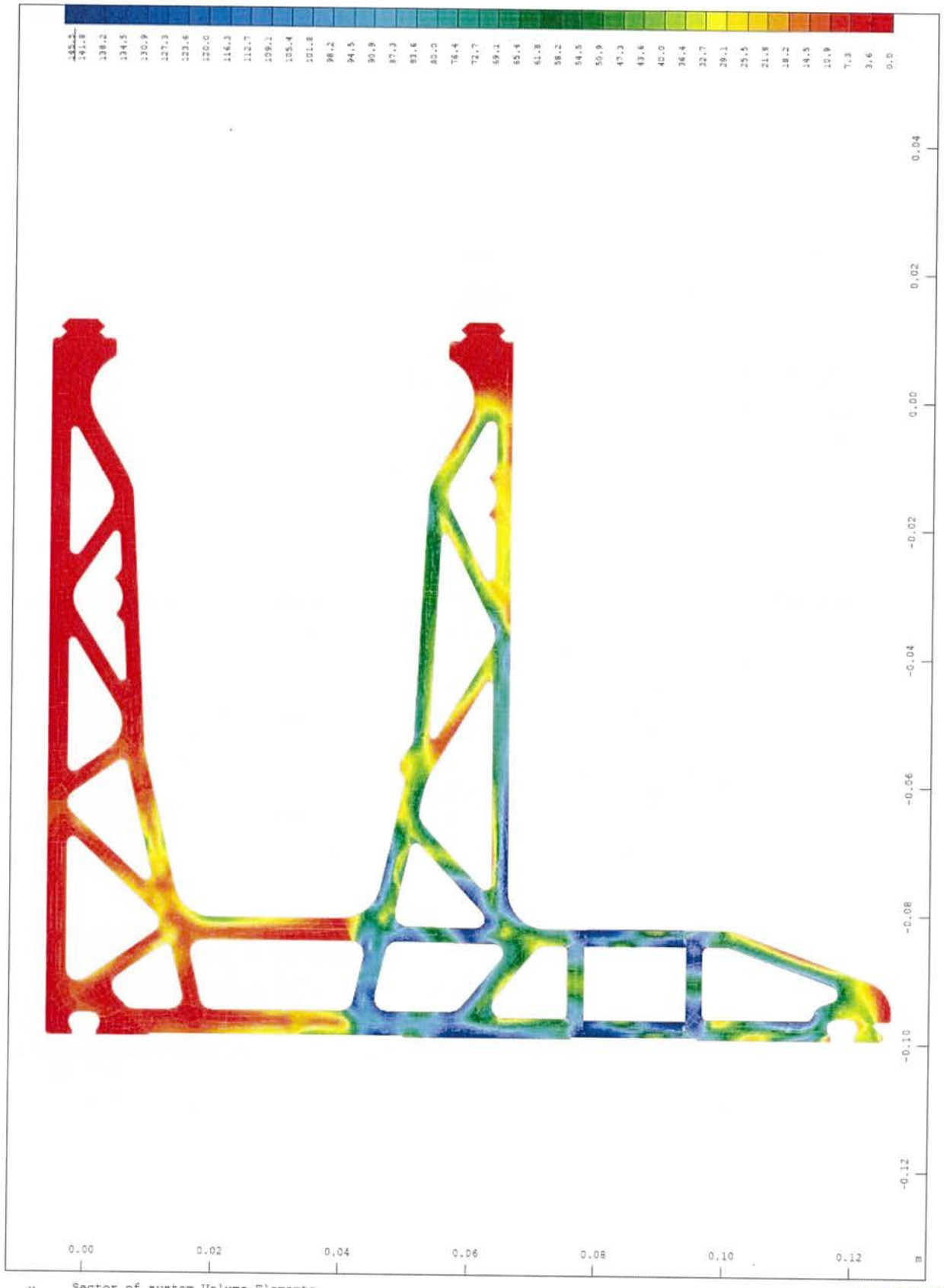
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster italiaans en Engels - W&V nr. 3928



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 116.0 step 2.90

M 10 : 9.06



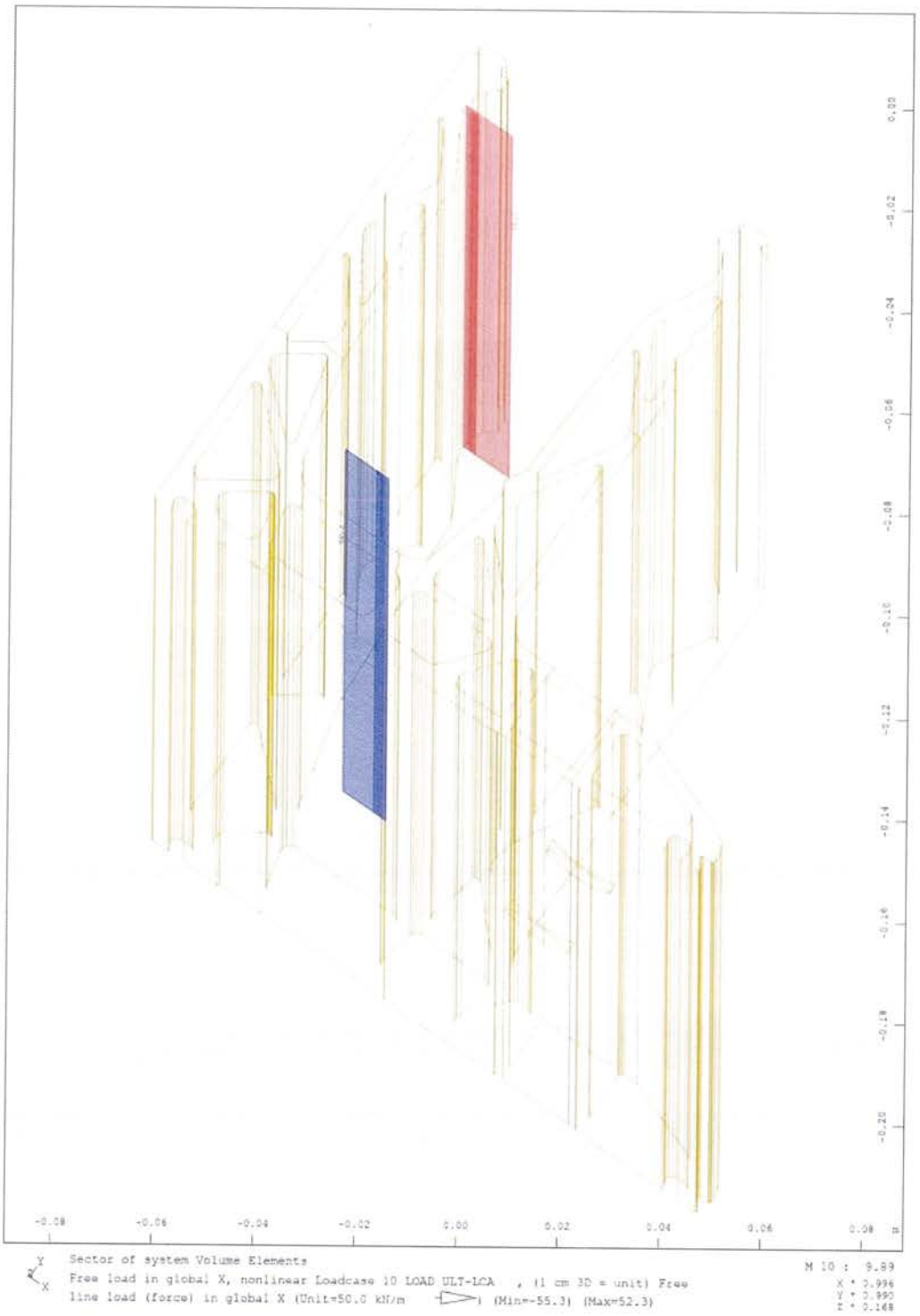
Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element to 145.5 step 3.64 MPa
↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0188

M 10 : 8

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 1965

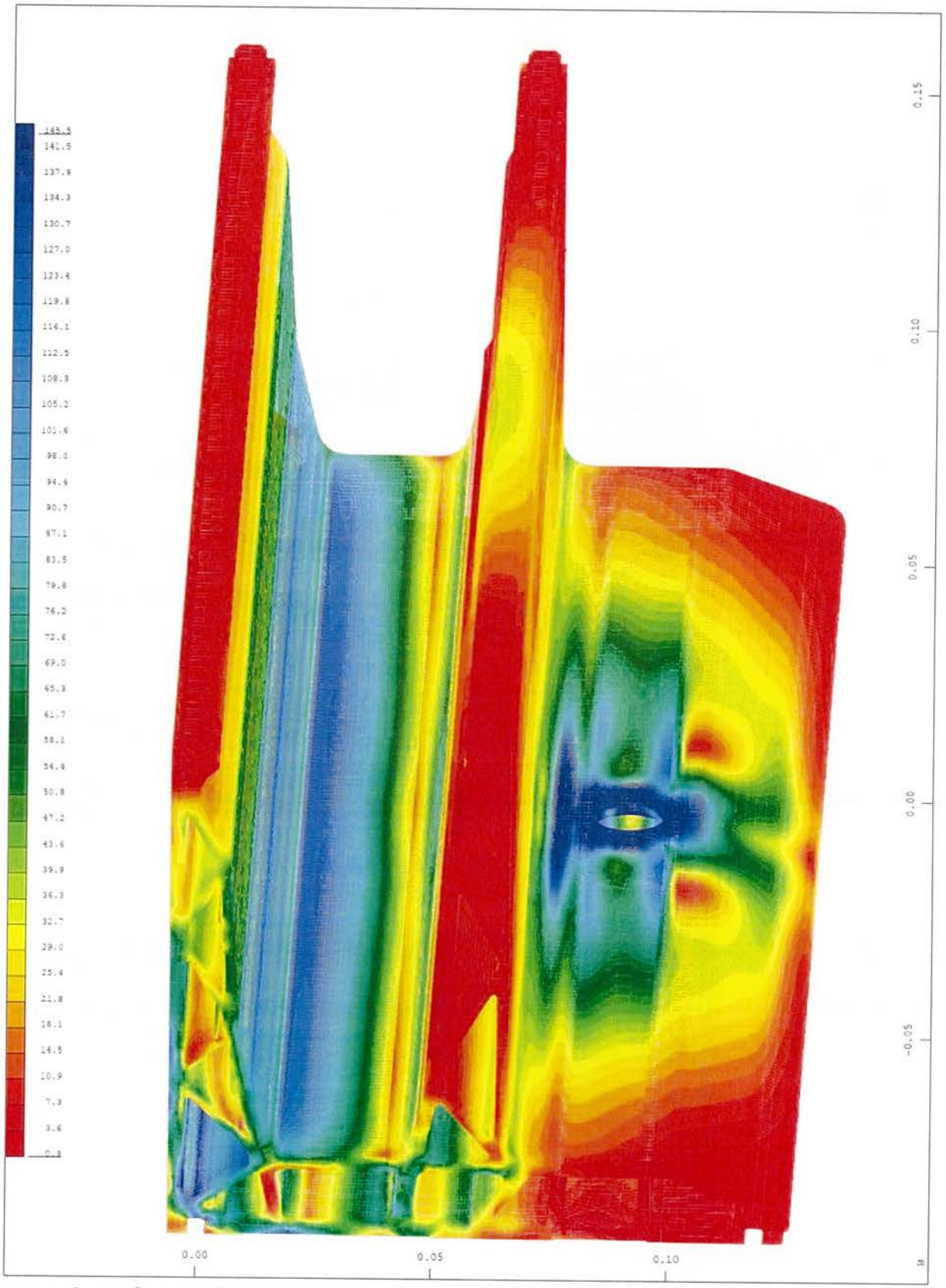
Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from 0.0137 to

6.2.3 Defender DF88DK_E400



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

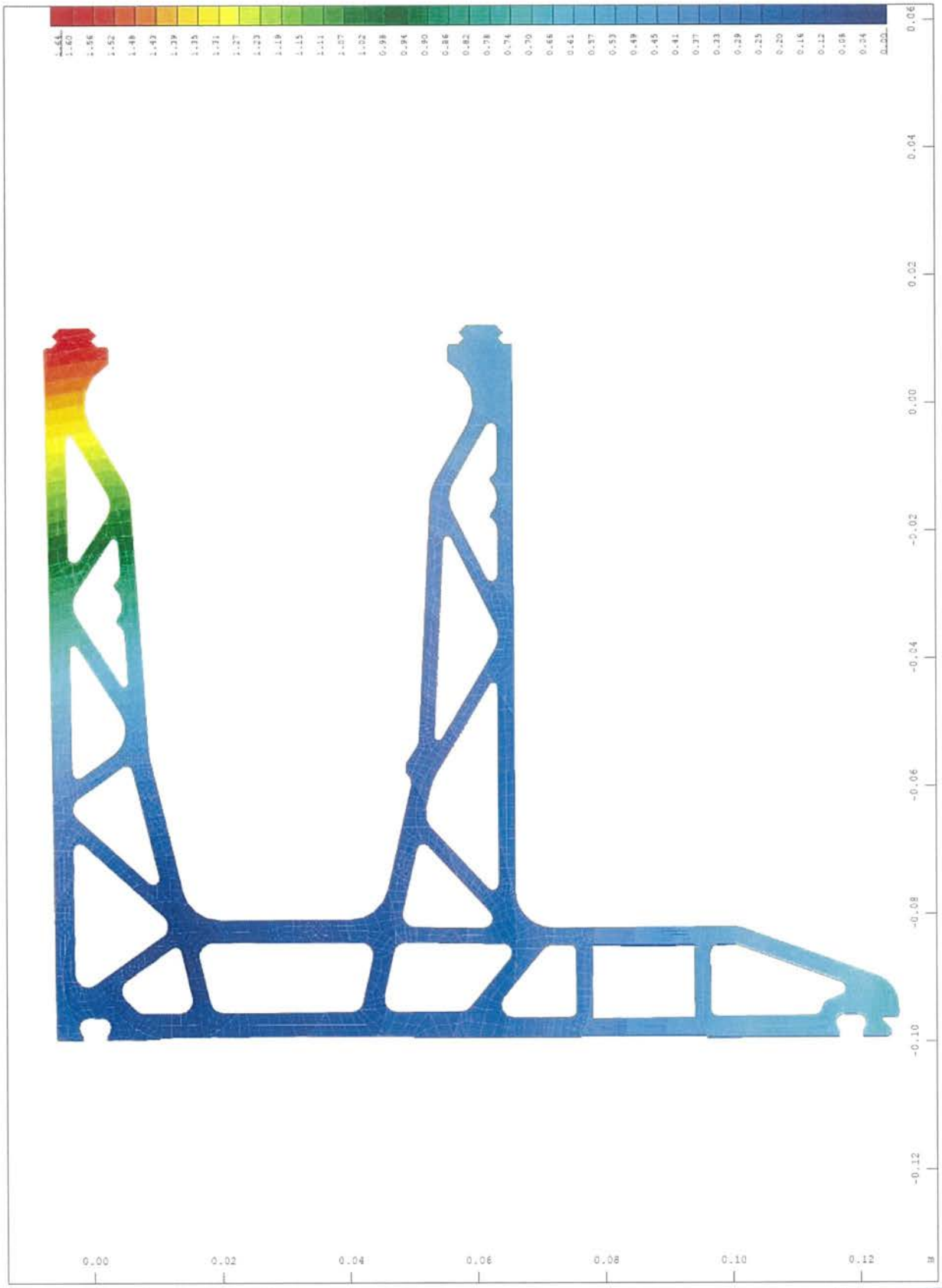
M 1 : 1.09
X = 0.609
Y = 0.929
Z = 0.371



Y
Z—X Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from 0.287 to 145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.29
X * 1.000
Y * 0.629
Z * 0.371

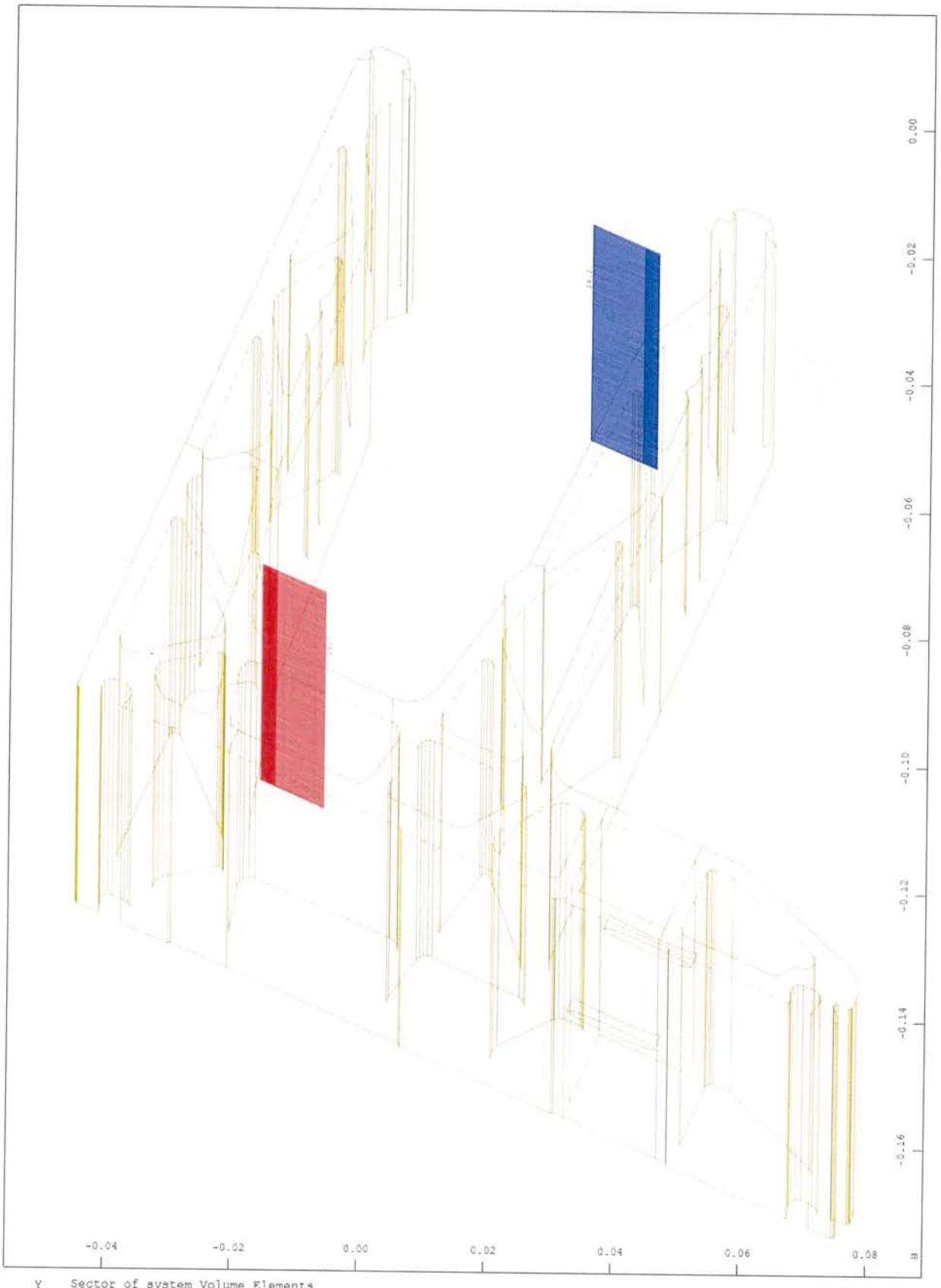
C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



Y
|
0—X

Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from 0.0023

M 10 : 3.13



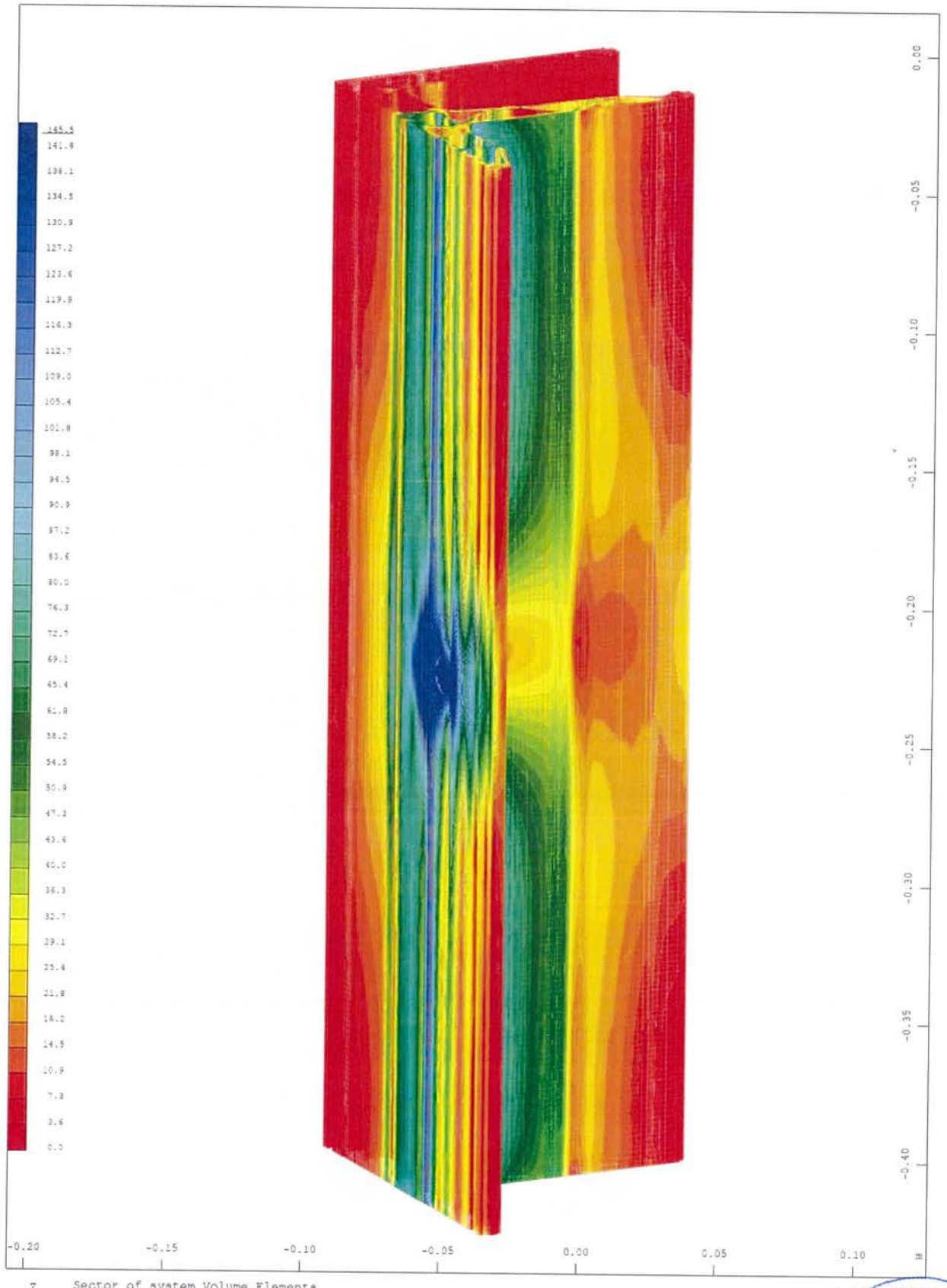
Sector of system Volume Elements
Free load in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-26.7) (Max=28.2)

M 10 : 8.05
X 0.999
Y 0.997
0.084

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 20.0 step 0.500

M 1 : 1.23
X = 0.998
Y = 0.902
Z = 0.438

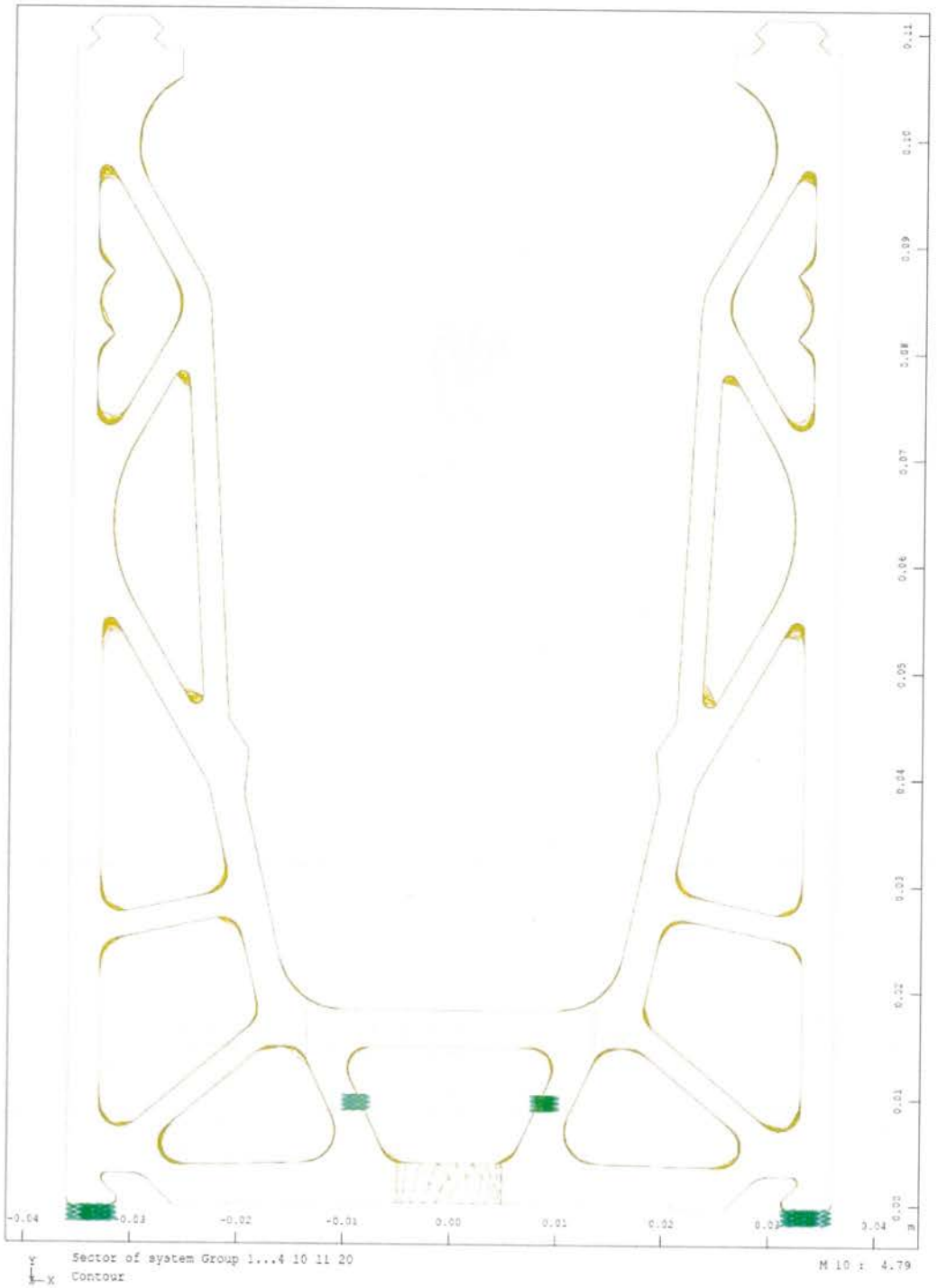
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



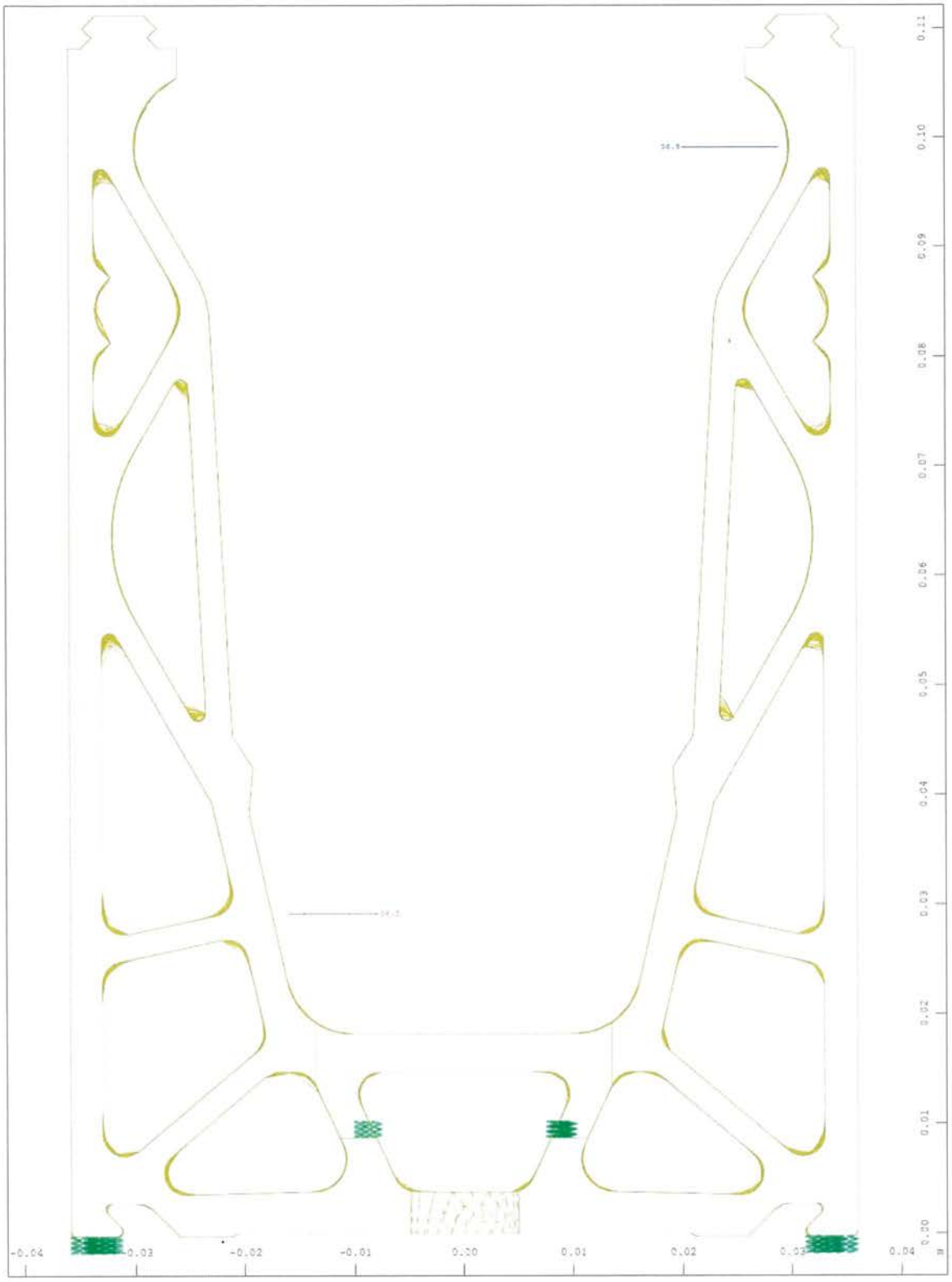
Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0649 to 145.5 step 3.63 MPa

Sector of system Volume Elements
M 10 : 8
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from 0.0172 to

6.2.4 Defender DF88LM_E200

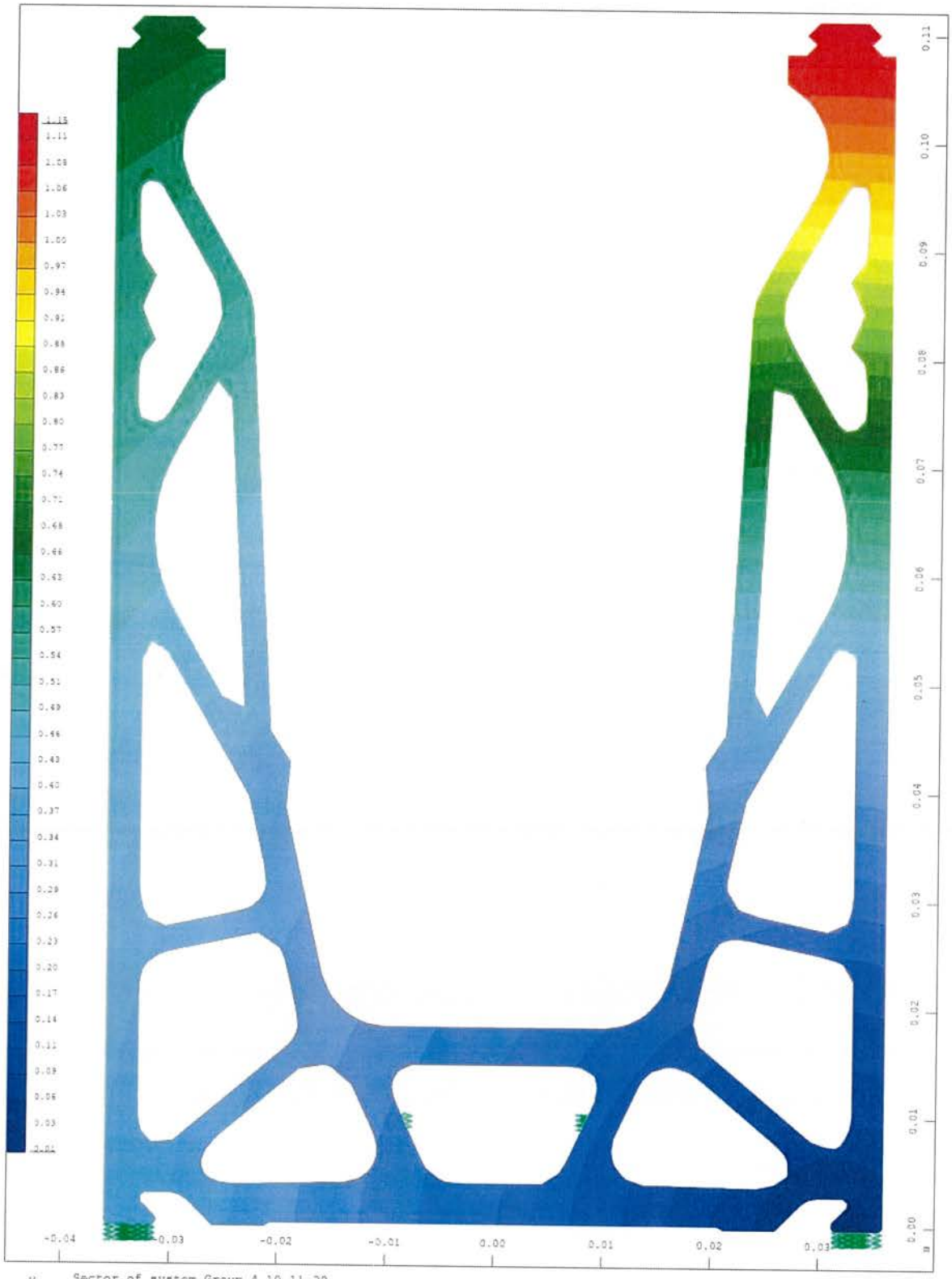


dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels · Wbtv nr. 3955

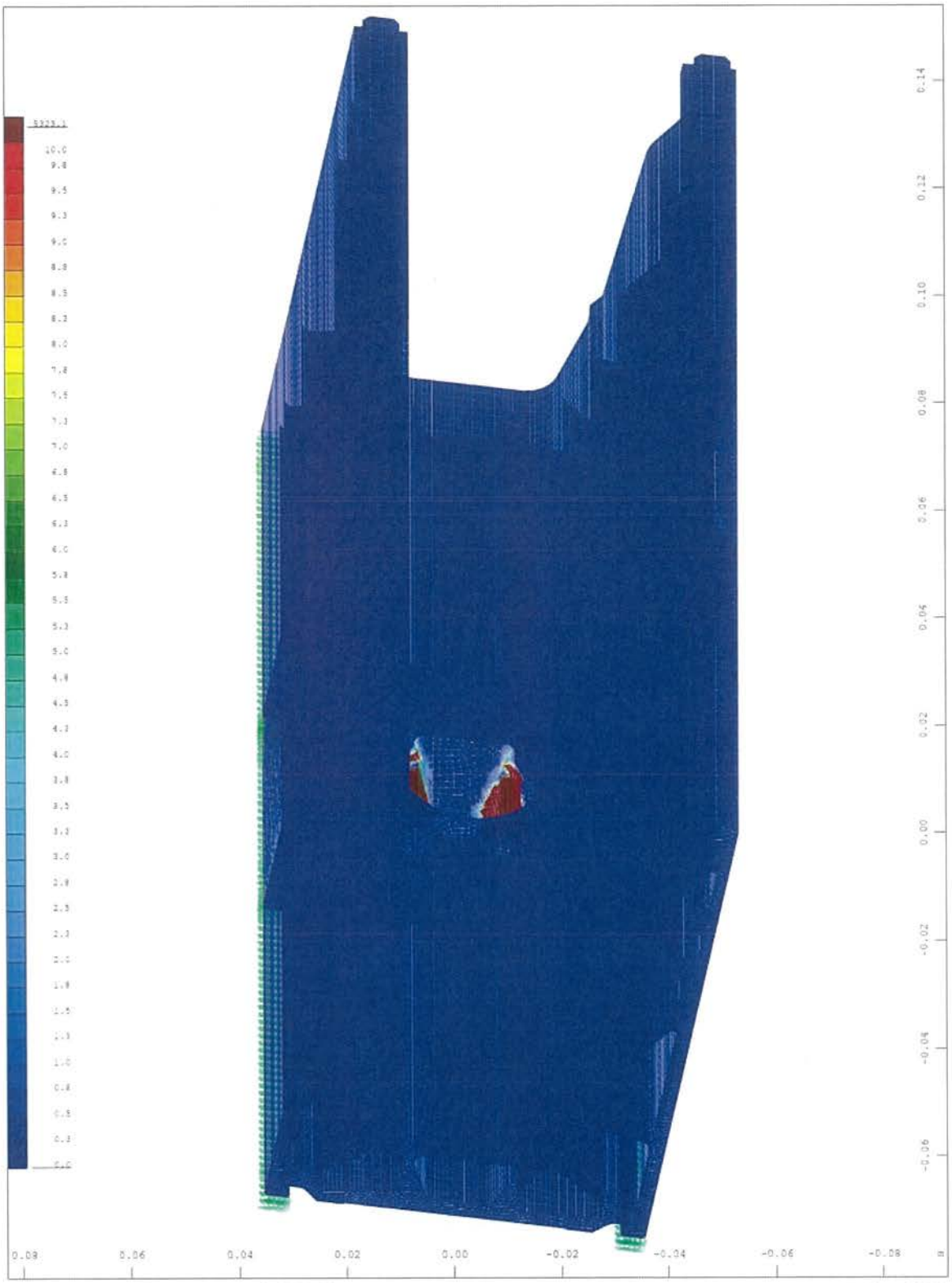


Y
Z X
Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.79
All loads, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in
global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-34.3) (Max=36.8)

dr. L.C.J. Riet...
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



dr. L.C.J. Fleeuwald
Beëdigd Vertaalster Italiaans en Engels - Wetv nr. 3955



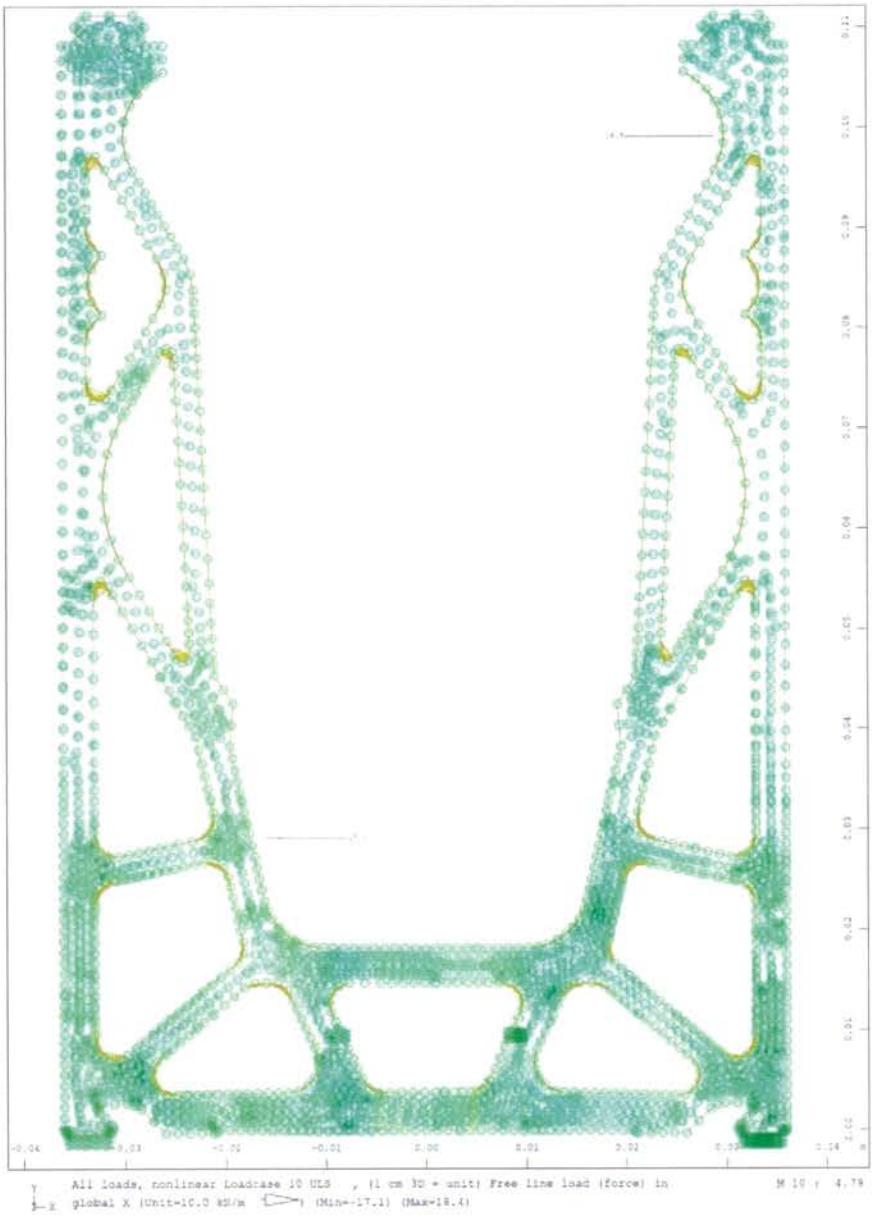
Sector of system Group 4 10 11 20
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 10.0 step 0.250

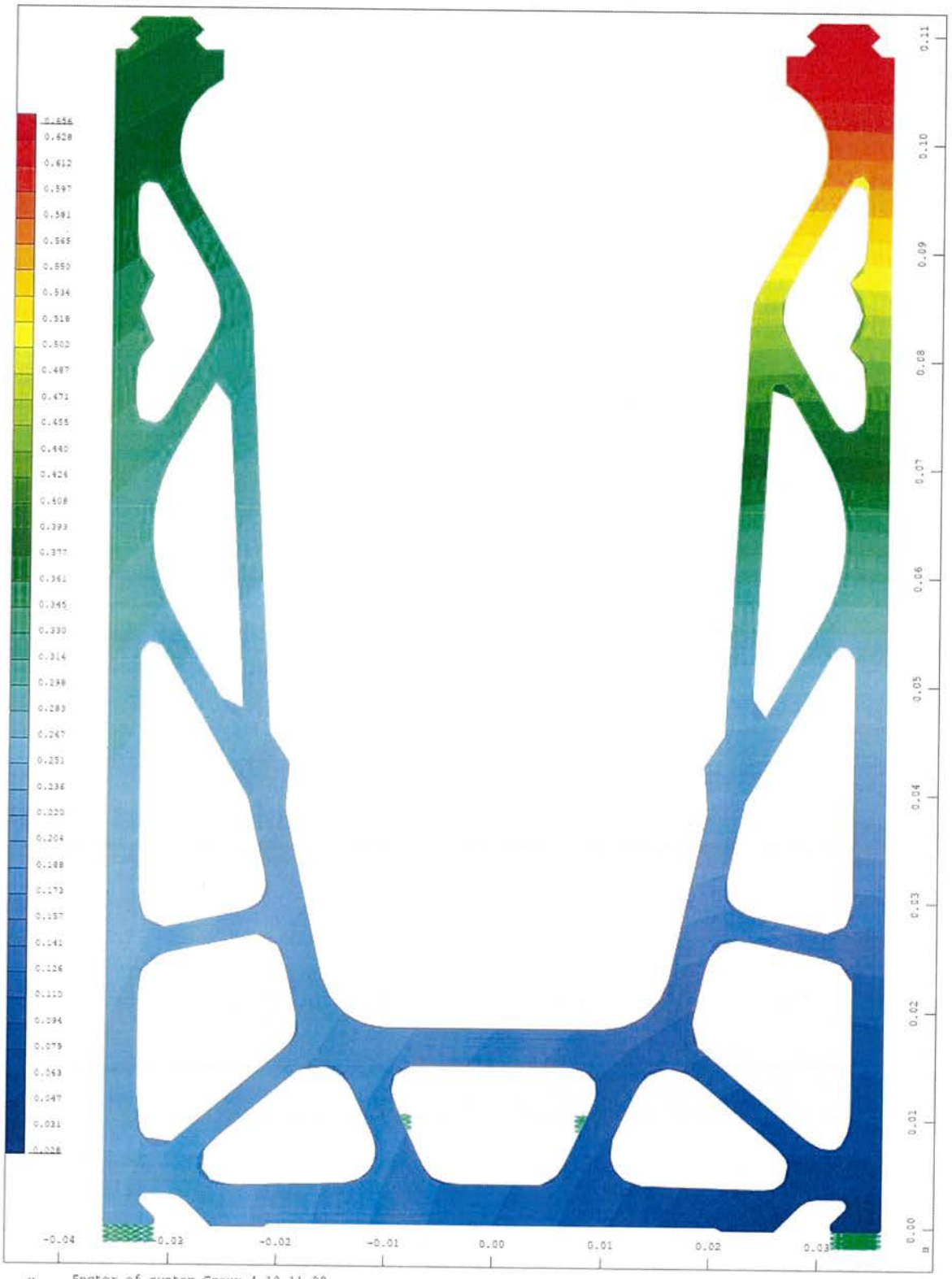
M 10 : 9.77
X = 0.993
Y = 0.714

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

de L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
nr. 3955

6.2.5 Defender DF88LM_E400

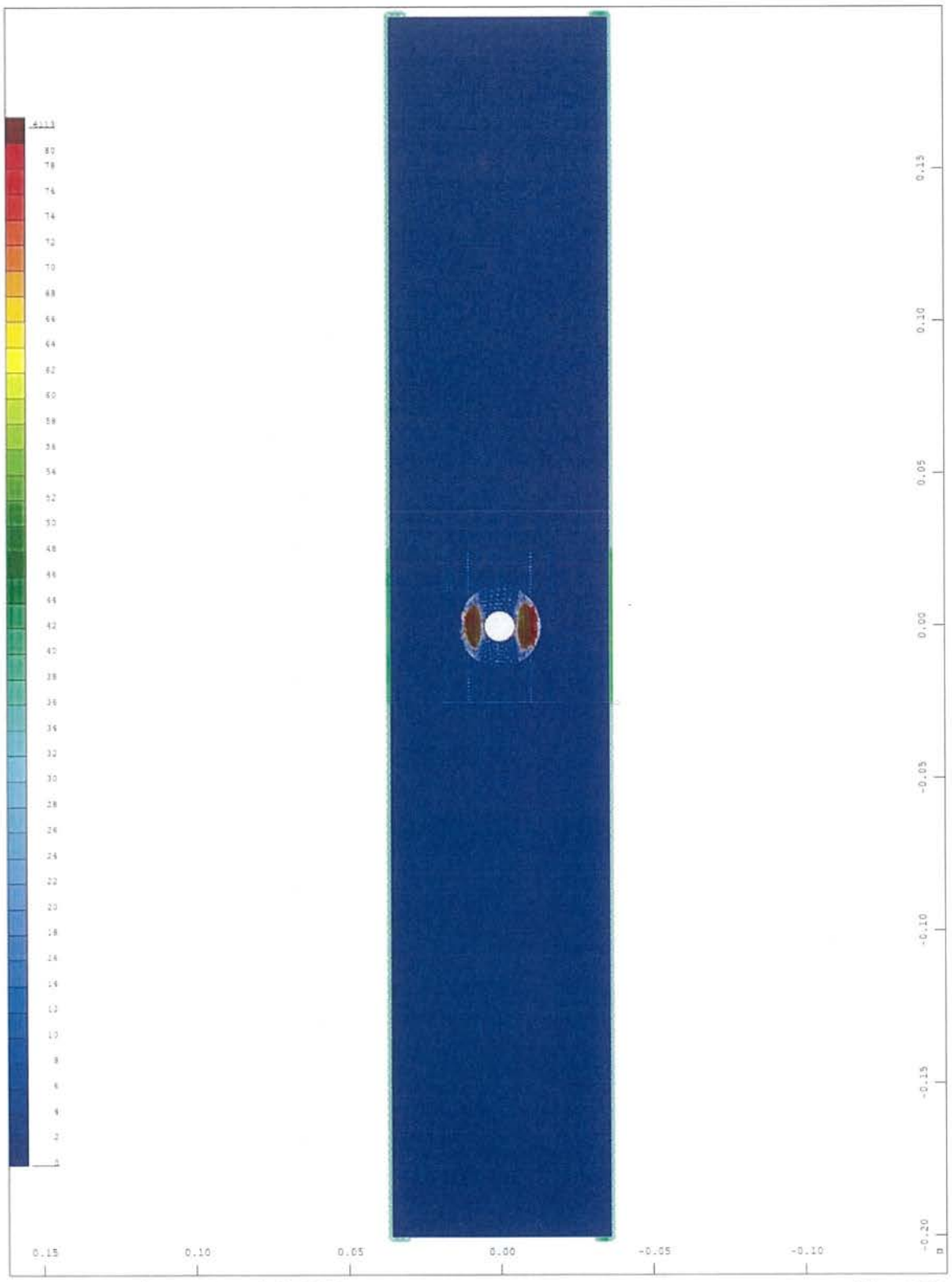




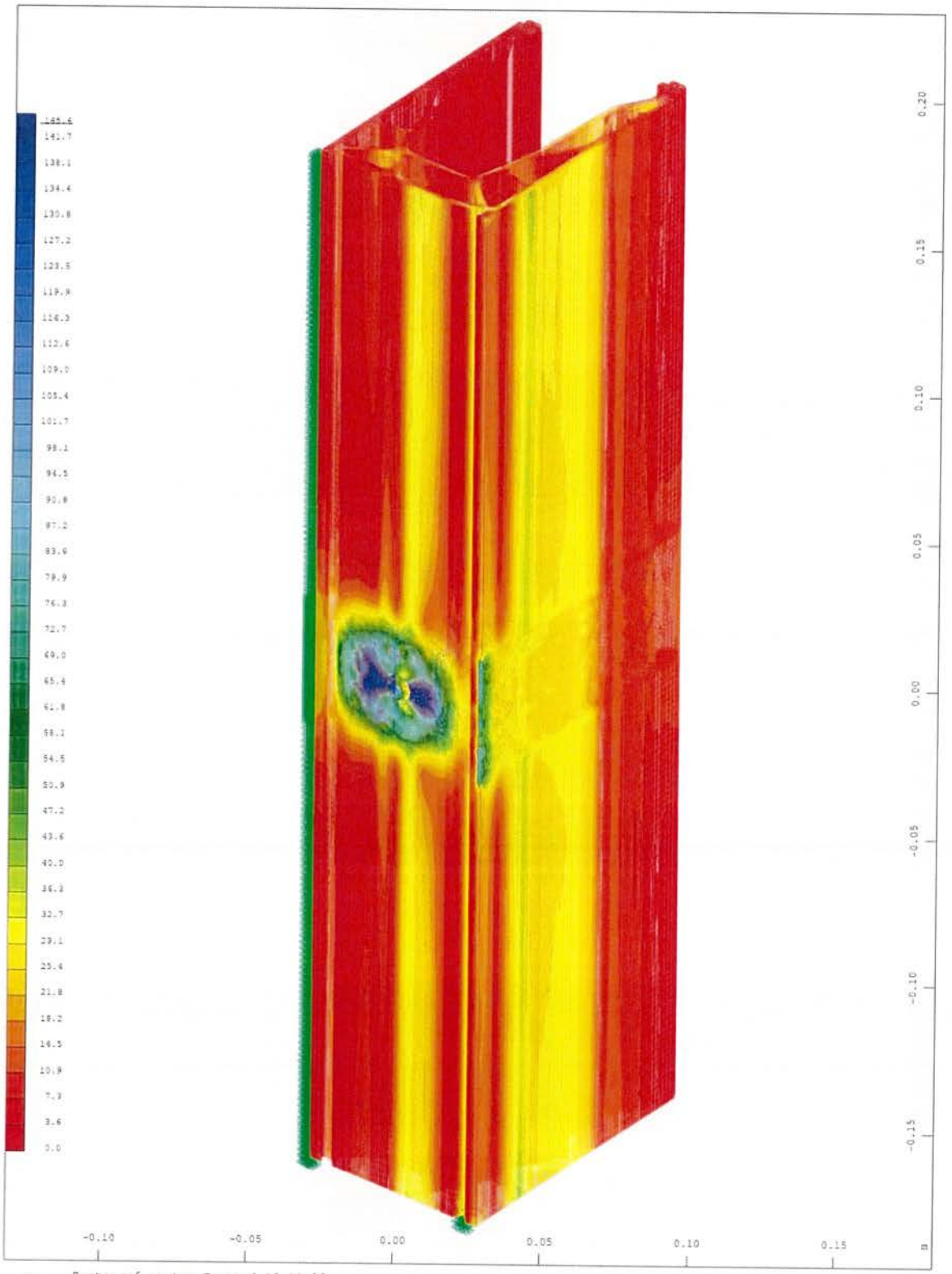
Sector of system Group 4 10 11 20
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 SLS , from 0.0278 to 0.656
step 0.0157 mm

M 10 : 4.79

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels · WNV nr. 3955

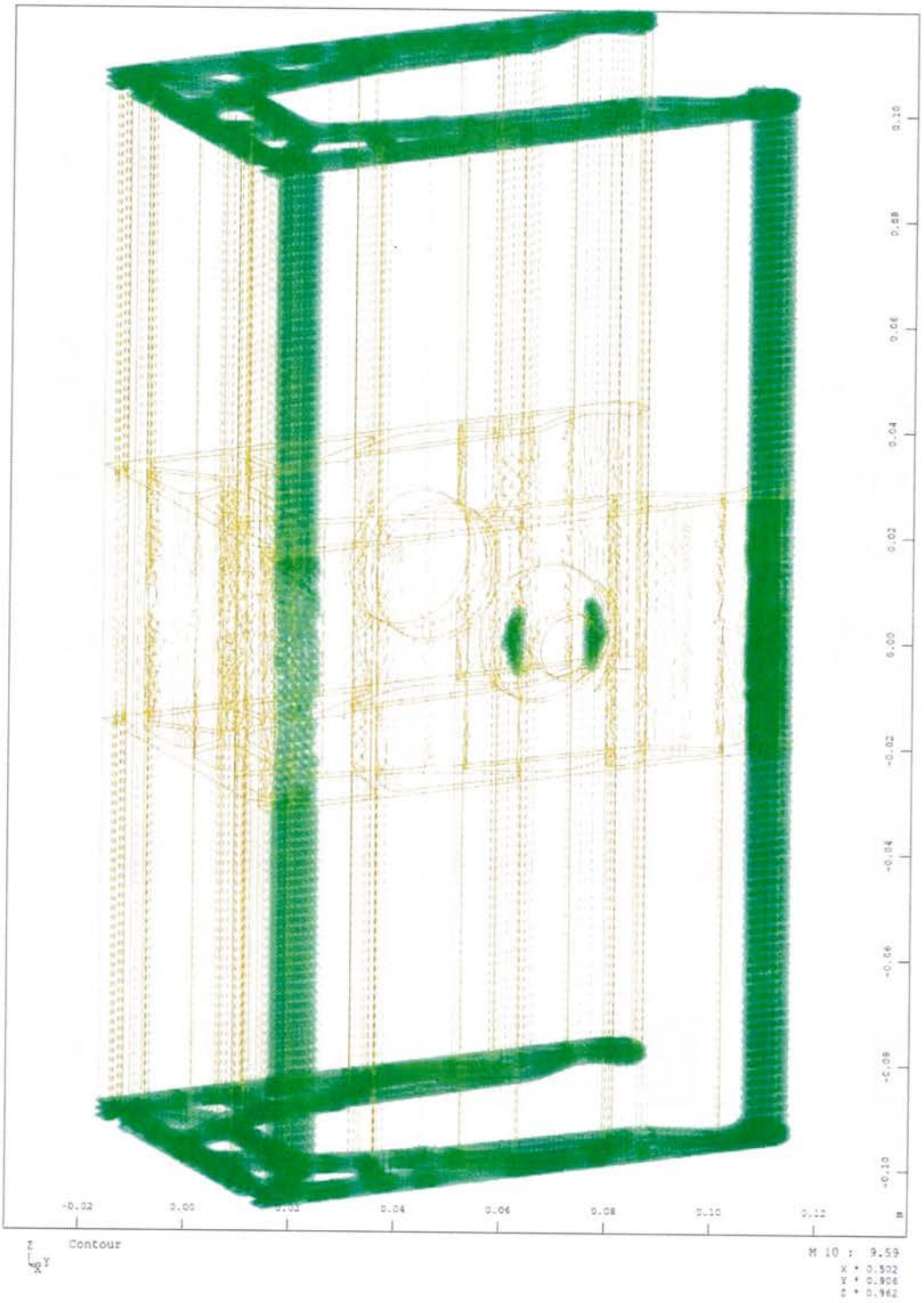


Sector of system Group 4 10 11 20 M 1 : 1.72
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

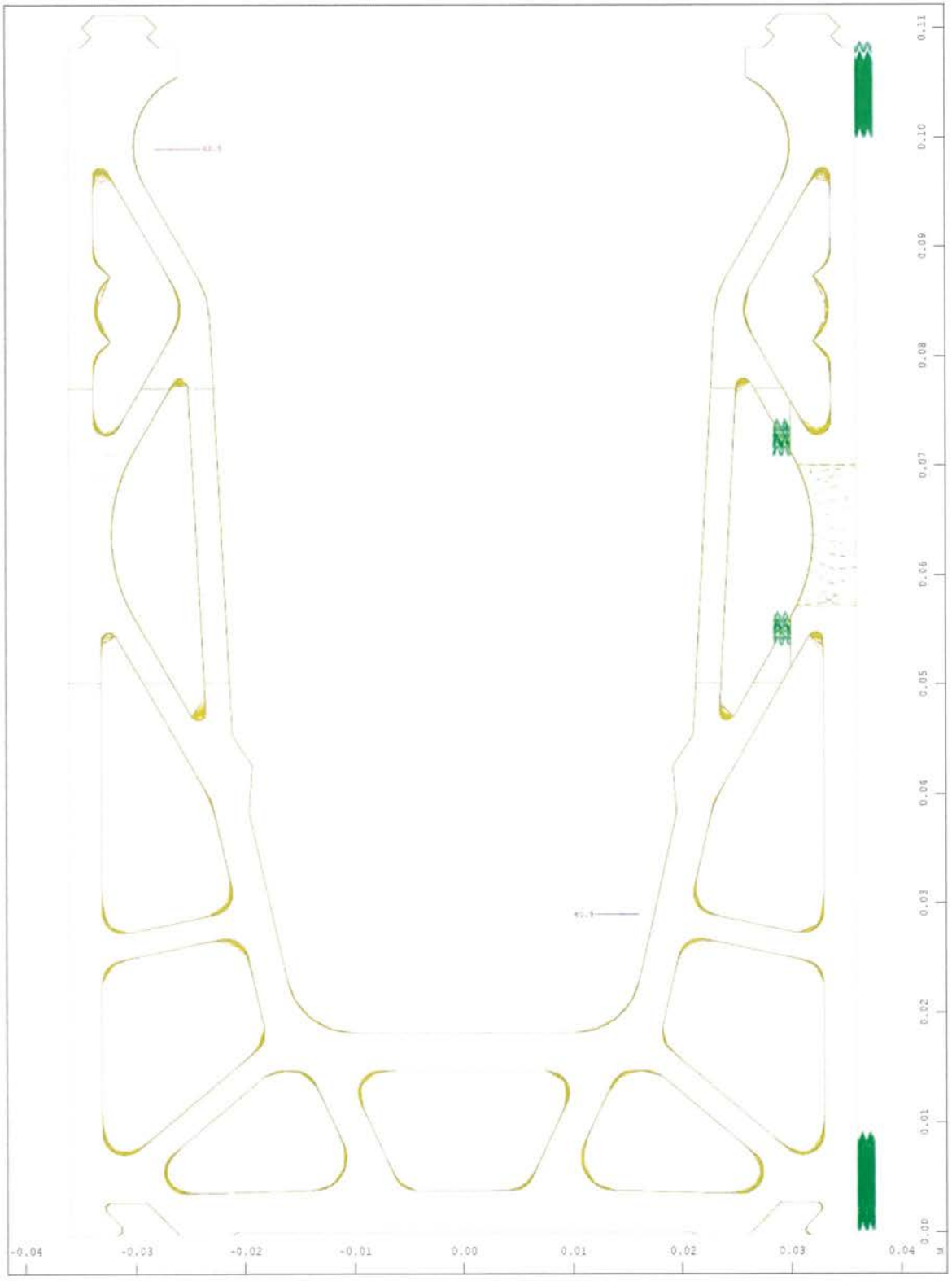

145.4
141.7
138.1
134.4
130.8
127.2
123.5
119.9
116.3
112.6
109.0
105.4
101.7
98.1
94.5
90.8
87.2
83.6
79.9
76.3
72.7
69.0
65.4
61.8
58.1
54.5
50.9
47.2
43.6
40.0
36.3
32.7
29.1
25.4
21.8
18.2
14.5
10.9
7.3
3.6
0.0
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
-0.05
-0.10
-0.15
-0.10
-0.05
0.00
0.05
0.10
0.15
Z
Y
X
Sector of system Group 4 10 11 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 0.0880 to
145.4 step 3.63 MPa
M 1 : 1.76
X * 0.849
Y * 0.741
Z * 0.854

Y
Z—X Sector of system Group 4 10 11 20 M 10 : 4.79
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 1.30 to 145.4 step 3.60 MPa

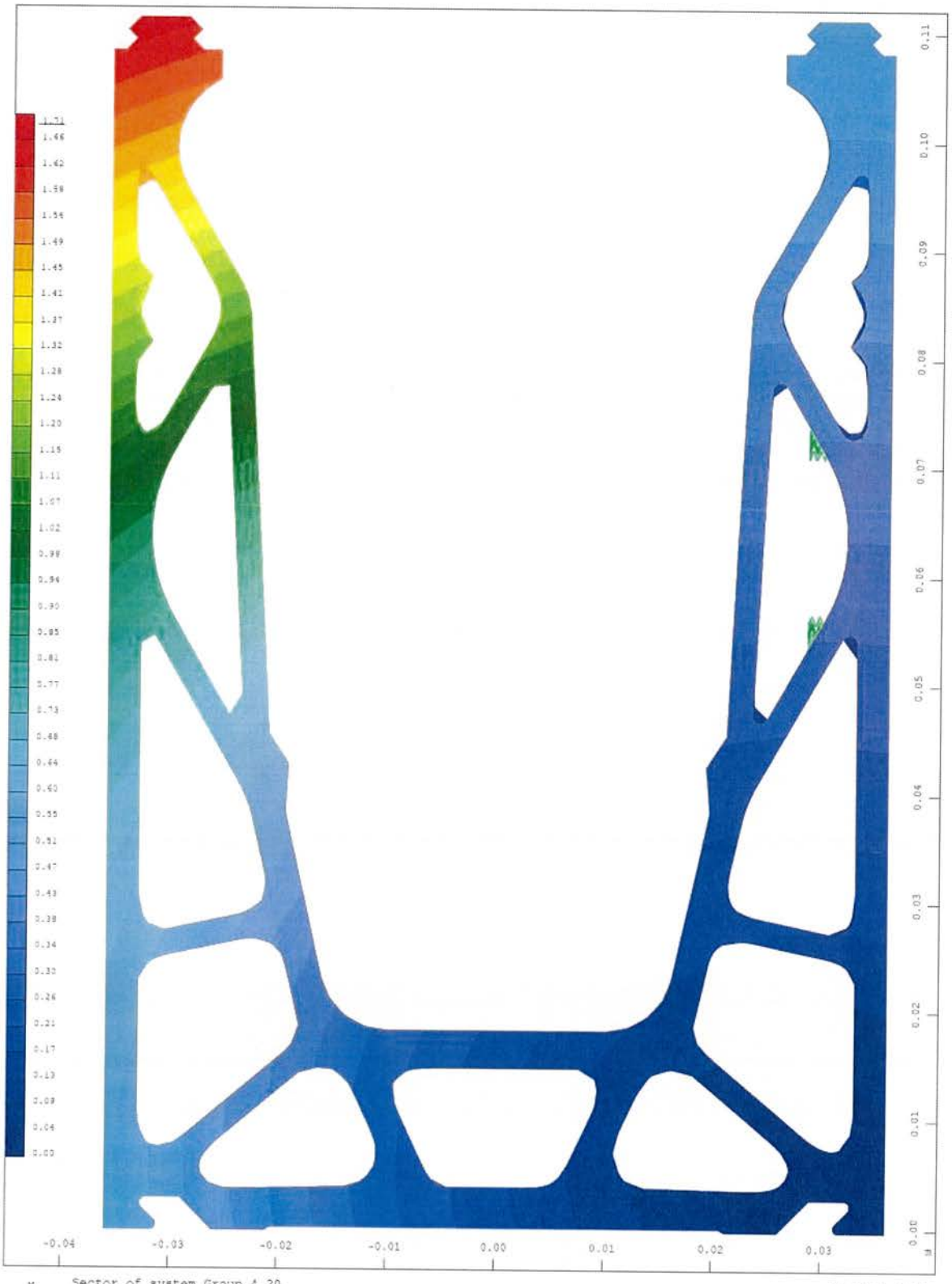
6.2.6 Defender DF88FR_E200



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · akte nr. 3955



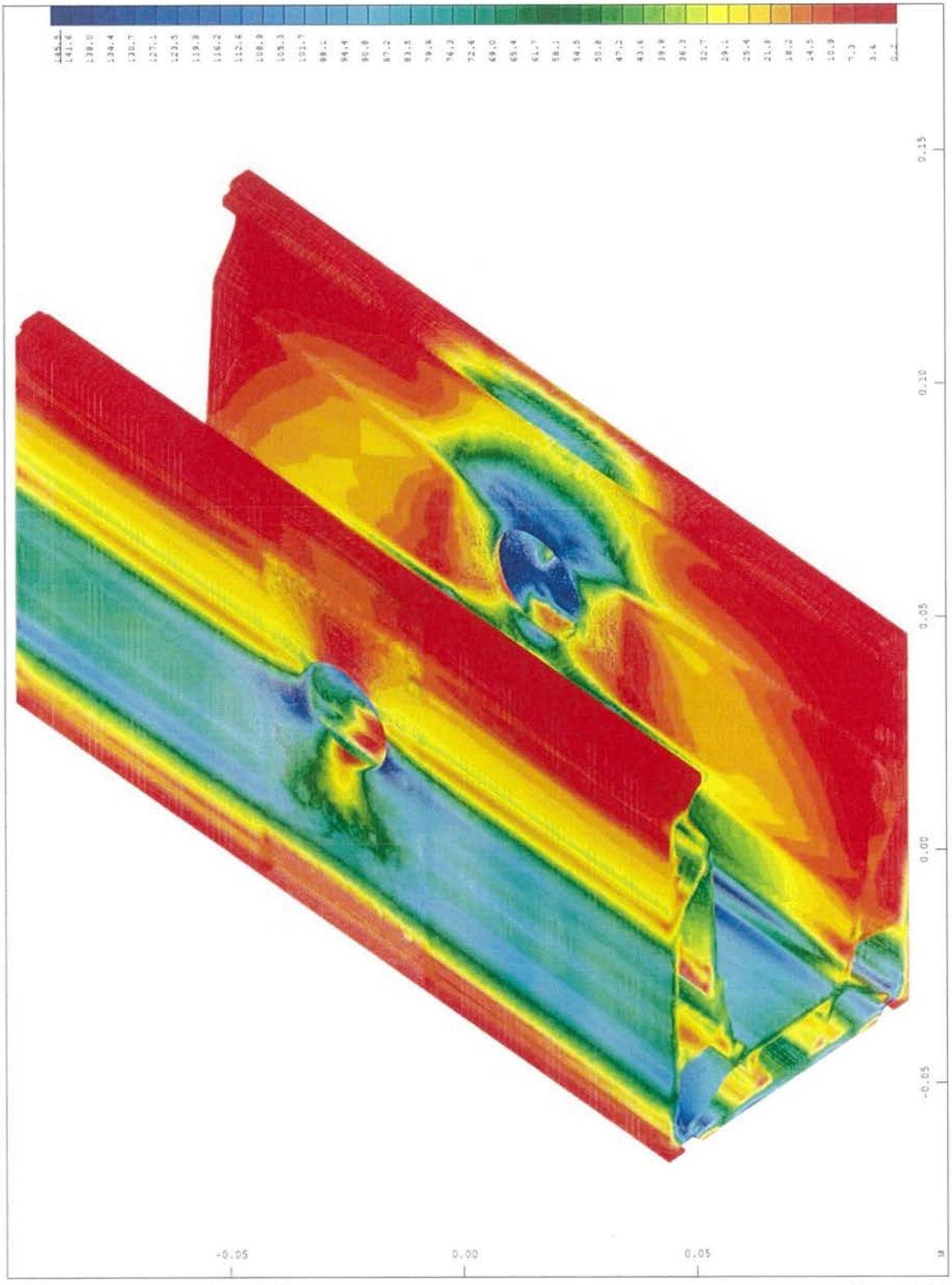
Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.79
Free load, nonlinear Loadcase 80 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-43.5) (Max=40.9)



Sector of system Group 4 20
Nodal displacement vector in Node, nonlinear Loadcase 20 SLS , from 0.0013 to 1.71
step 0.0427 mm

M 10 : 4.79

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

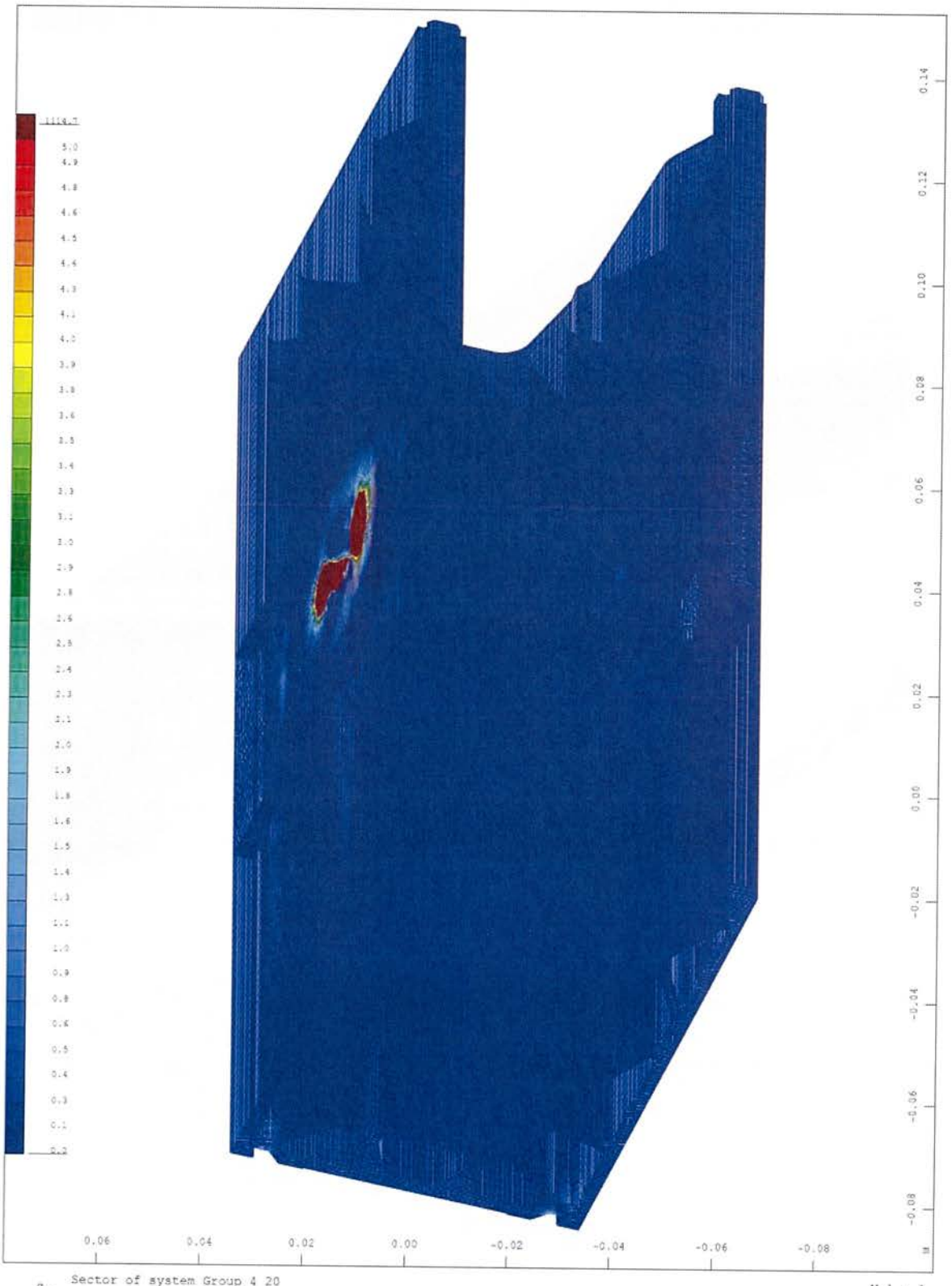


Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 80 ULS , from 0.195 to
145.5 step 3.63 MPa

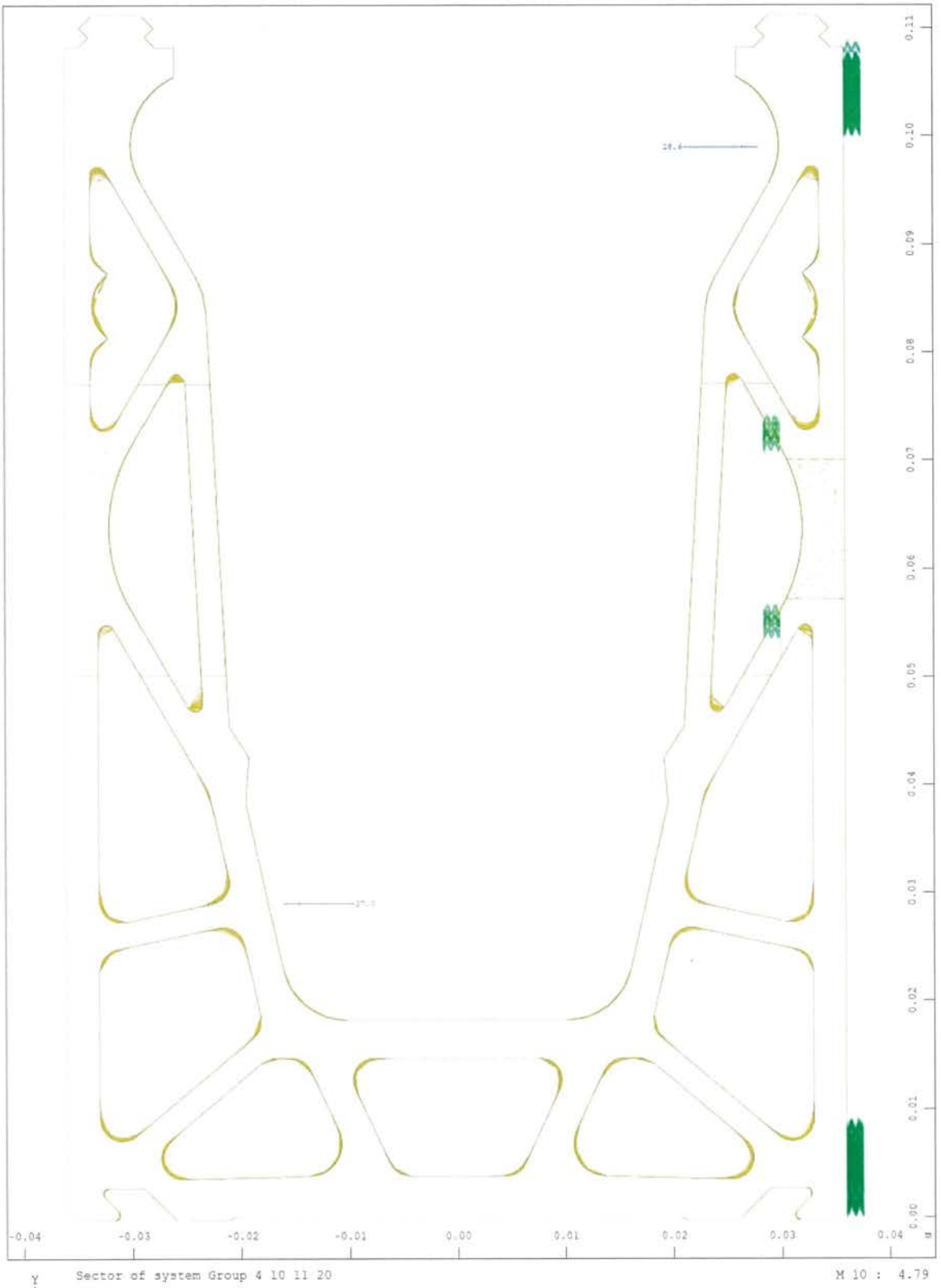
M 1 : 1.13
X = 0.863
Y = 0.724
Z = 0.855

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

mr. L.C.J. Richveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels

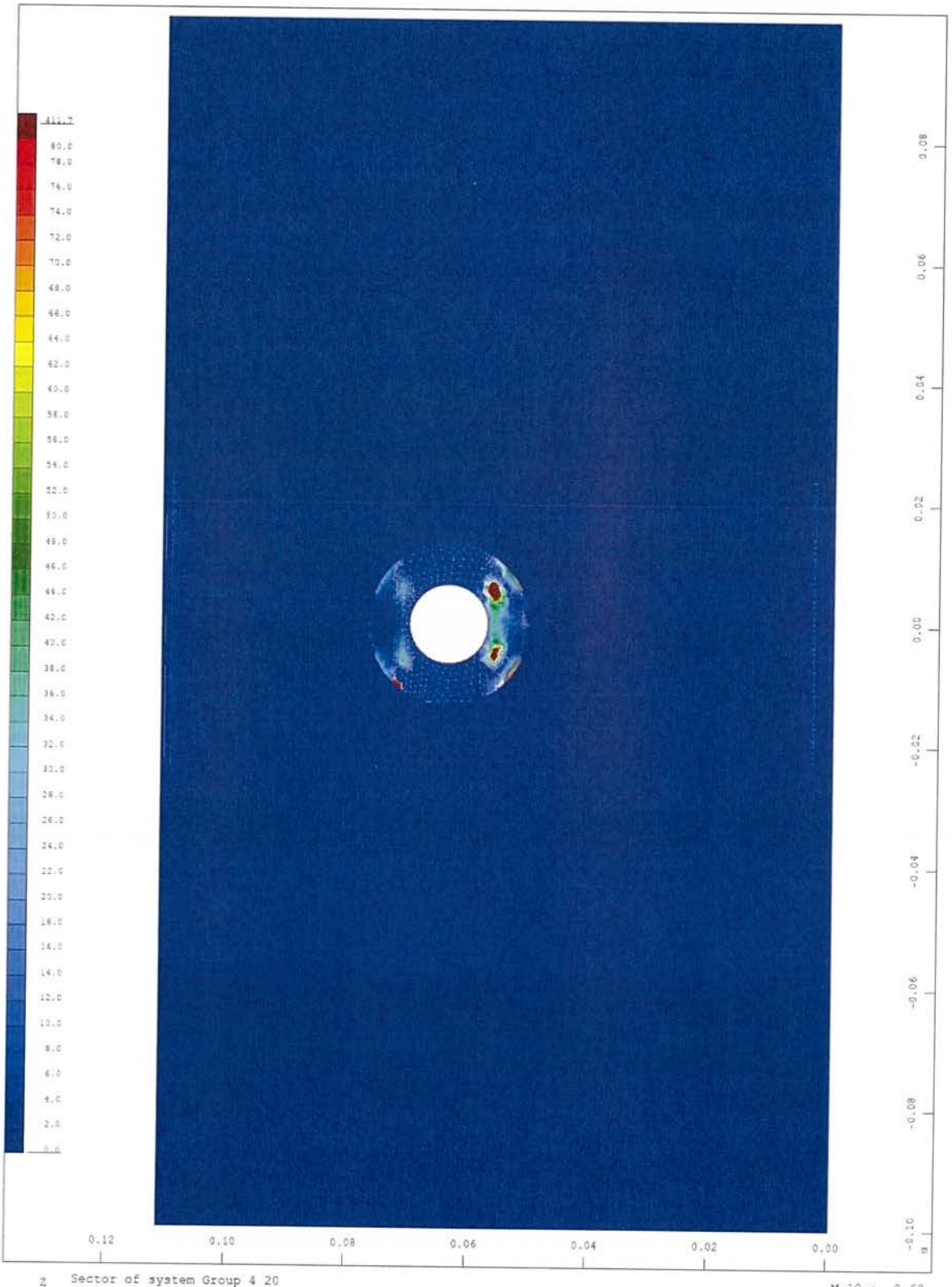


dr. L.C.J. Fiet
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



Sector of system Group 4 10 11 20 M 10 : 4.79

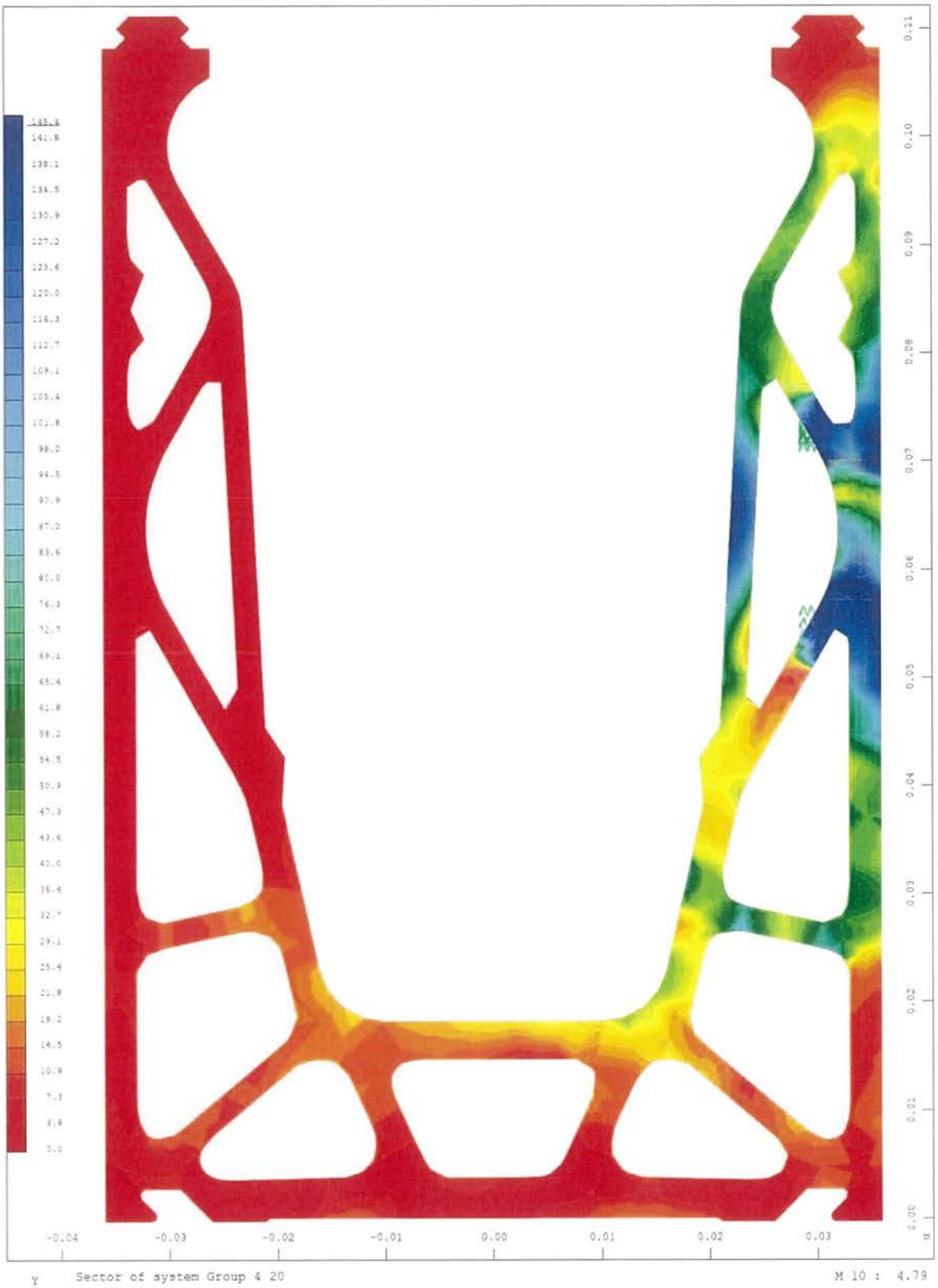
All loads, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load (force)
in global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-27.0) (Max=28.6)



Sector of system Group 4 20
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB, Material law Mat.type 17
, BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

M 10 : 8.60

dr. L.C.J. Pietveld
Beëdigd vertaler Italiaans en Engels
Nr. 3985

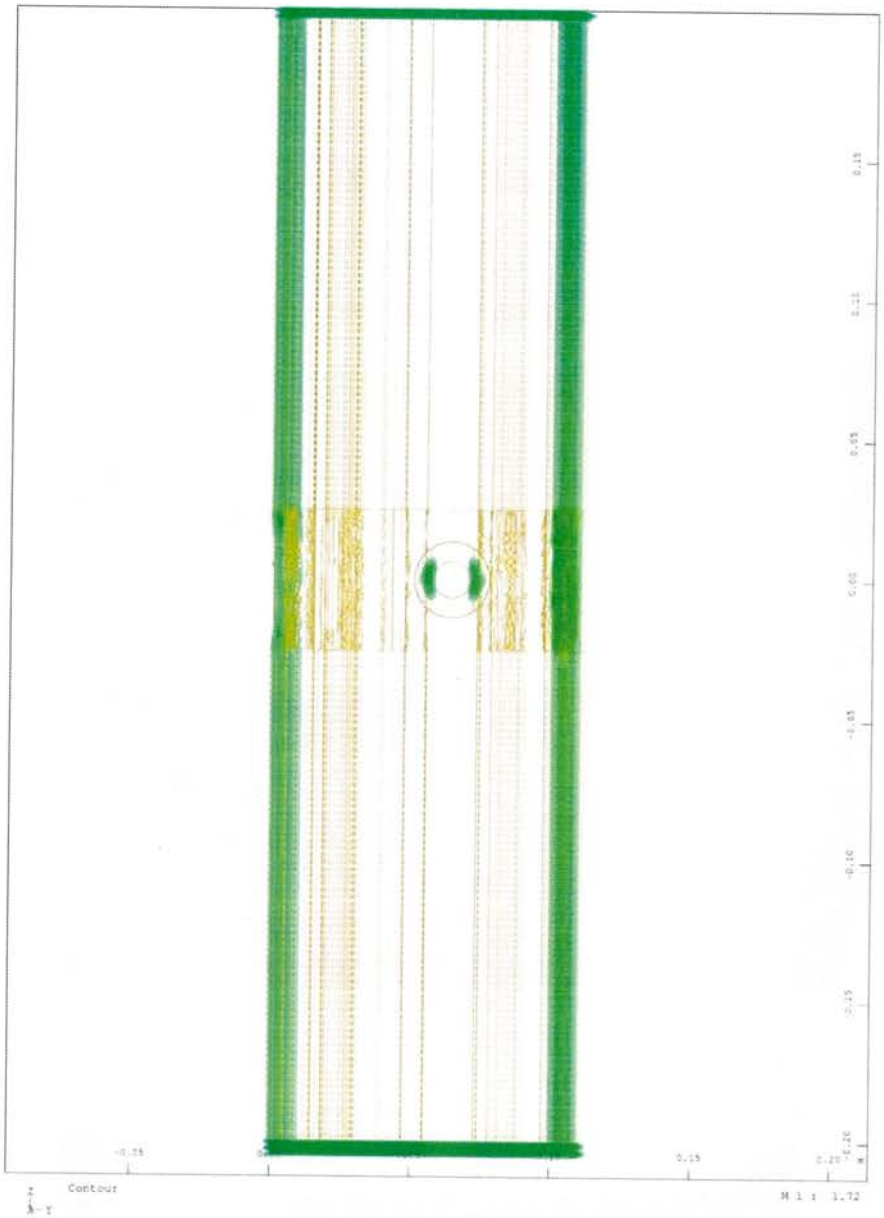


Y
Z—X

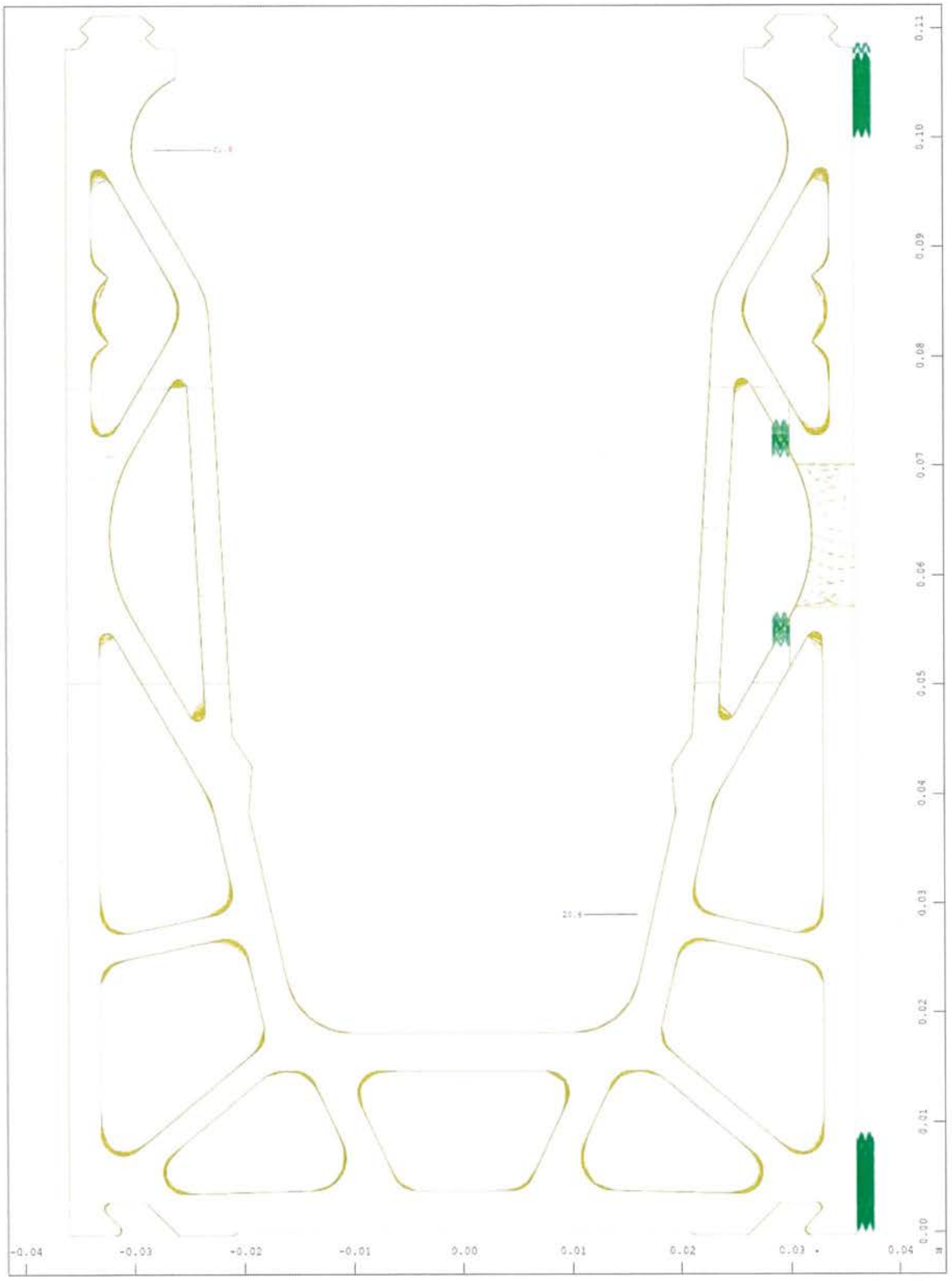
Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , from 0.0315
to 145.4 step 3.64 MPa

M 10 : 4.79

6.2.7 Defender DF88FR_E400



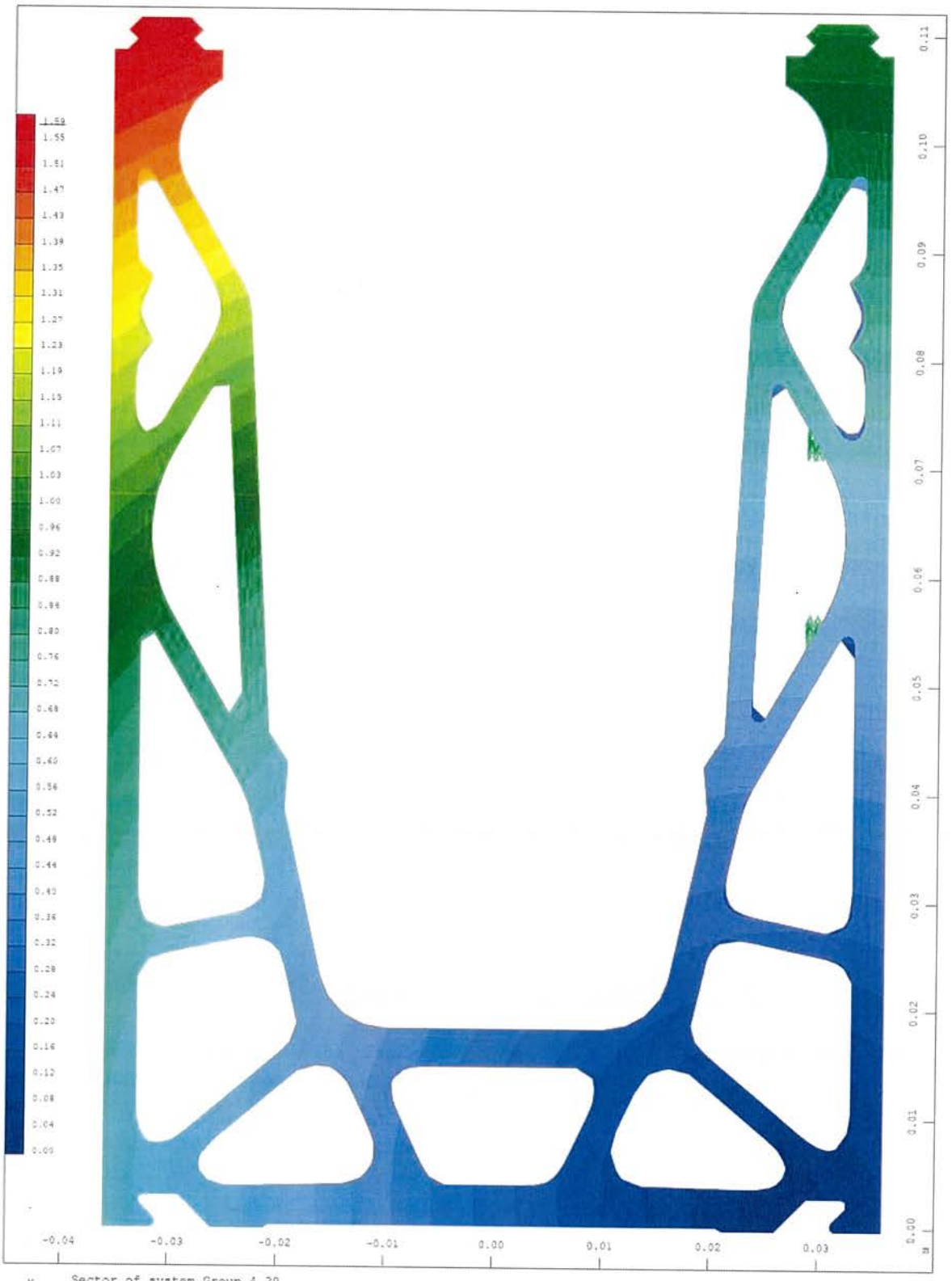
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler/interpreter Italiaans en Engels - Wet nr. 3955



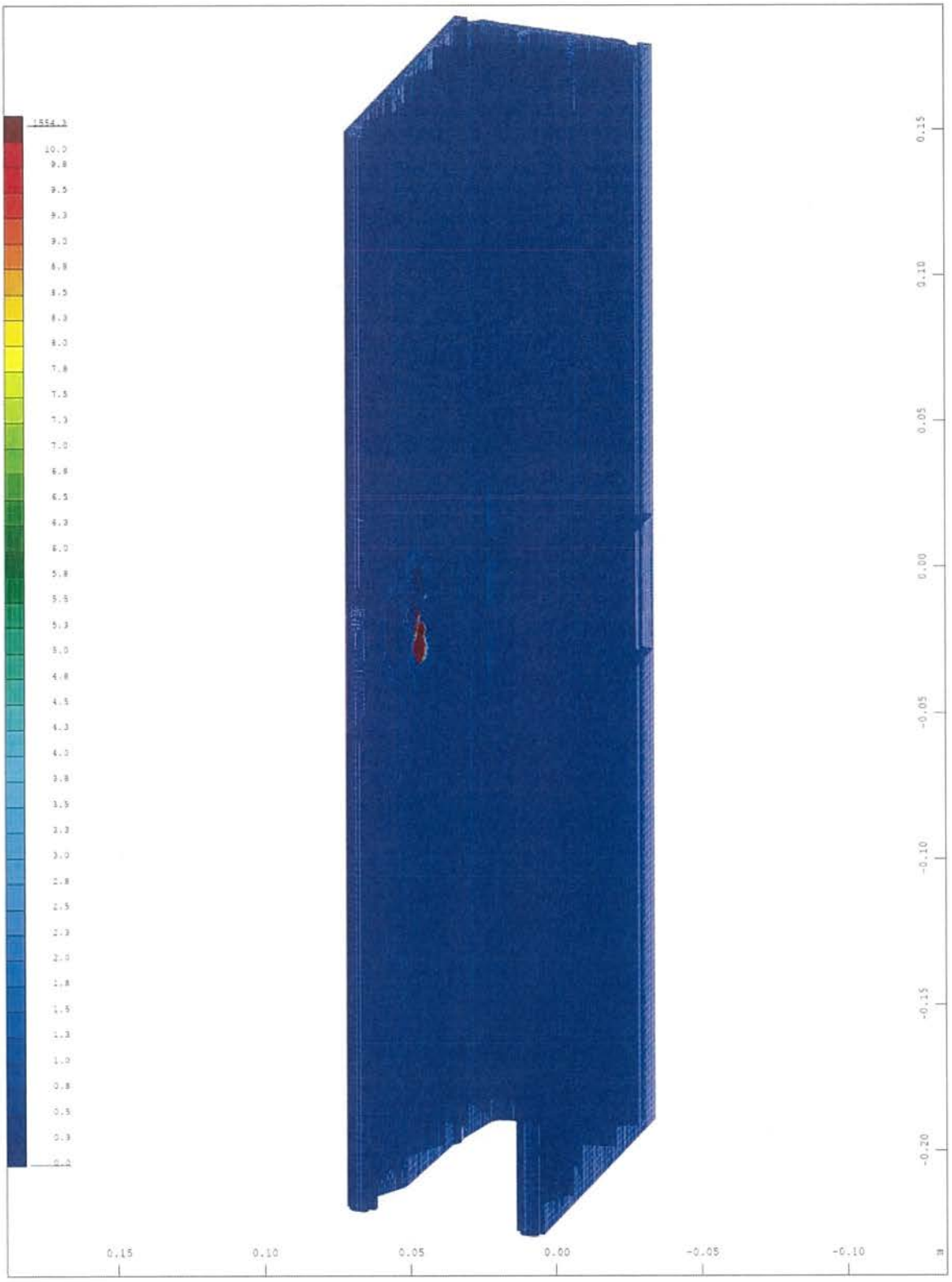
Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.79

Free load, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=20.0 kN/m) (Min=-21.8) (Max=20.6)

dr. L.G.J. Rietveld
beëedigd vertaler Italiaans en Engels
Wet nr. 3956



dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Wbtv nr. 3955

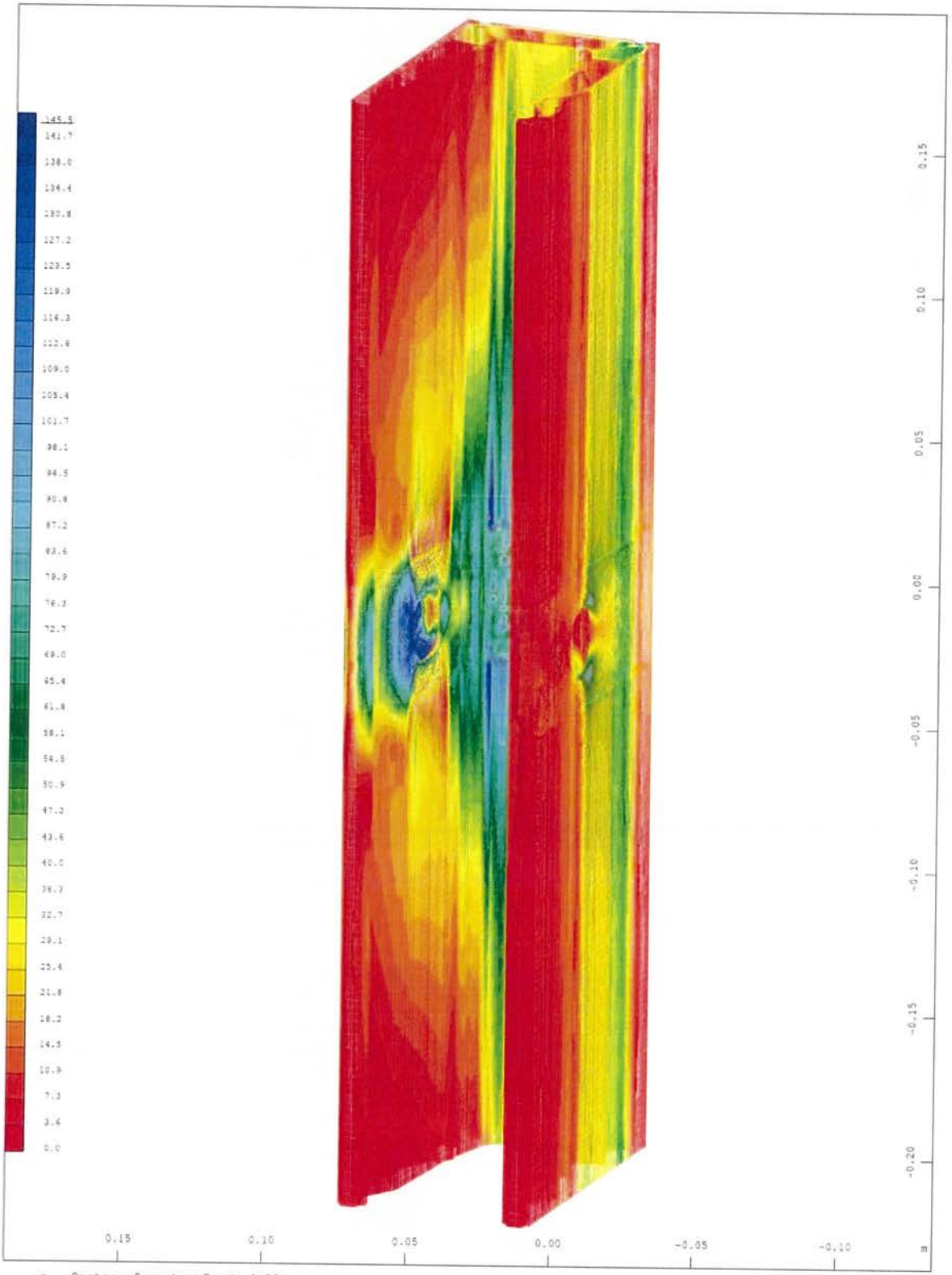


Z
X
Y

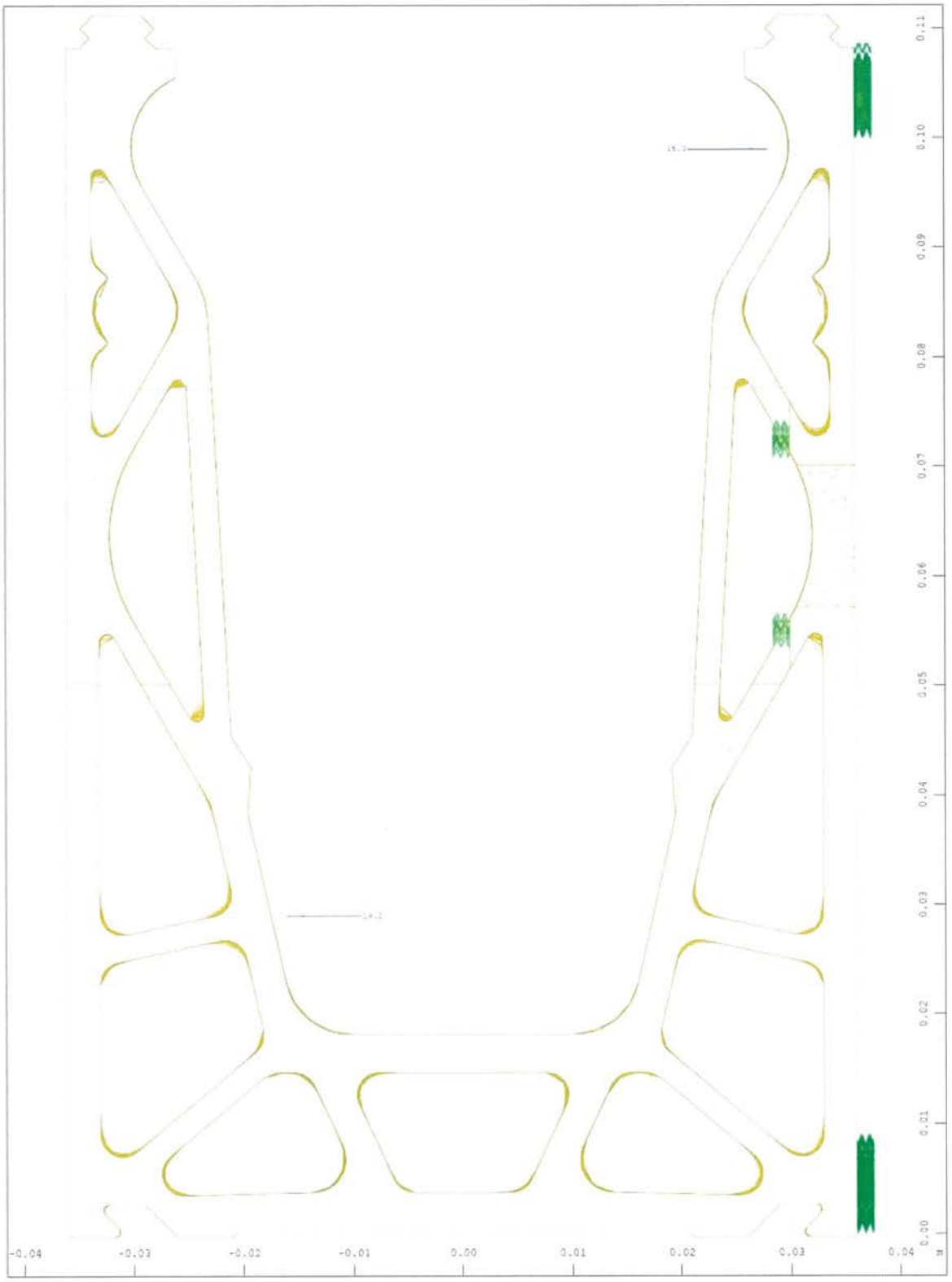
Sector of system Group 4 20
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 10.0 step 0.250

M 1 : 1.80
X * 0.946
Y * 0.507
Z * 0.921

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans

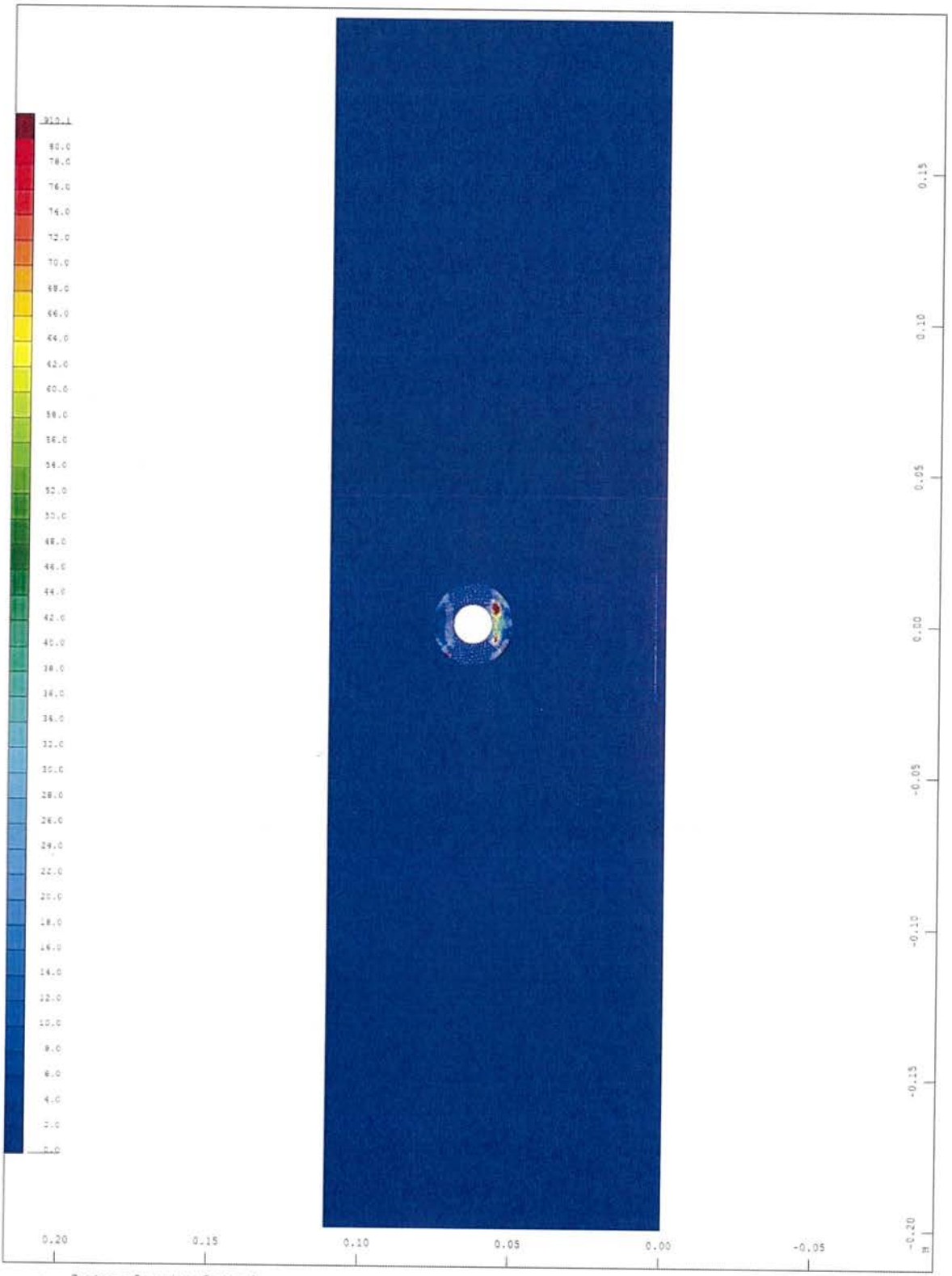


dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels (ABRV nr. 3955)



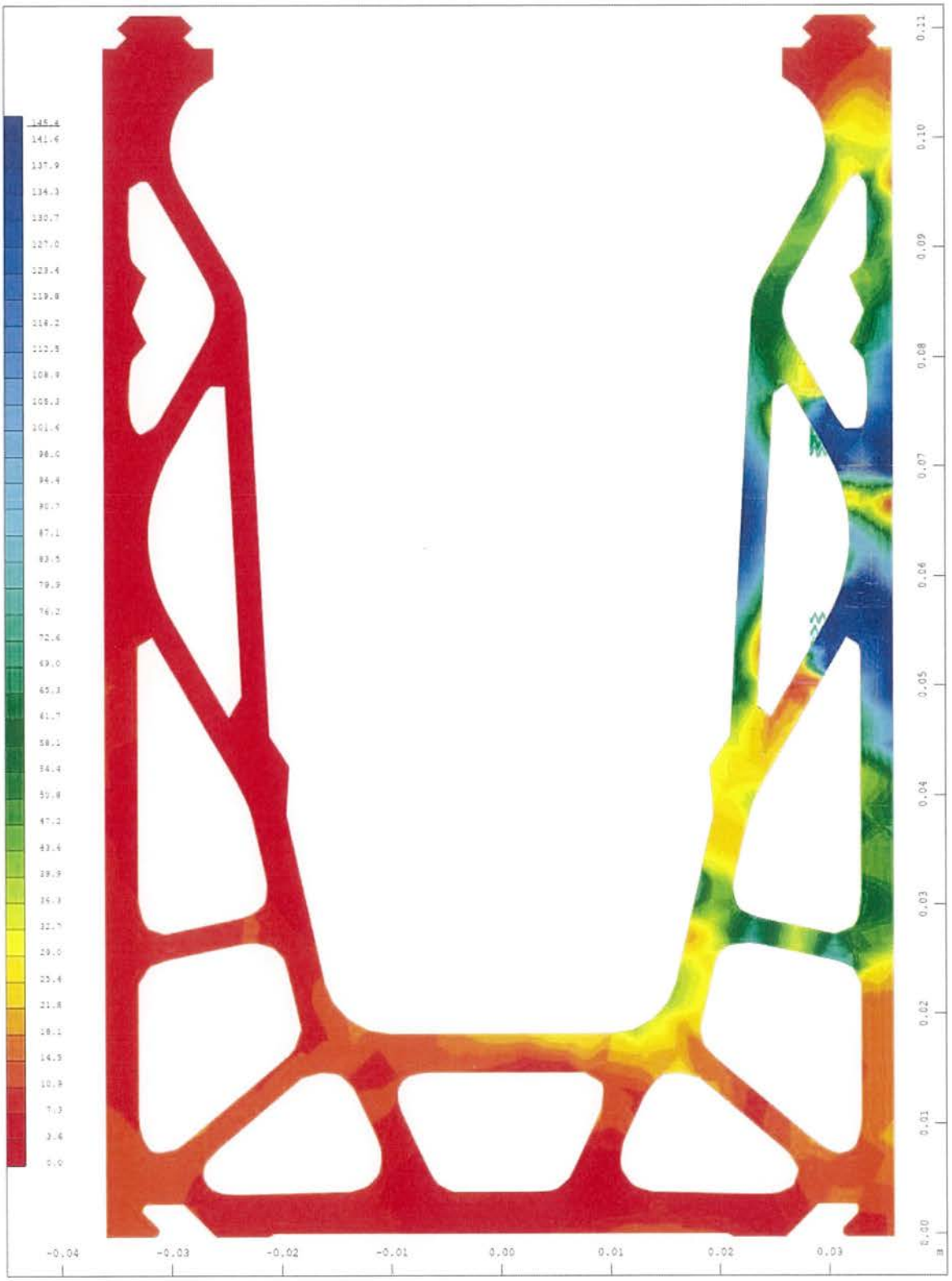
Sector of system Group 4 10 11 20 M 10 : 4.79

All loads, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , (1 cm 3D - unit) Free line load (force)
in global X (Unit=10.0 kN/m) (Min=-14.1) (Max=15.0)



Sector of system Group 4
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB, Material law Mat.type 17
, BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

dr. L.C.J. Filotveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - KNW nr. 3955

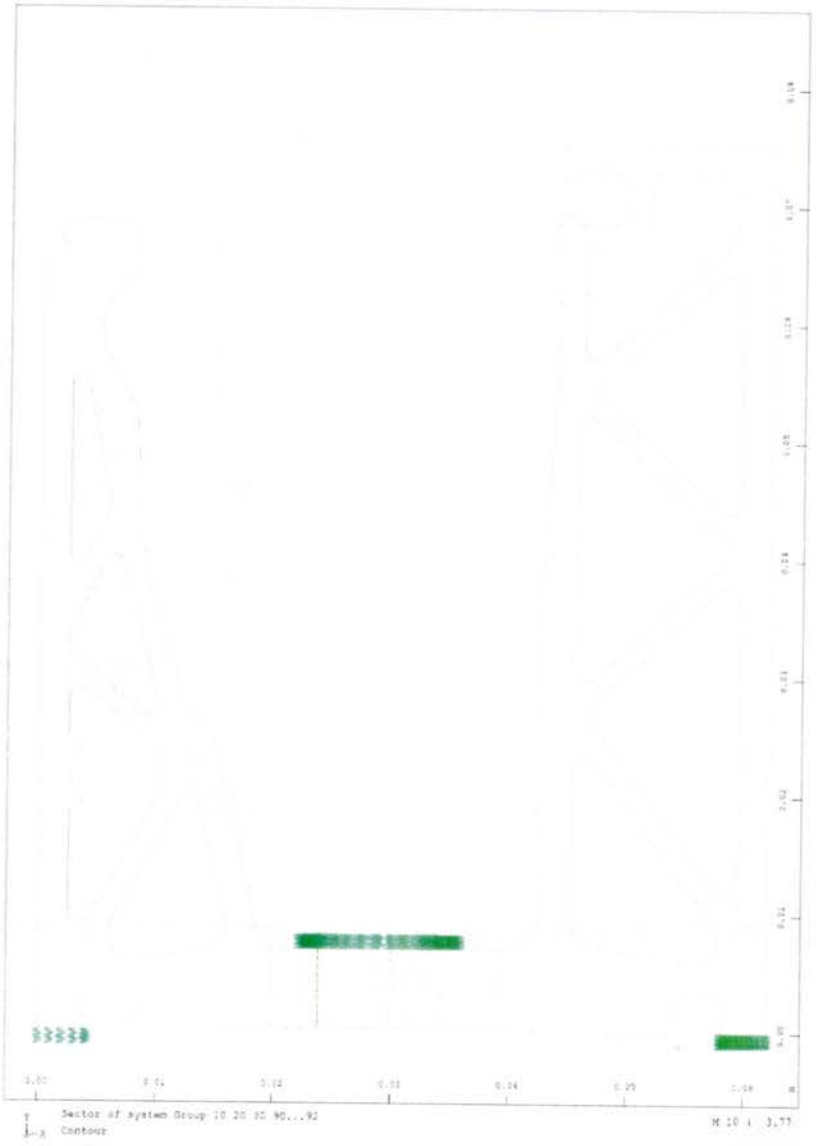


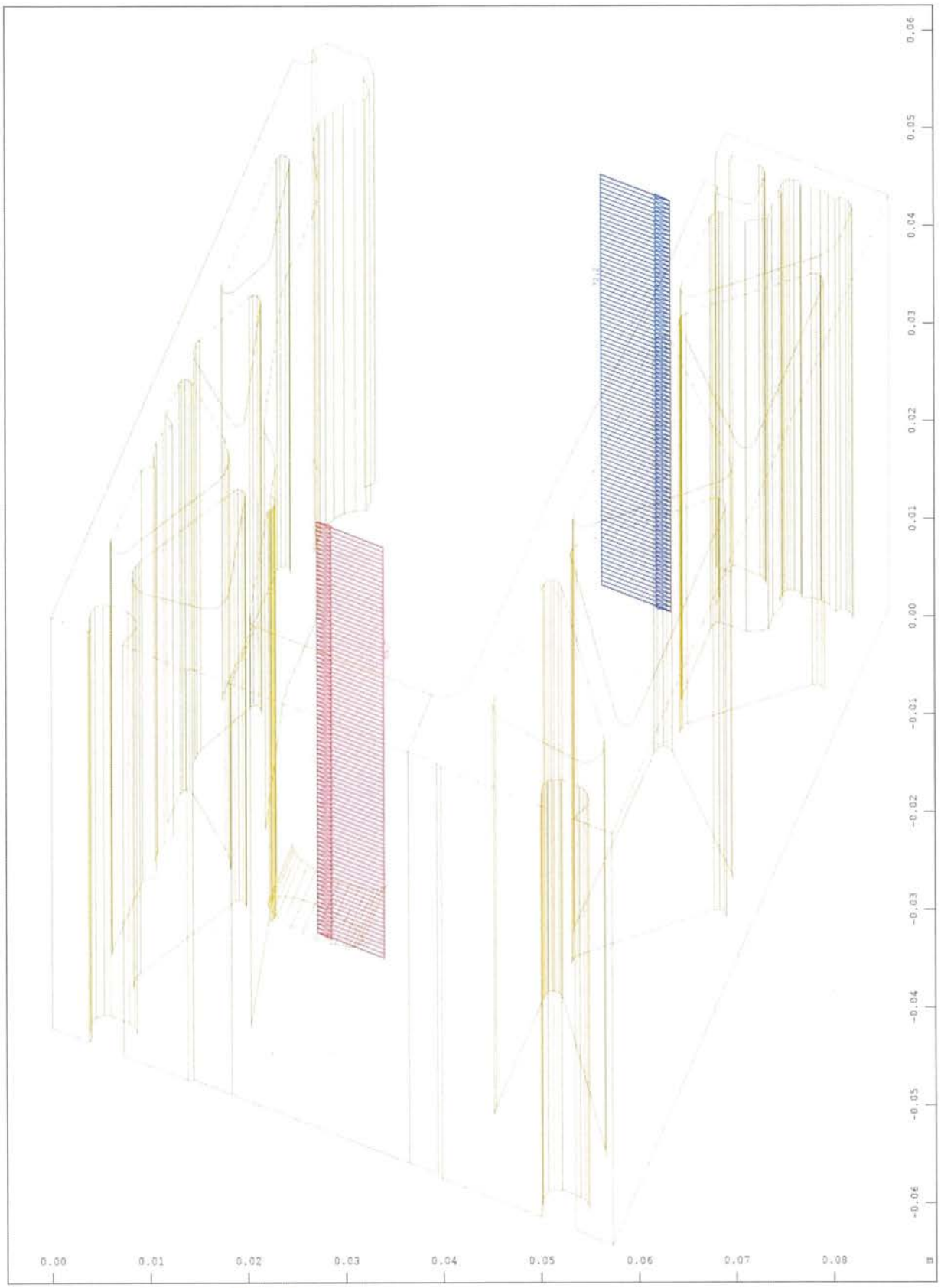
Sector of system Group 4 20 M 10 : 4.79

v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 110 ULS-LCB , from 0.179
to 145.4 step 3.63 MPa

dr. L.C.J. Rietdijk
beëdigd vertaler/traductor Italiaans en Engels

6.2.8 Defender DF88PICO_E125



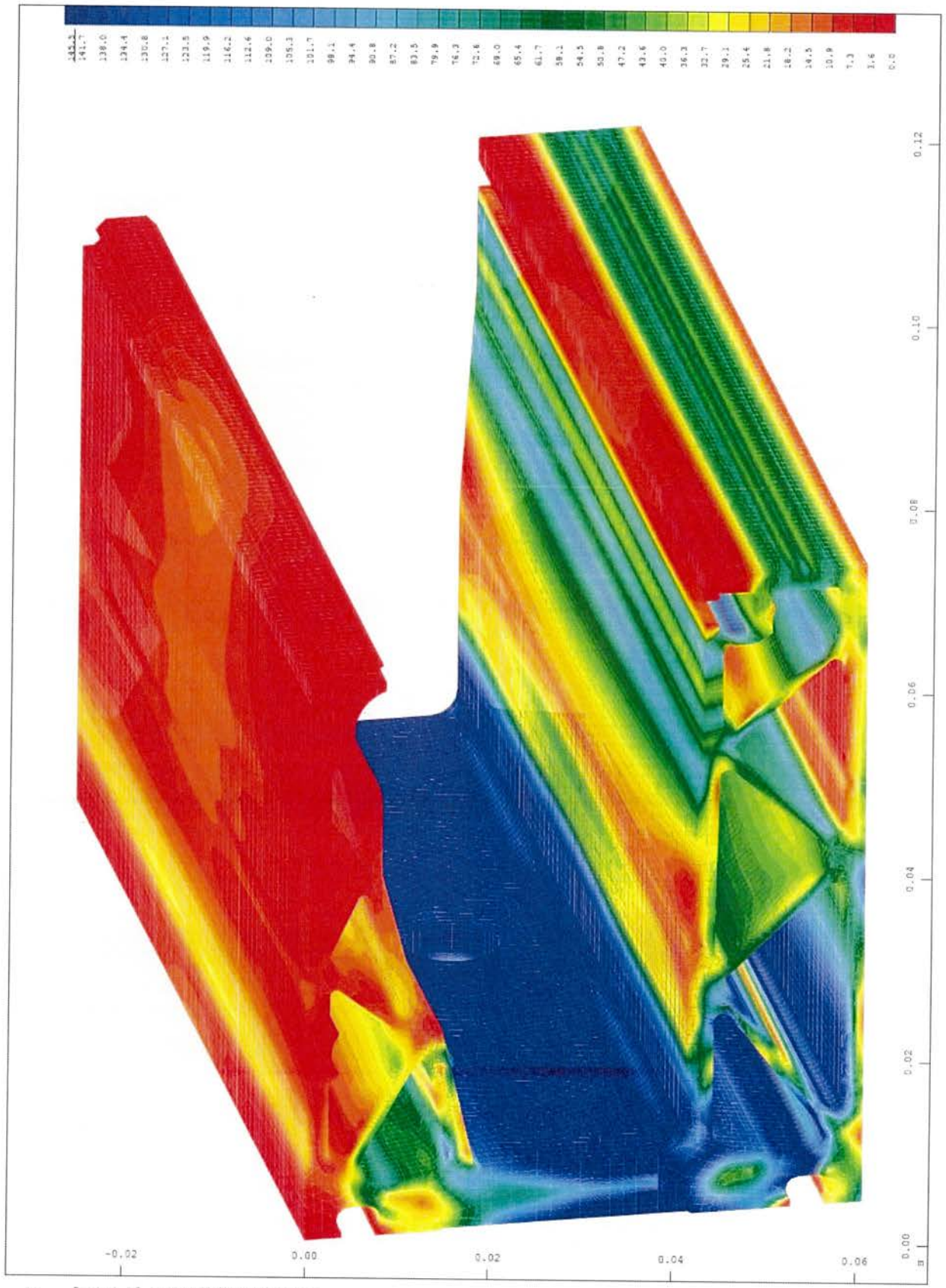


Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-69.7) (Max=72.2)

M 10 : 5.32
X = 0.992
Y = 0.950
Z = 0.336

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

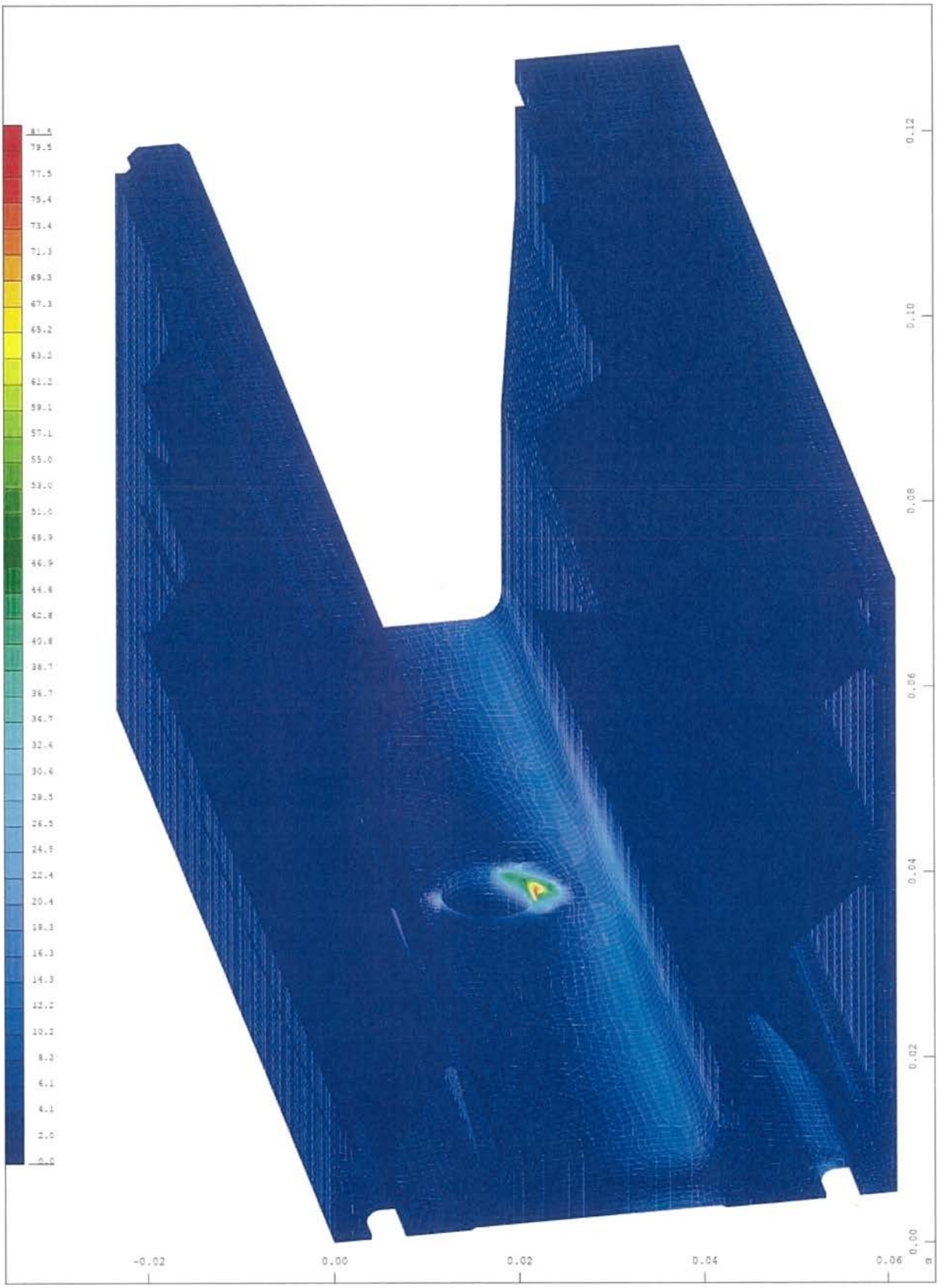
beëdigd vertaalster Italiaans en



Y
Z X
Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from
0.171 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 5.62
X = 0.992
Y = 0.931
Z = 0.000

Dr. L. Ricciardi
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels WBTV nr. 3955

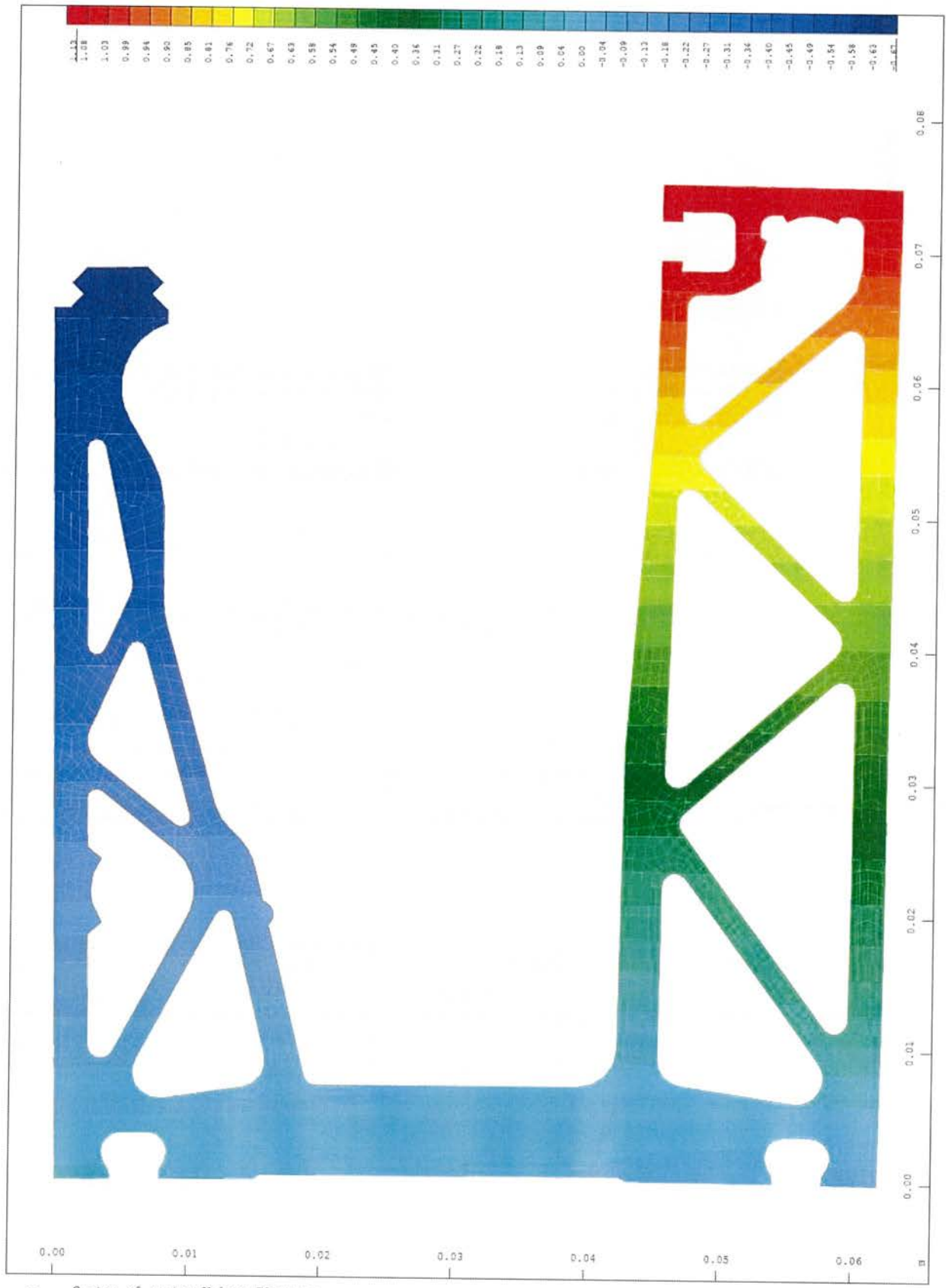


Y
|—X
Z

Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 81.5 step 2.04

M 10 : 5.62
X = 0.986
Y = 0.553
Z = 0.488

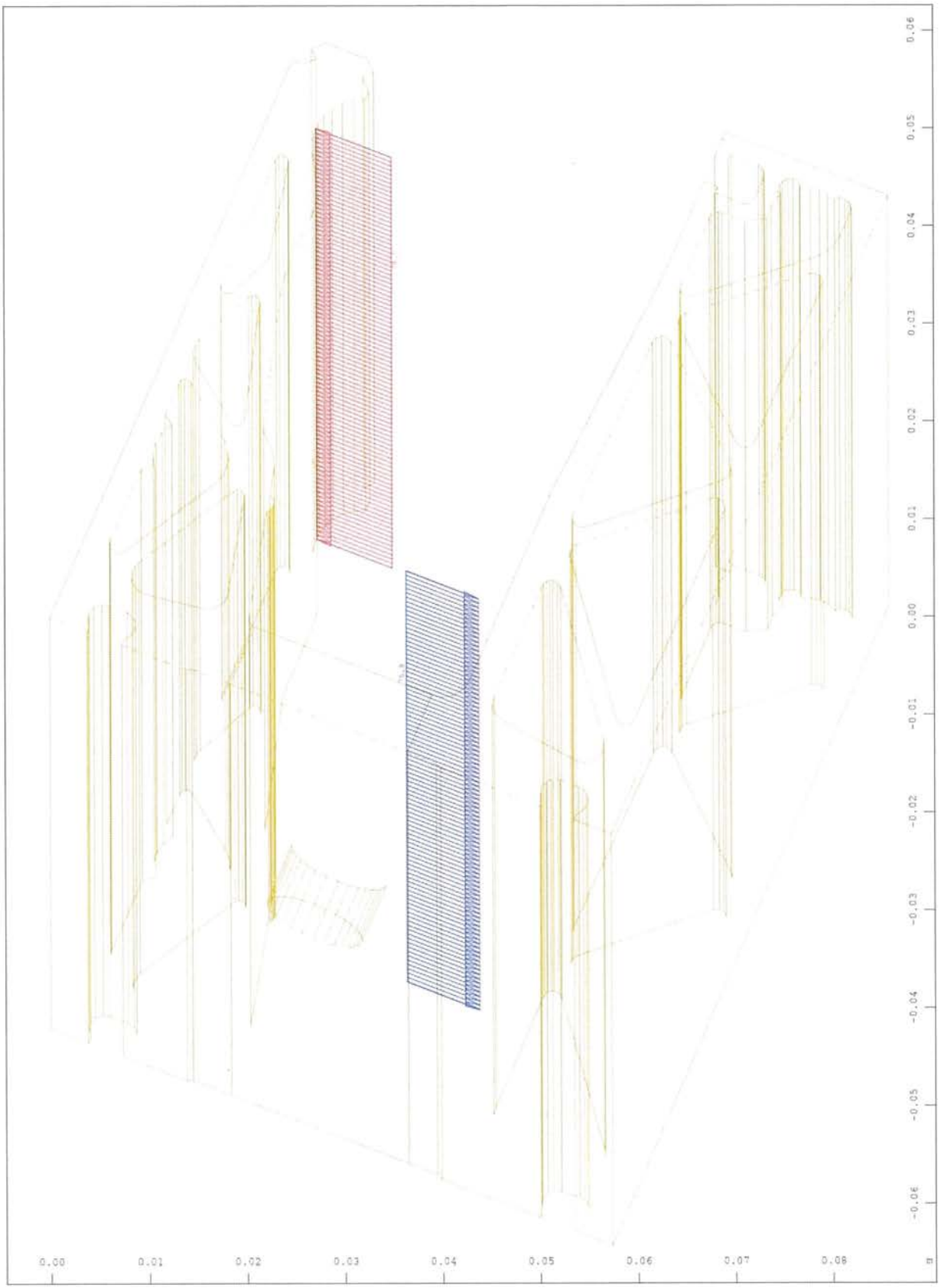
gezworen vertaalster Italiaans en Engels



Y
Z—X Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

M 10 : 3.88

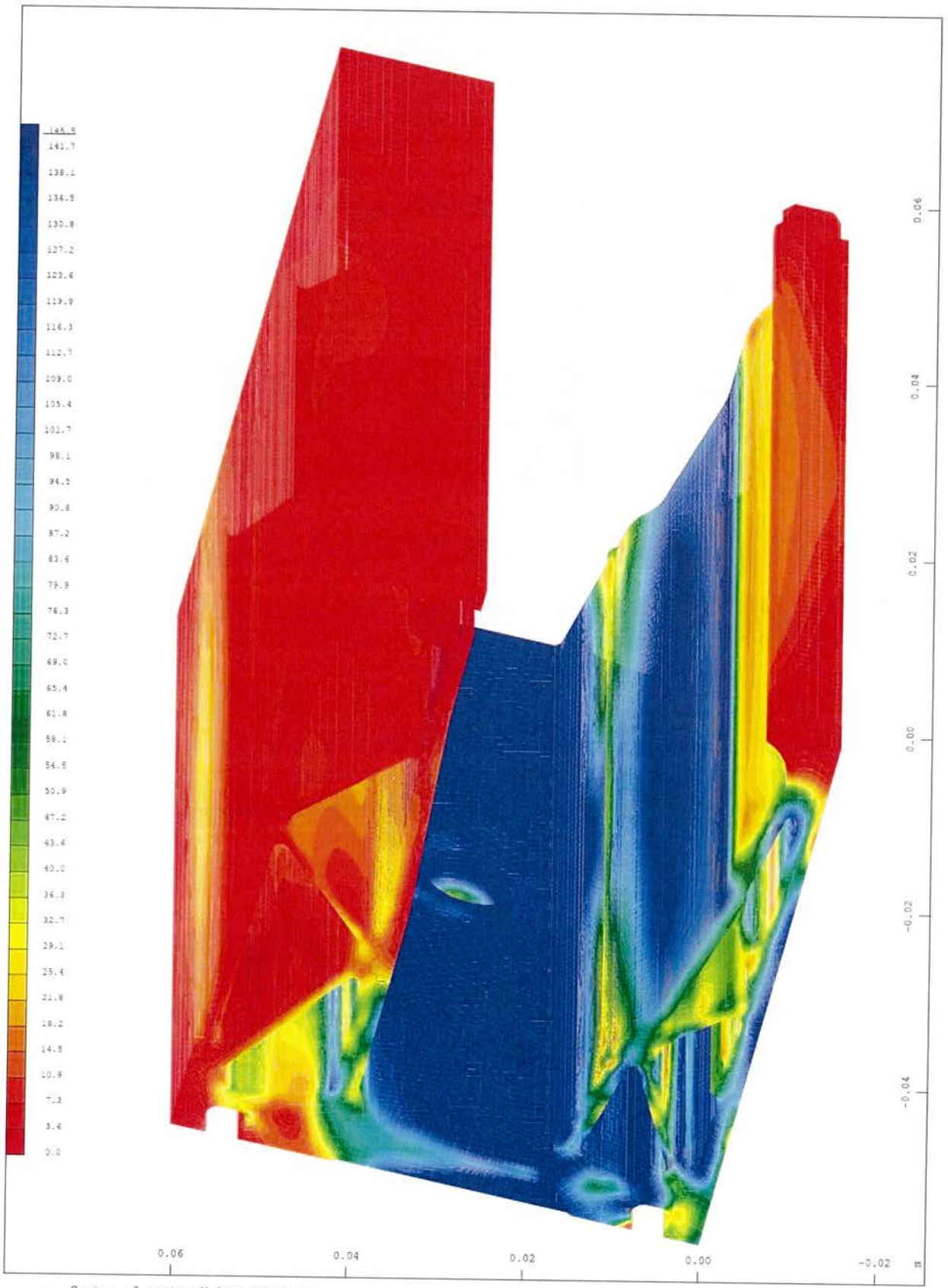
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
NBTV nr. 3955



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-78.5) (Max=75.9)

M 10 : 5.32
X : 0.992
Y : 0.350
Z : 0.336

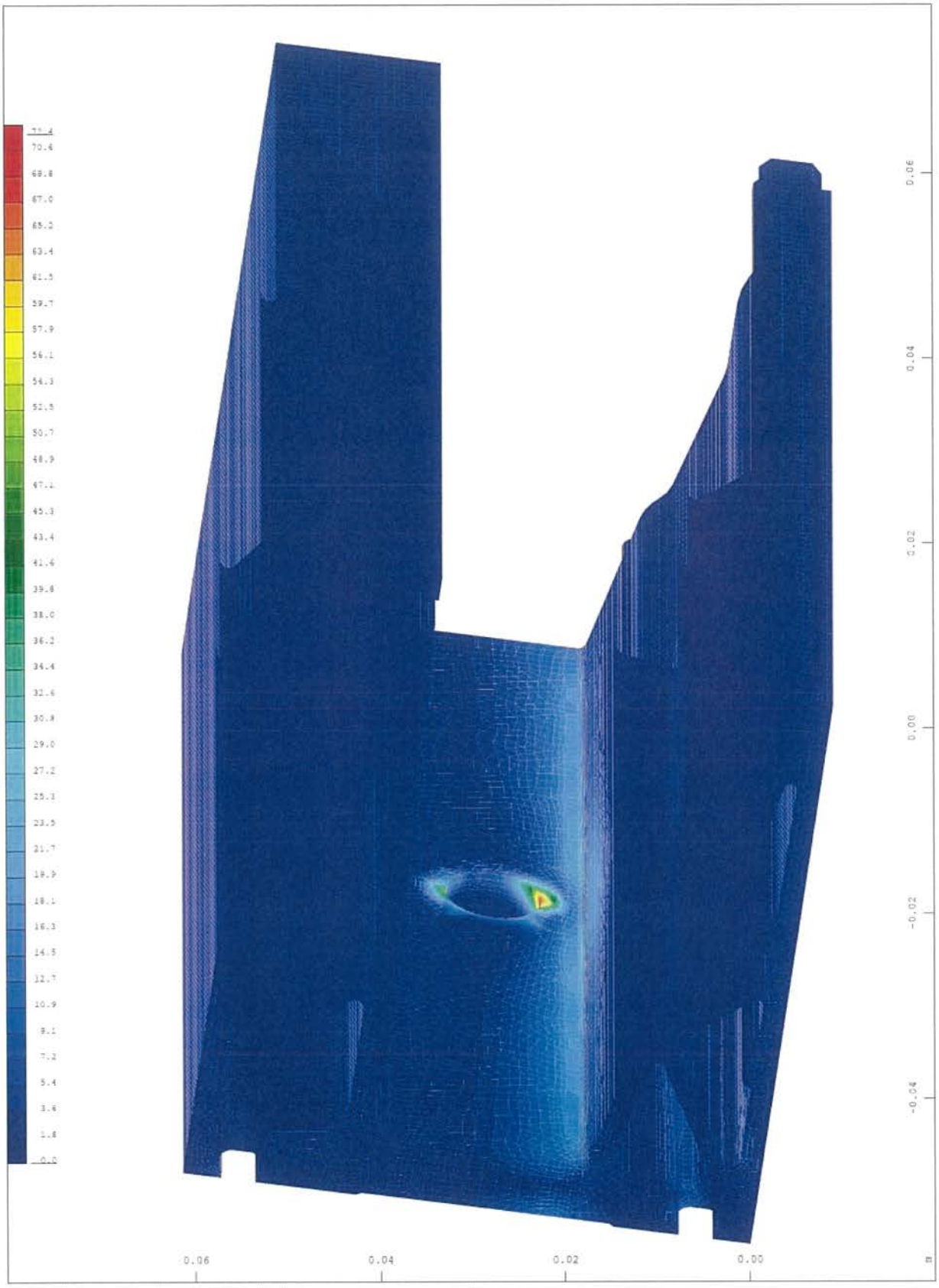
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.0988 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 5.85
X * 0.994
Y * 0.894
Z * 0.461

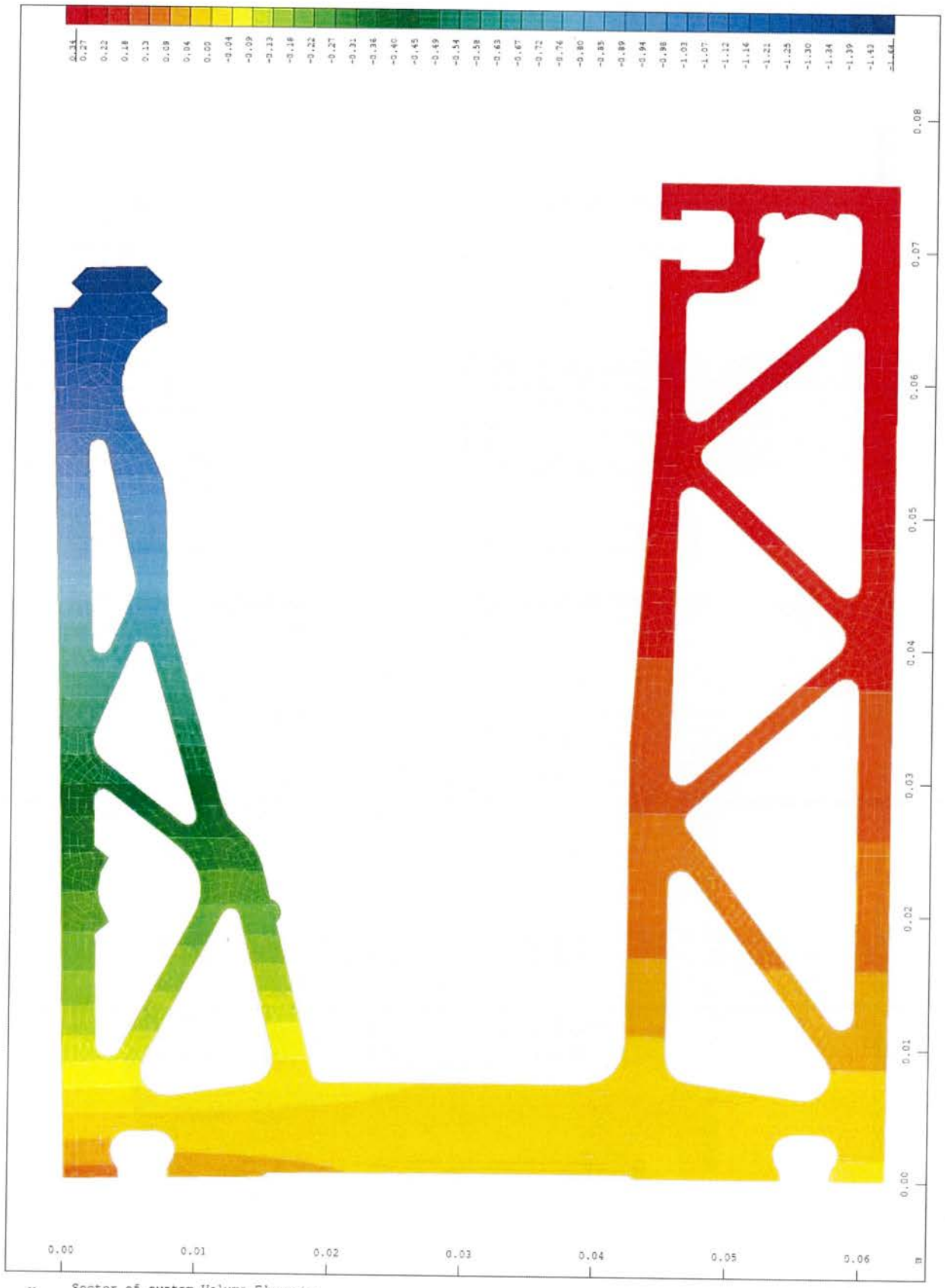
J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · WNV nr. 3955



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 72.4 step 1.81

M 10 : 5.62

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

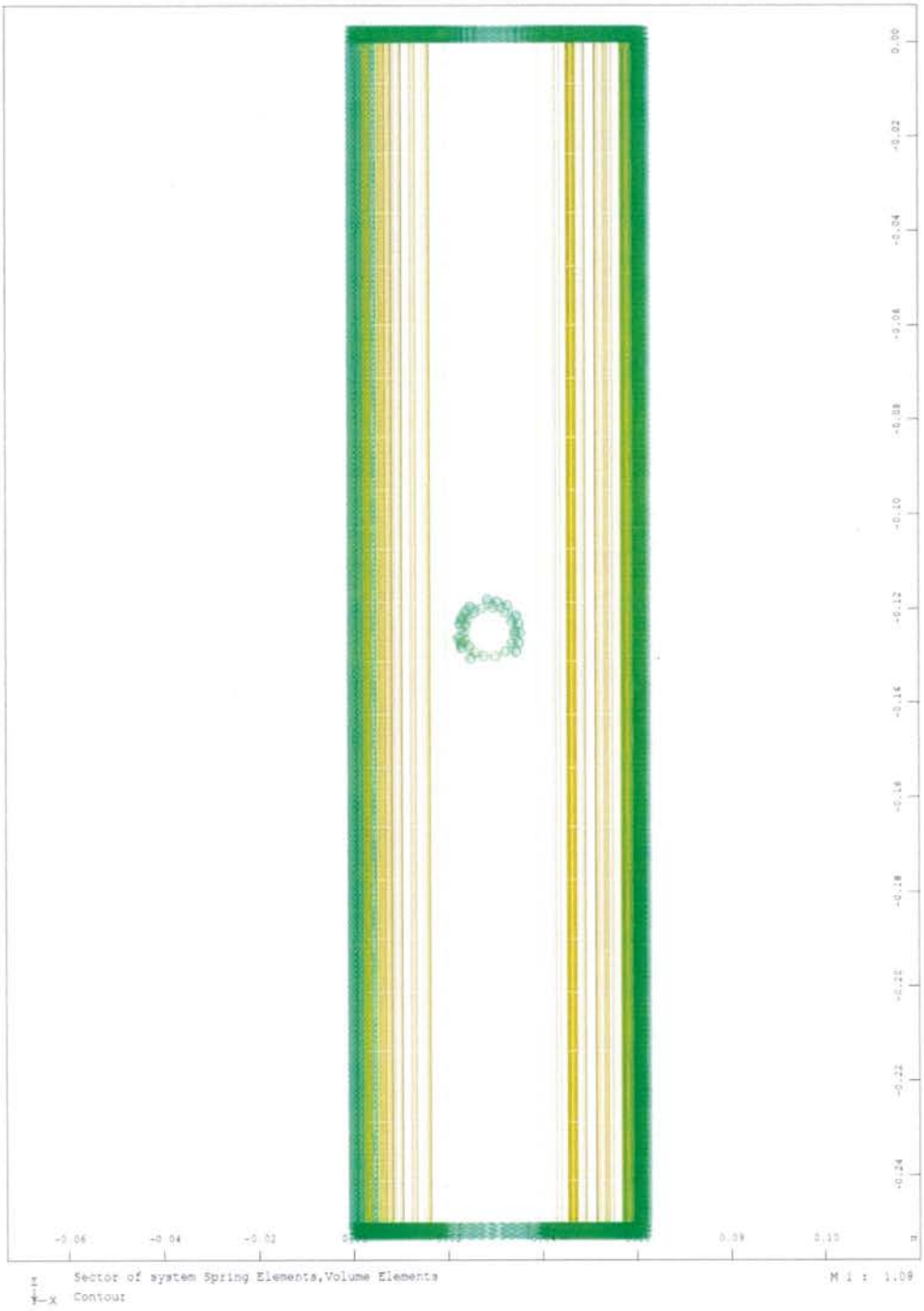


Y
Z—X Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

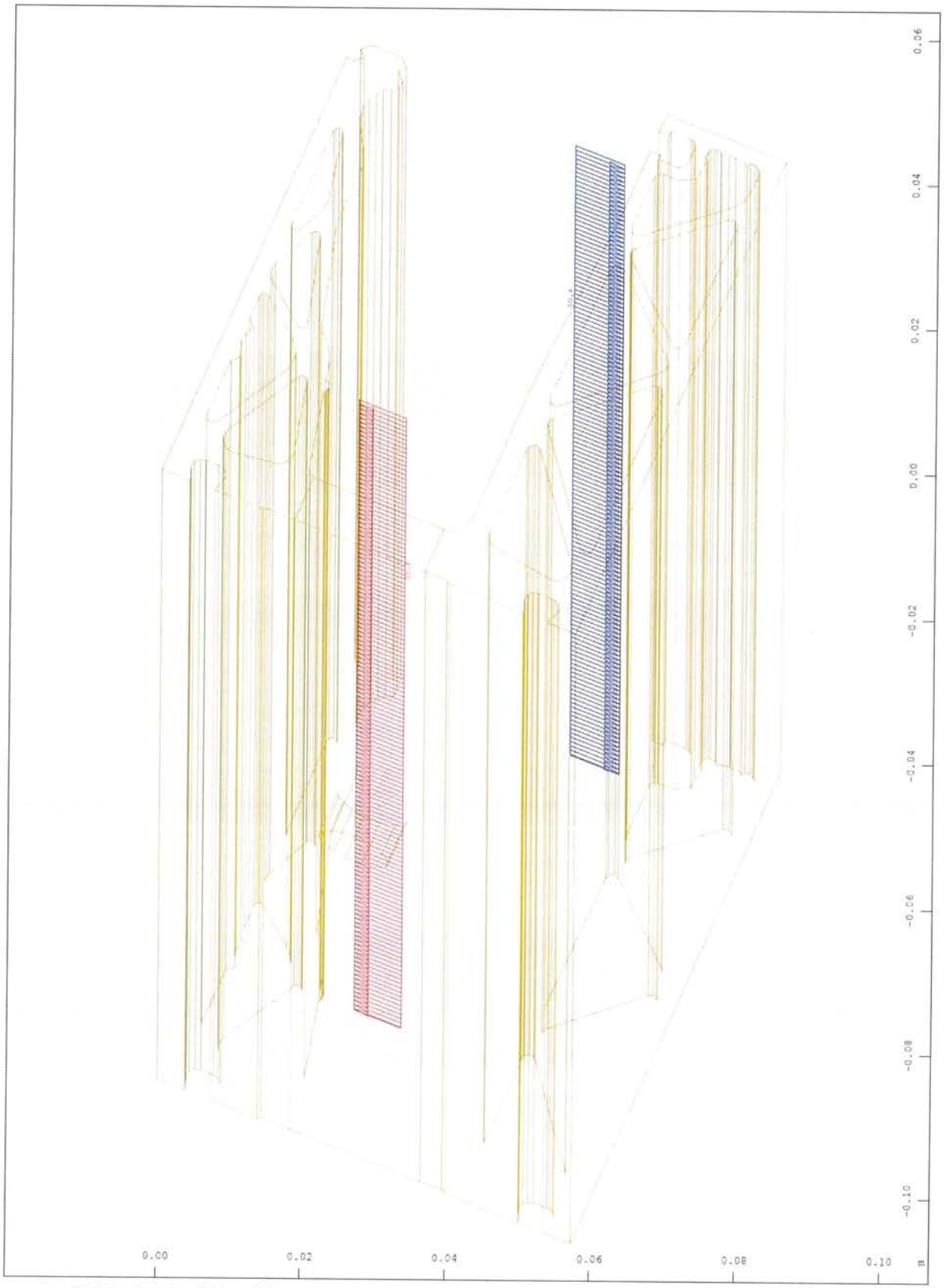
M 10 : 3.88

dr. L.C.J. Rietveld
Verklaarder Italiaans en Engels - WBV nr. 3959

6.2.9 Defender DF88PICO_E250



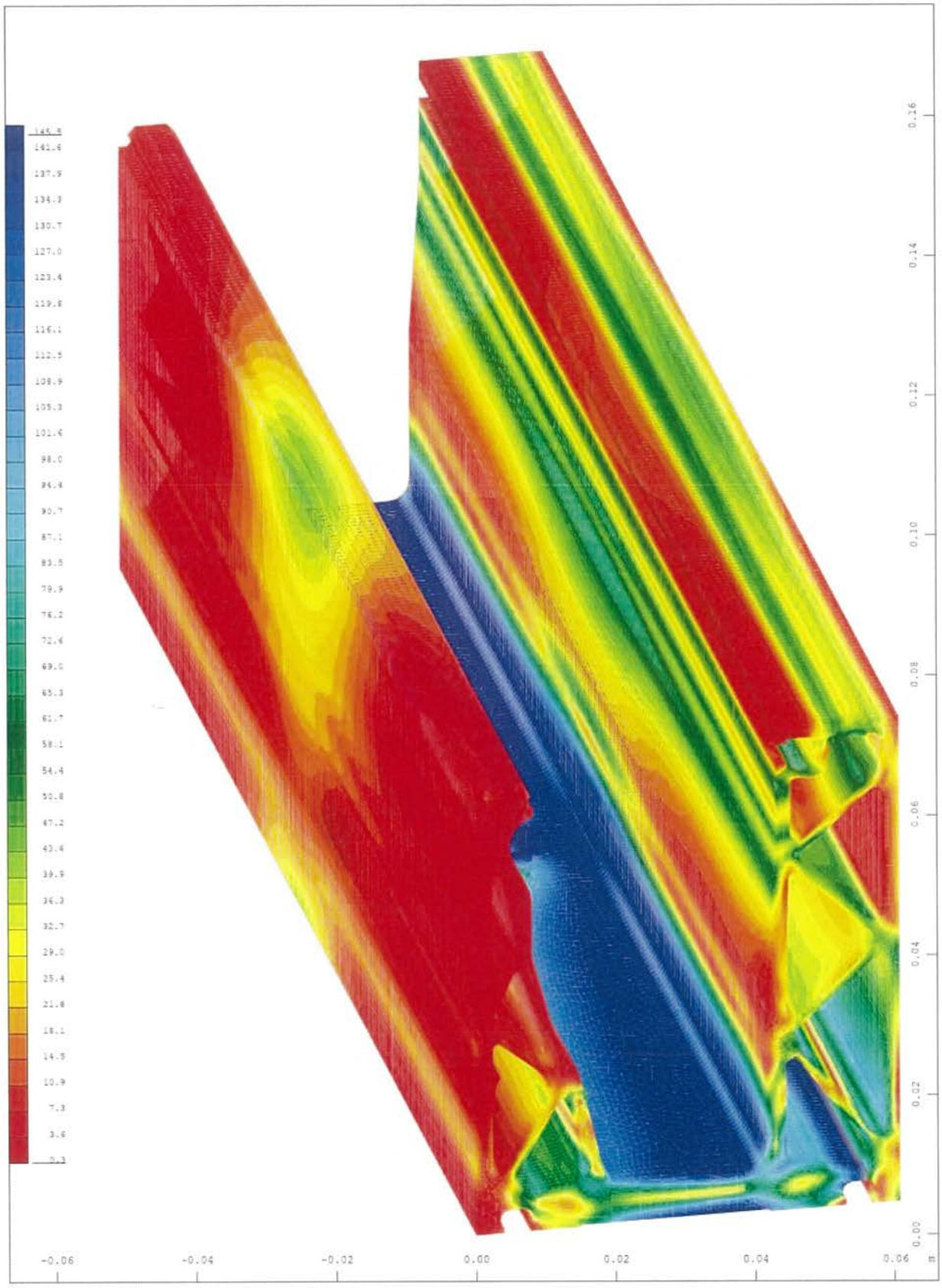
dr. L.C.J. Pietveld
beëdigd vertaalcursor Italiaans en Engels



Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-48.8) (Max=50.6)

M 10 : 7.13
X * 0.992
Y * 0.950
Z * 0.336

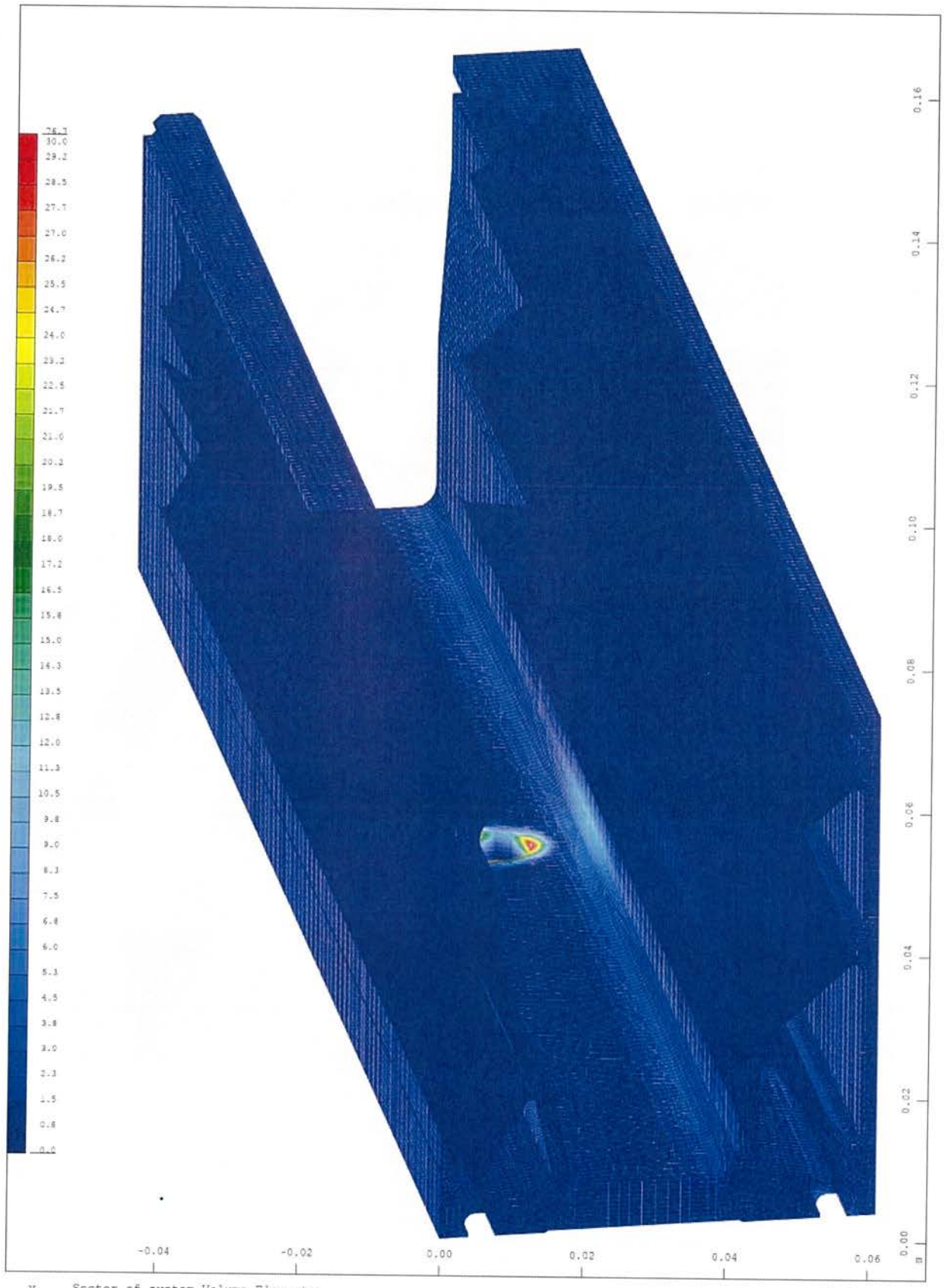
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels, Wbtv nr. 3955



Y
Z X Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from 0.268 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 7.43
X 0.921
Z 0.43

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



Y
Z X

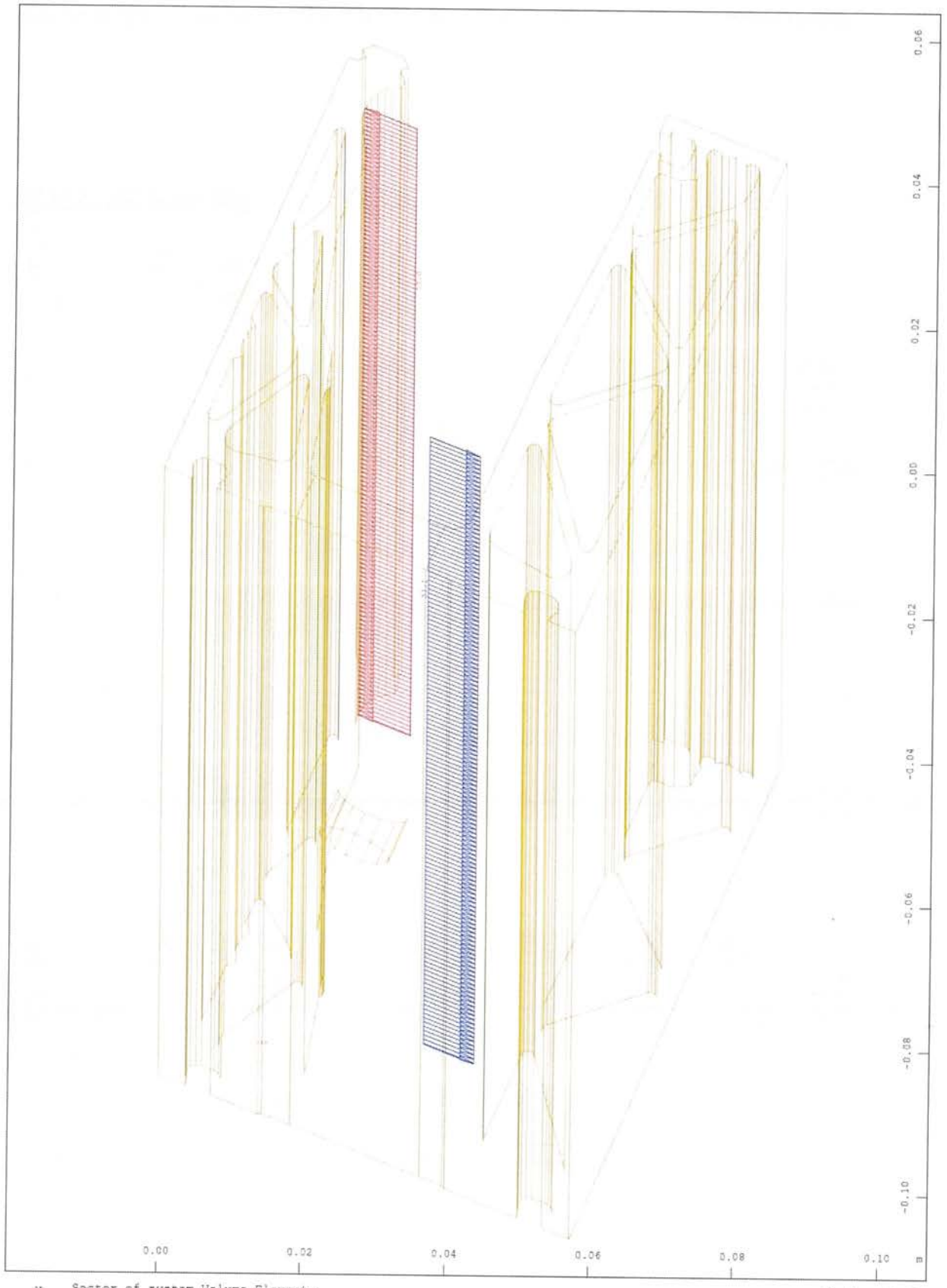
Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 30.0 step 0.750

M 10 : 7.21
X * 0.987
Y * 0.925
Z * 0.411

gepruft vertrauter Italiaans en Engels VBTV nr. 3955

Sector of system Volume Elements M 10 : 3.87
Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

beëdigd vertaler Italiaans en Engels

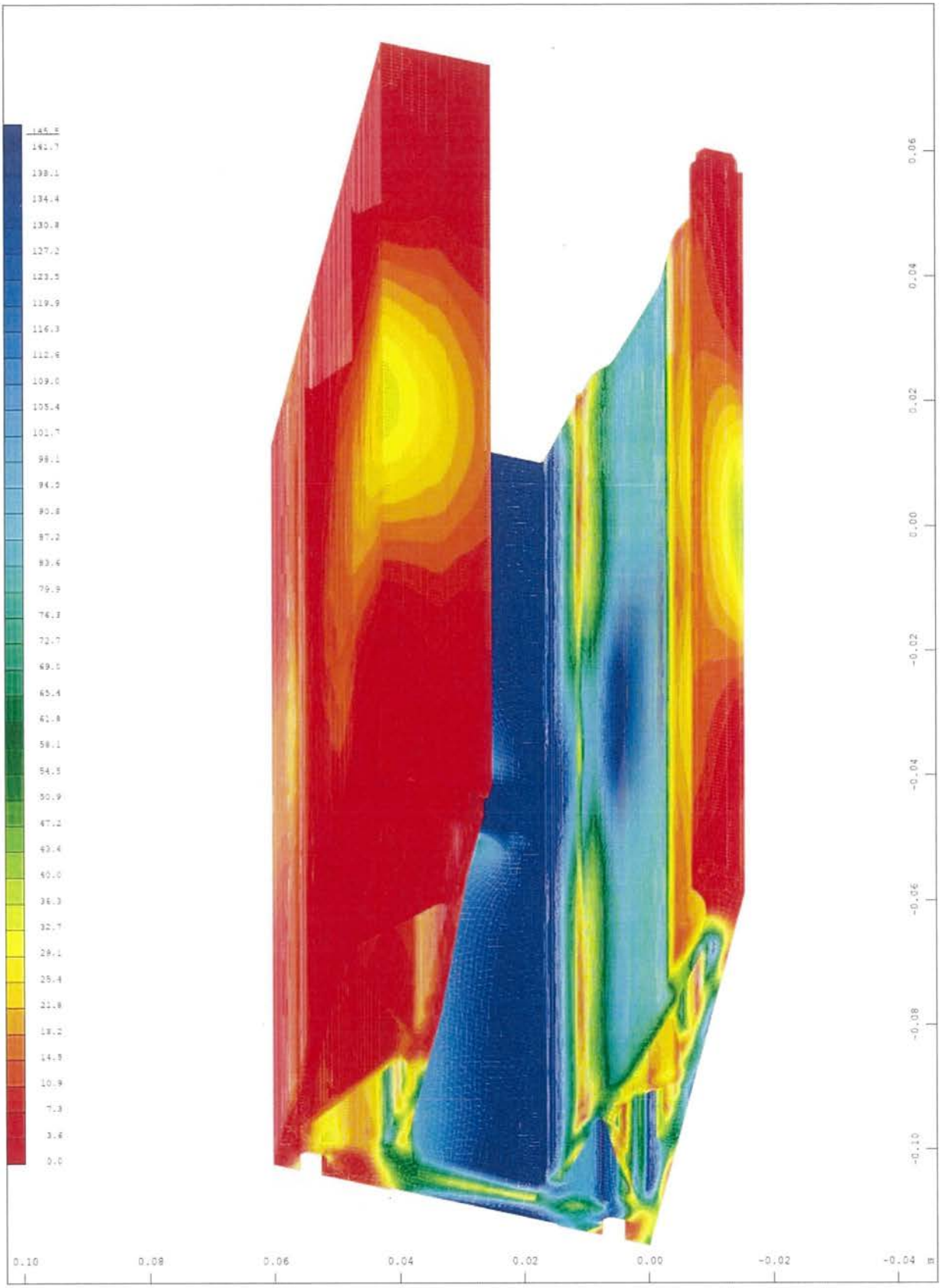


Sector of system Volume Elements
All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load
(force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-55.0) (Max=53.1)

M 10 : 7.13
X = 0.992
Y = 0.950
Z = 0.336

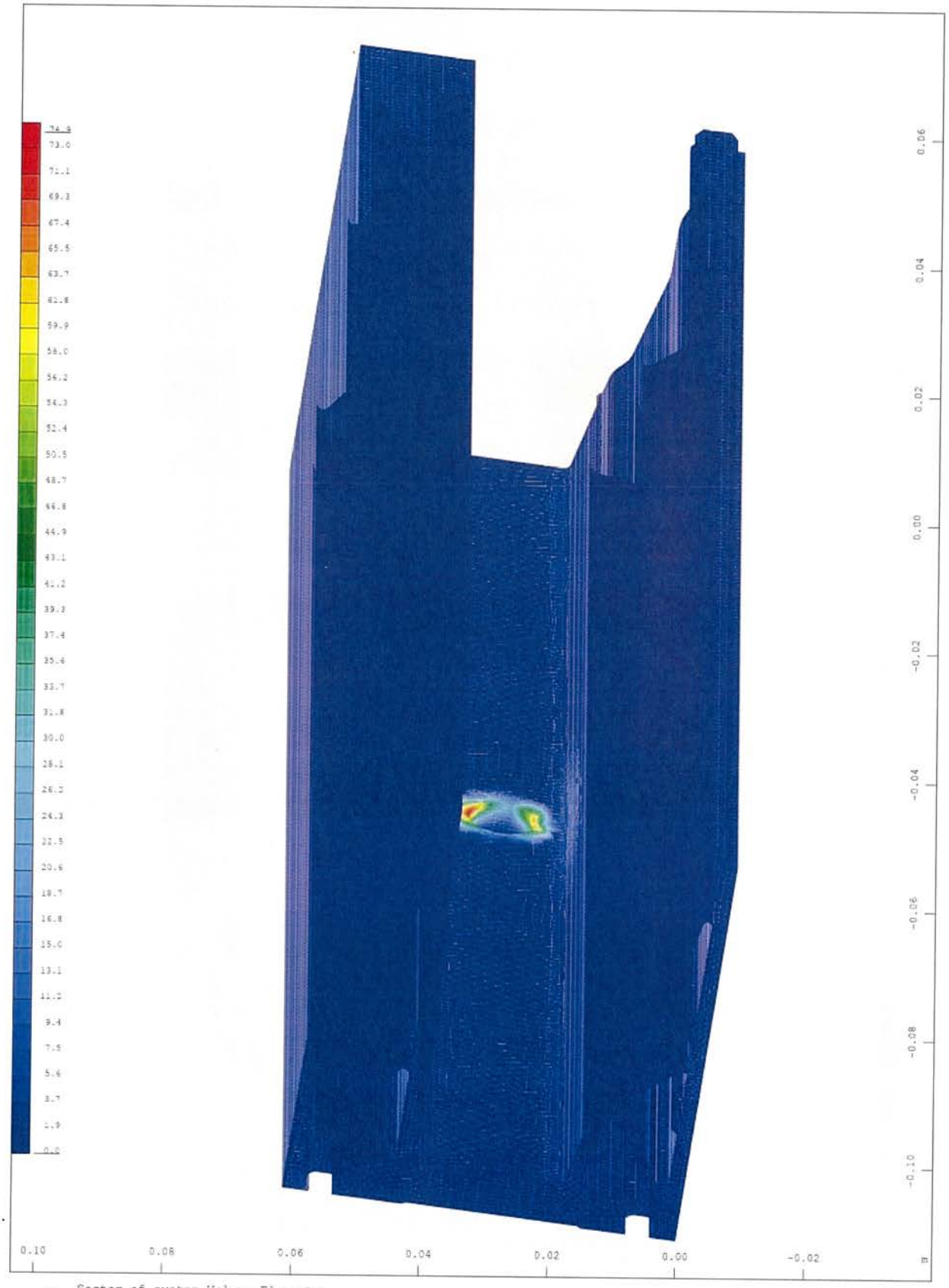
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

beëdigd vertaalcter Italiaans en Engels - Arbtv nr. 3955



Sector of system Volume Elements
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
0.127 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 8.34



Sector of system Volume Elements
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17
, BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 74.9 step 1.87

M 10 : 8

beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · PBTV nr. 3955

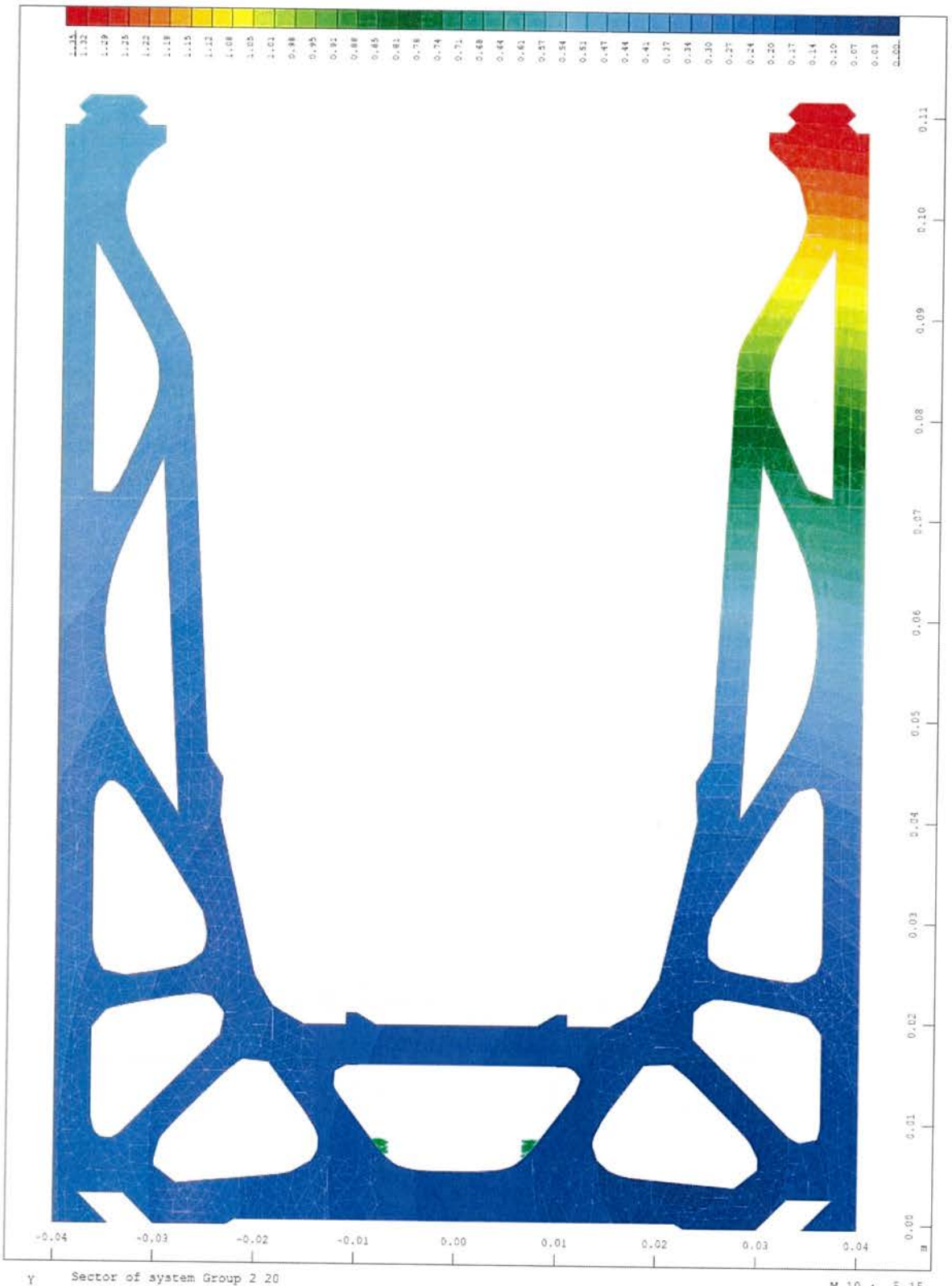
Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

M 10 : 3.90

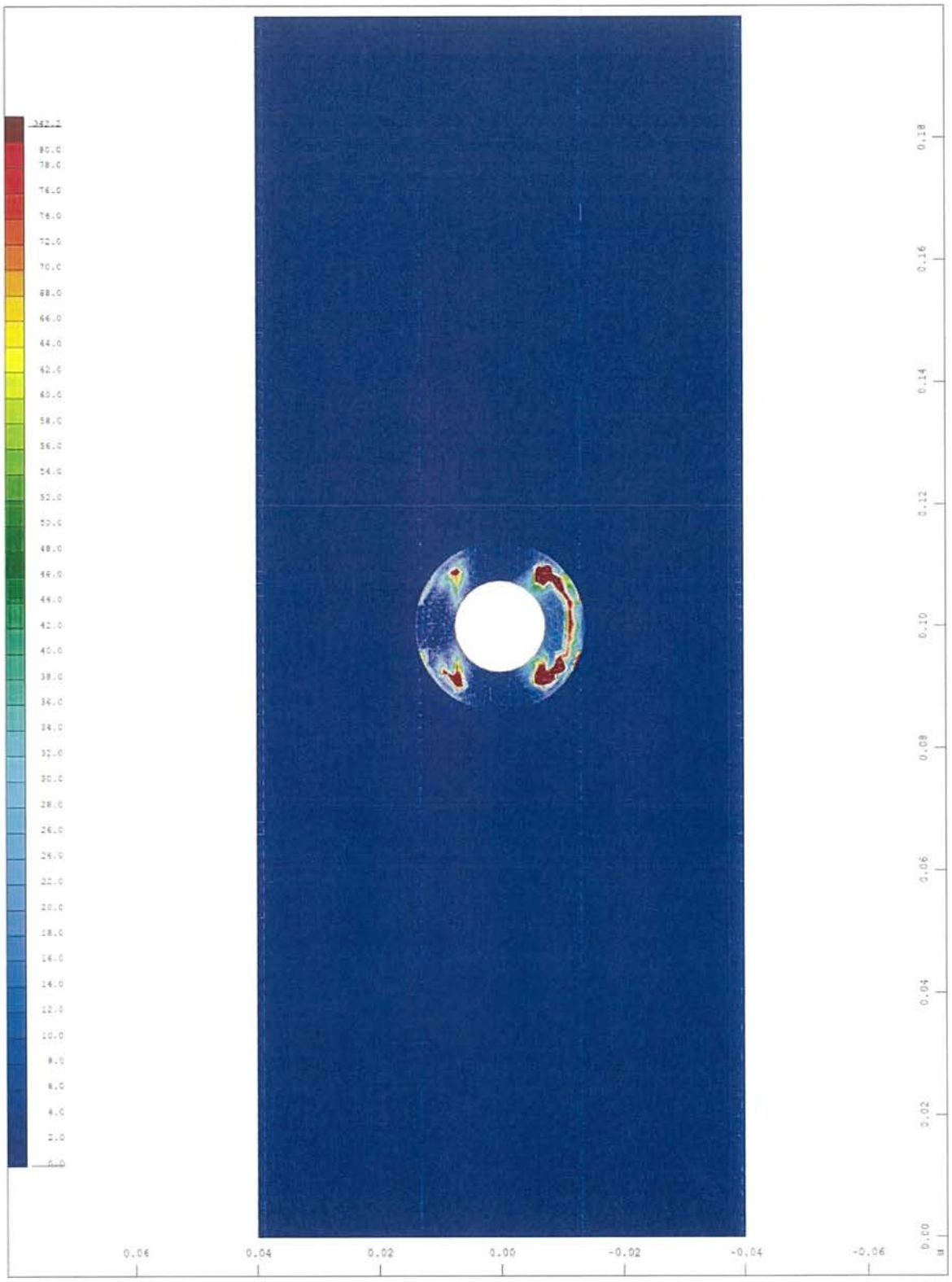
6.2.10 Defender DF1010LM_E200 / DF1212LM_E200

C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wet nr. 8955

Sector of system Group 2 10 11 20 M 10 : 4.88
All loads, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-64.3) (Max=68.8)



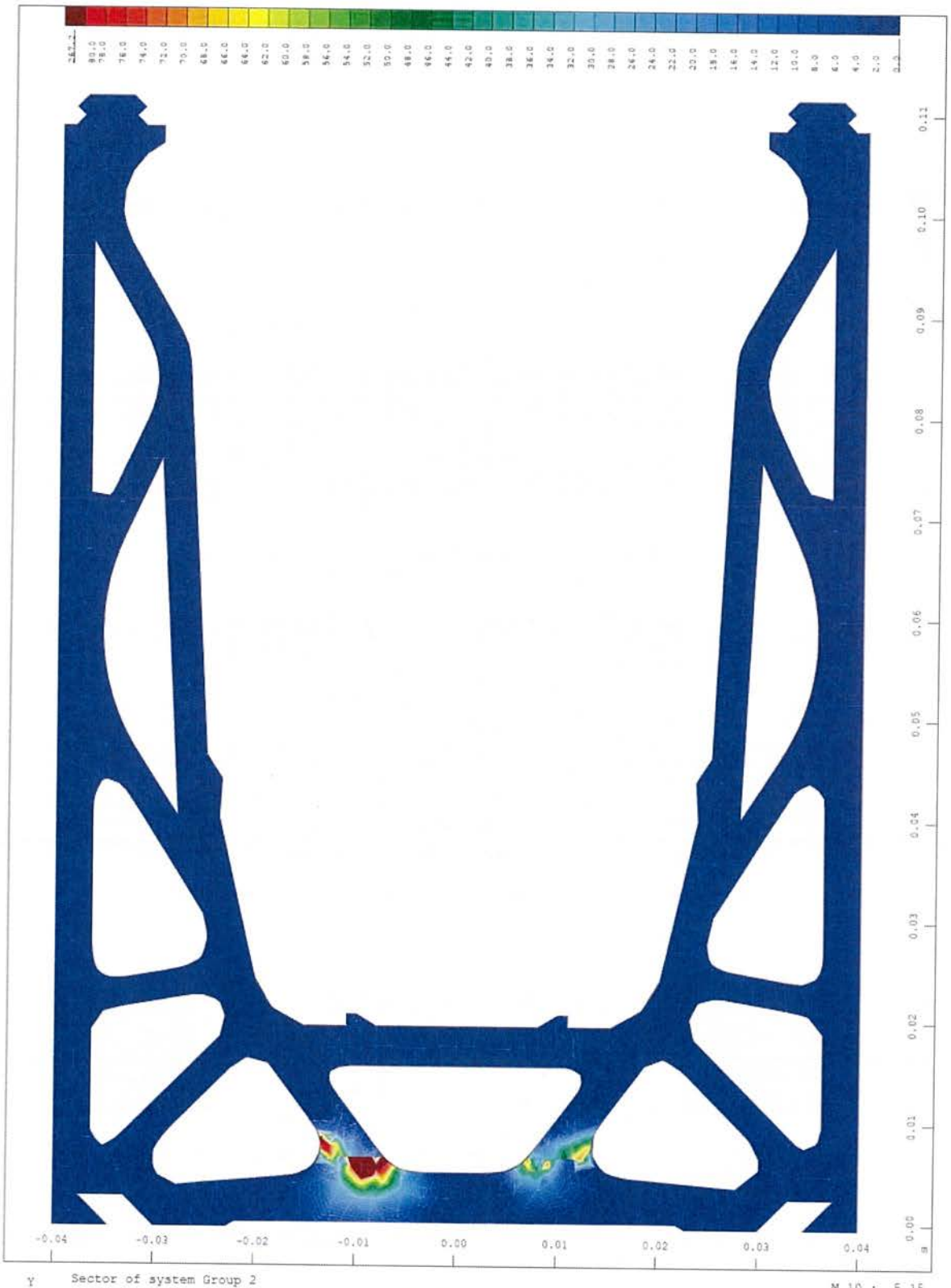
dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd Vertaalster Italiaans en Engels nr. 3555

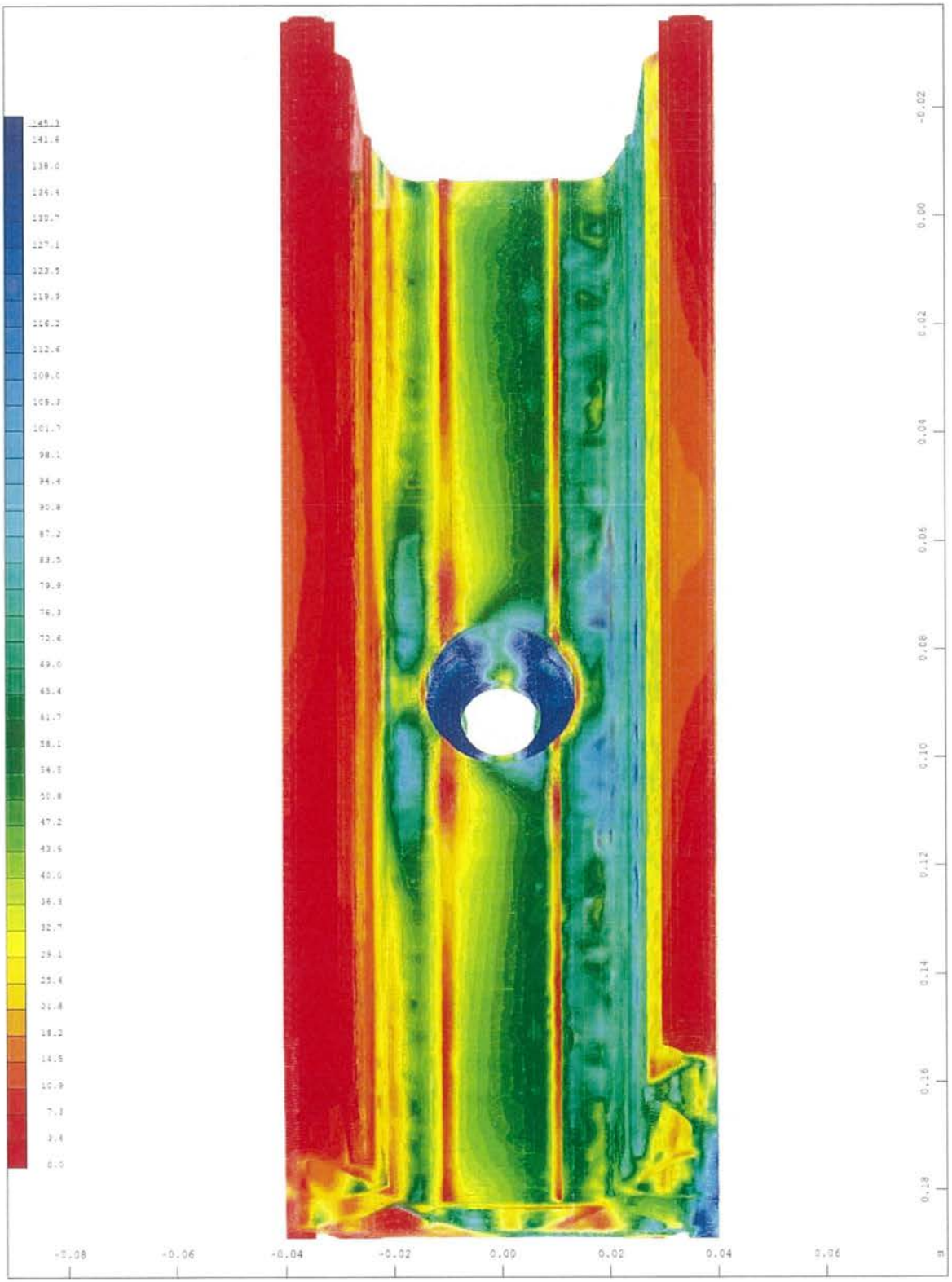


Z
X

Sector of system Group 2
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

M 10 : 8.60

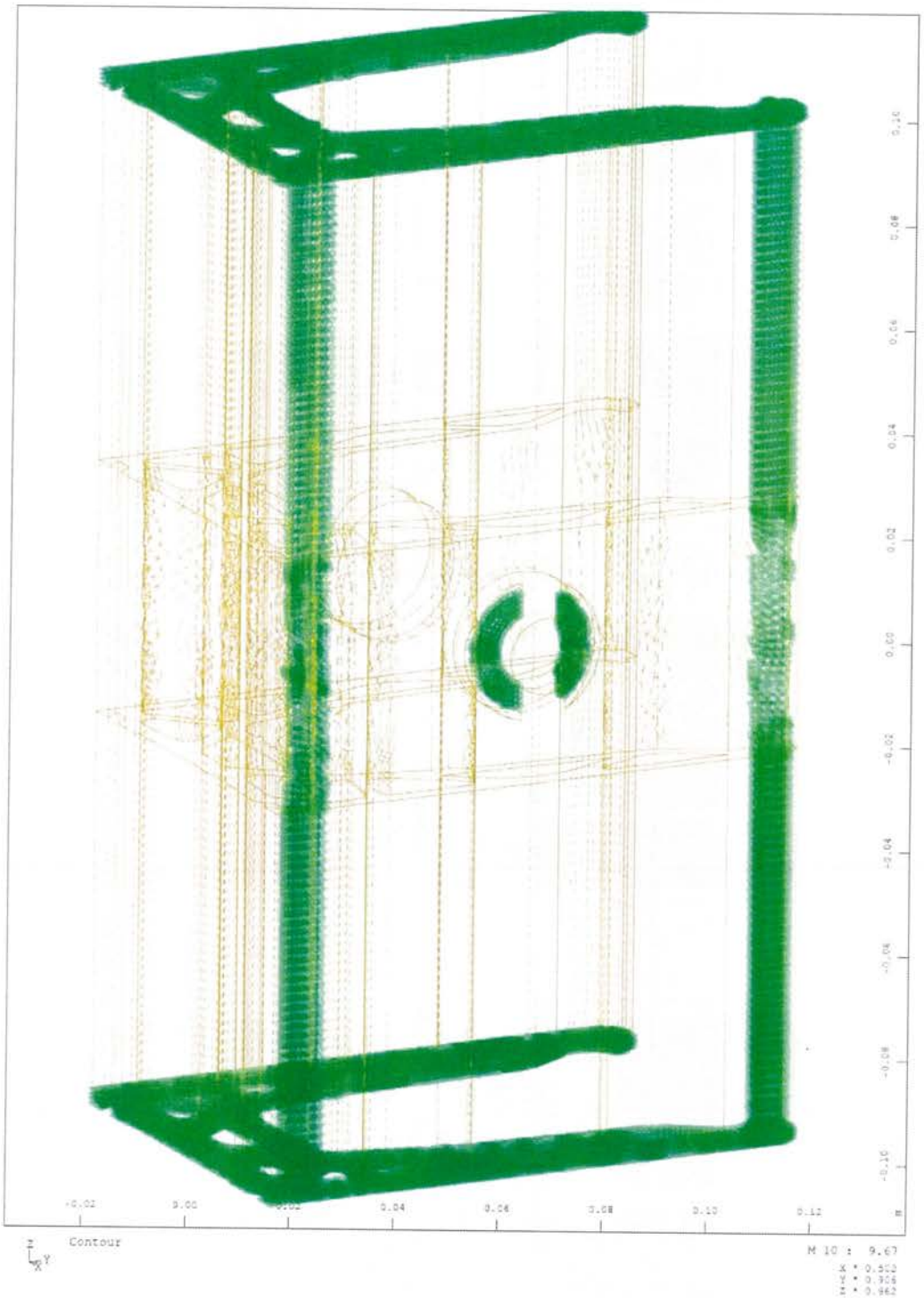

-0.04
-0.03
-0.02
-0.01
0.00
0.01
0.02
0.03
0.04
Y
X
Sector of system Group 2
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,
BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00
M 10 : 5.15



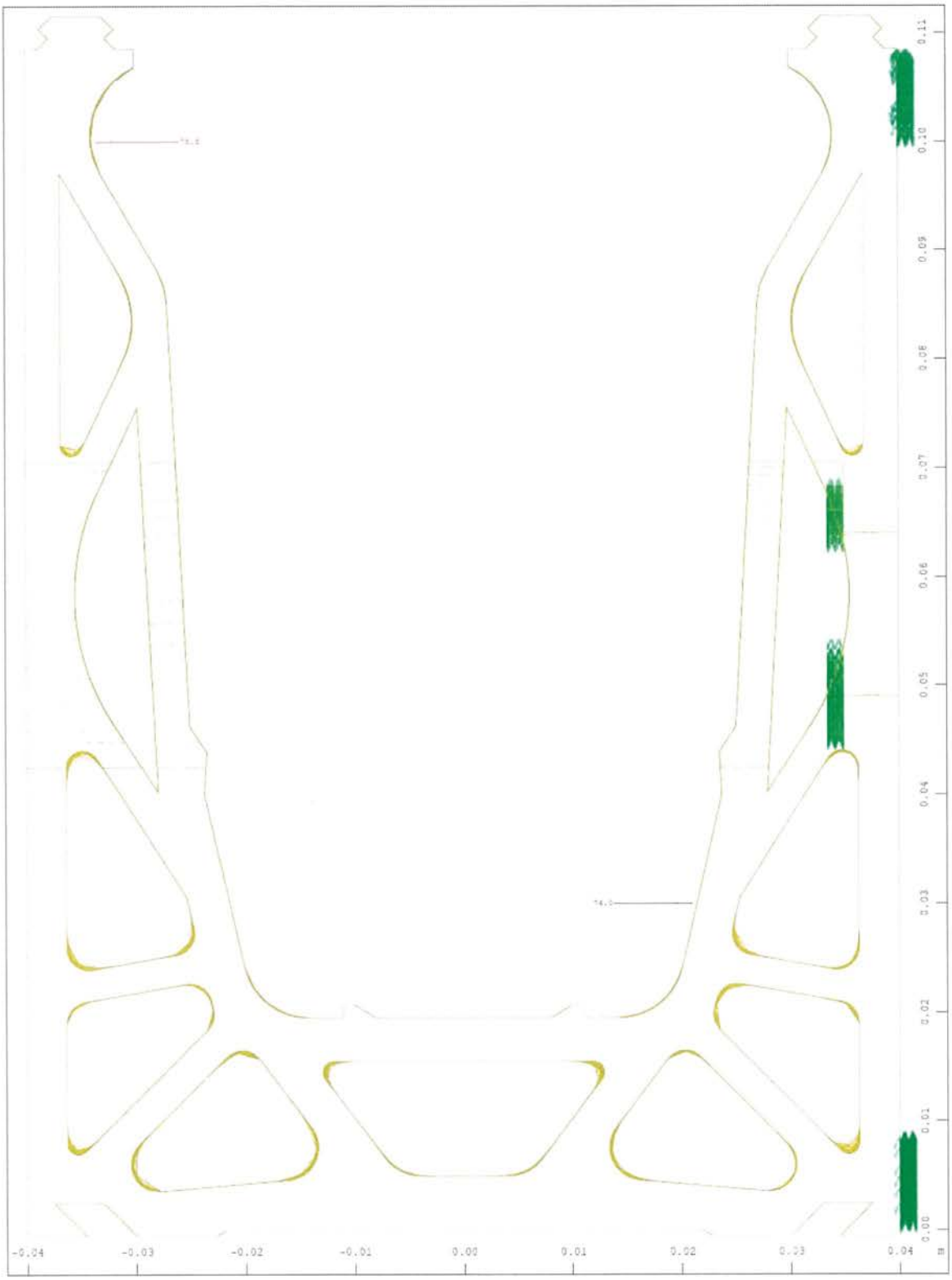
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels

6.2.11 Defender DF1010FR_E200 / DF1212FR_E200

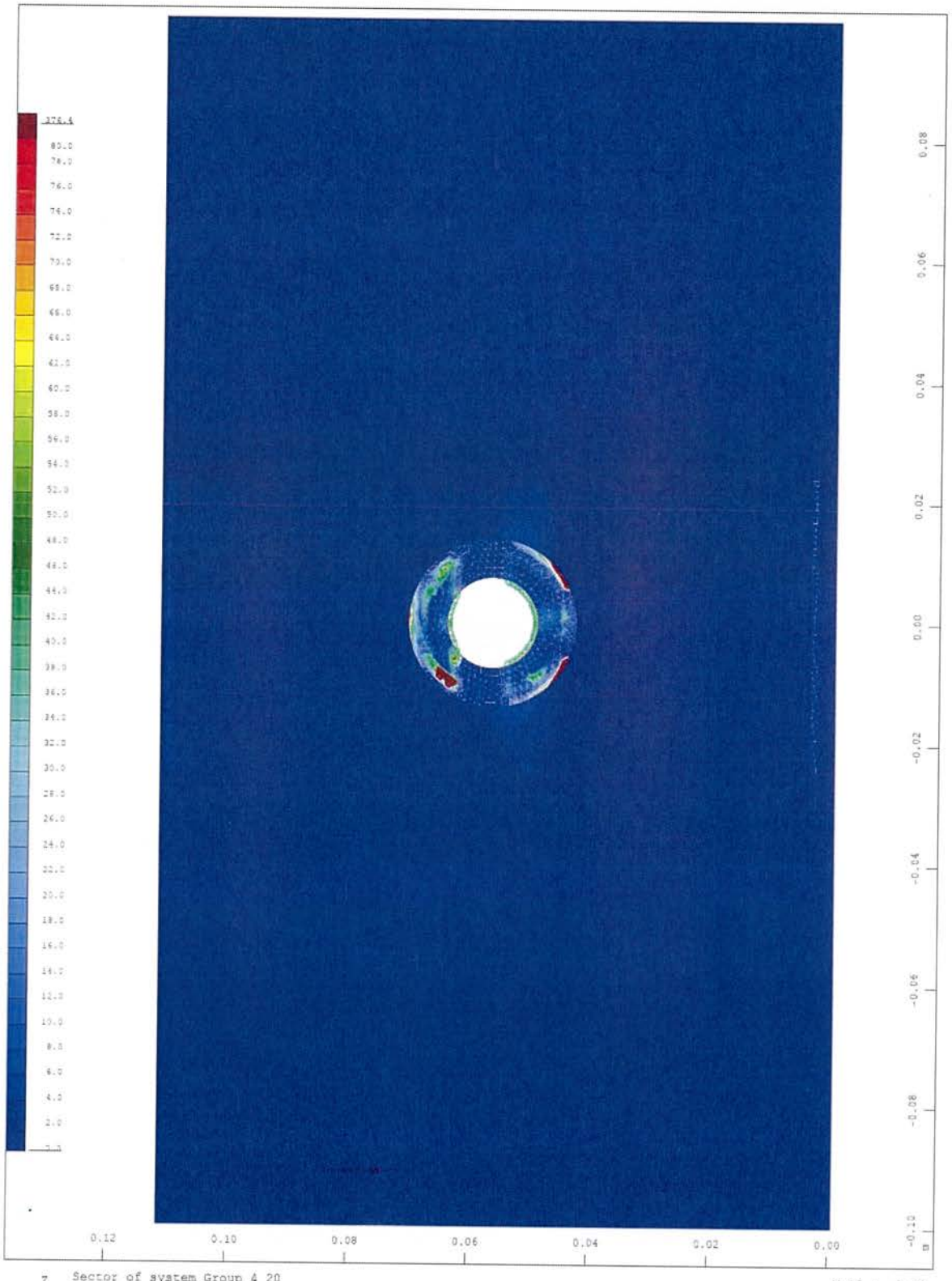


beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



Sector of system Group 1...4 10 11 20 M 10 : 4.81
Free load, nonlinear Loadcase 10 ULS , (1 cm 3D = unit) Free line load (force) in global X (Unit=50.0 kN/m) (Min=-78.4) (Max=73.9)

dr. L.C.J. Rietveld
Beëdigd vertaalster Italiaans en Engels



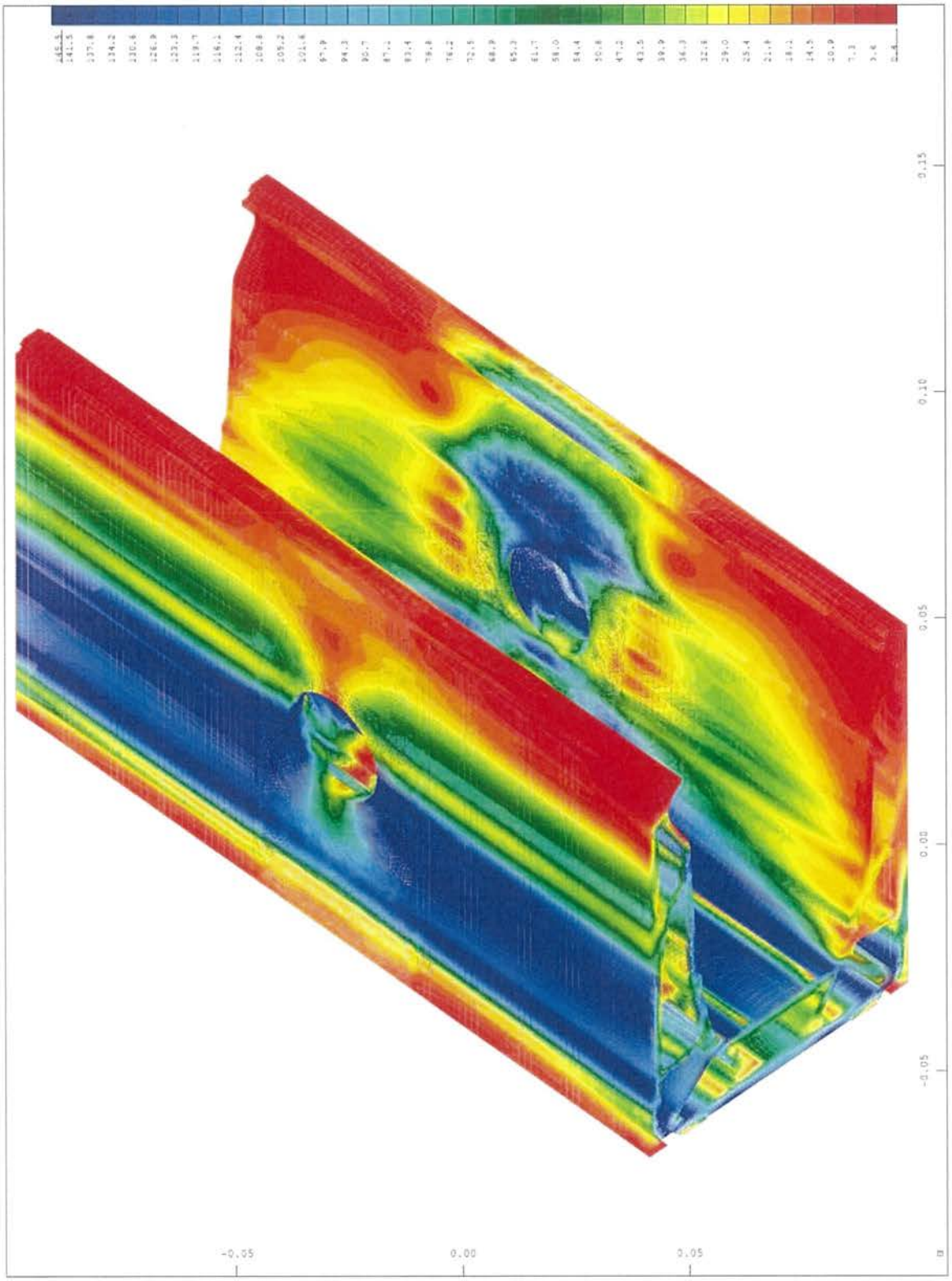
Sector of system Group 4 20

Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS, Material law Mat.type 17 ,

BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 80.0 step 2.00

M 10 : 8.60

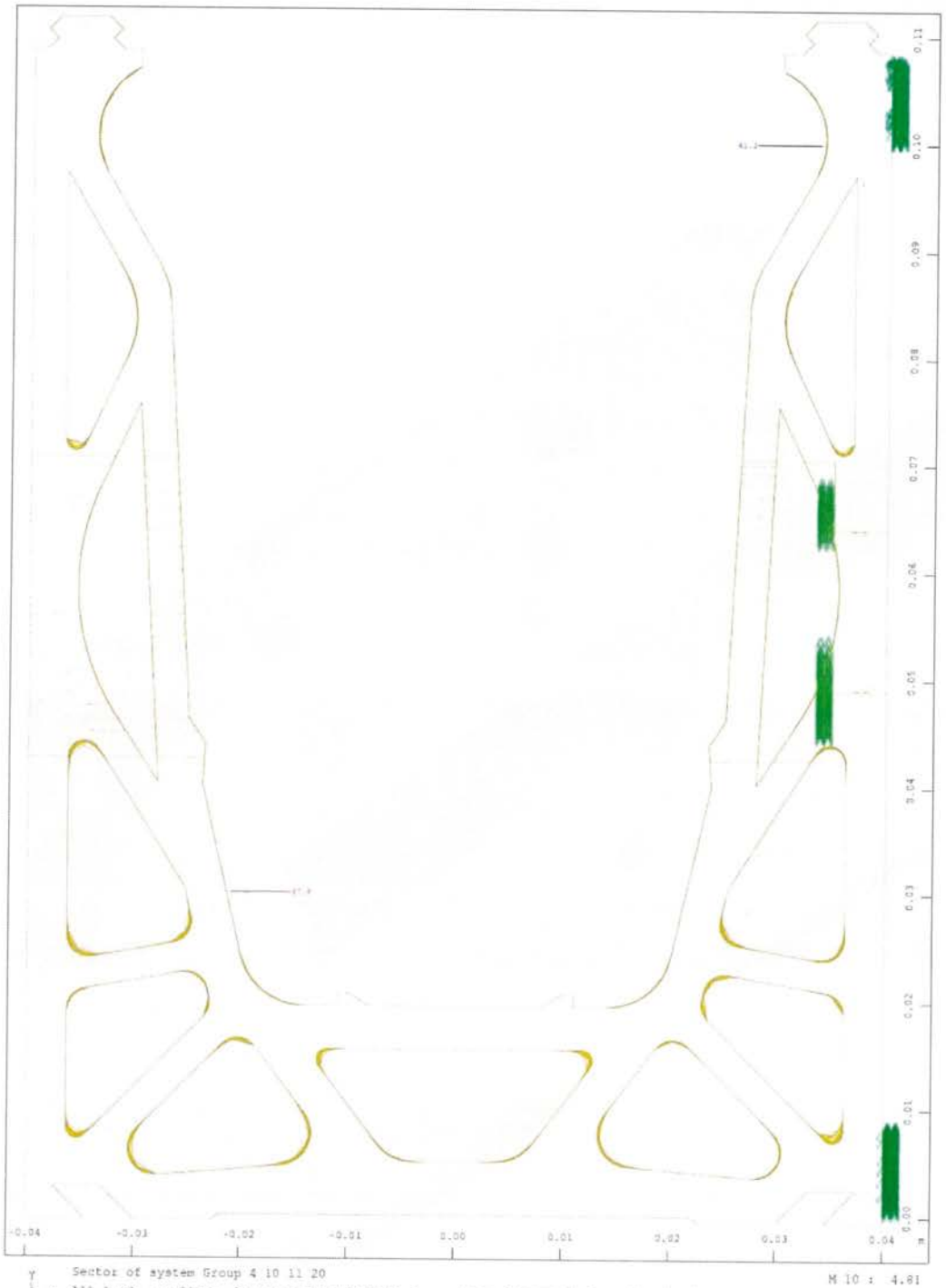
dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels
Wbtv nr. 3955



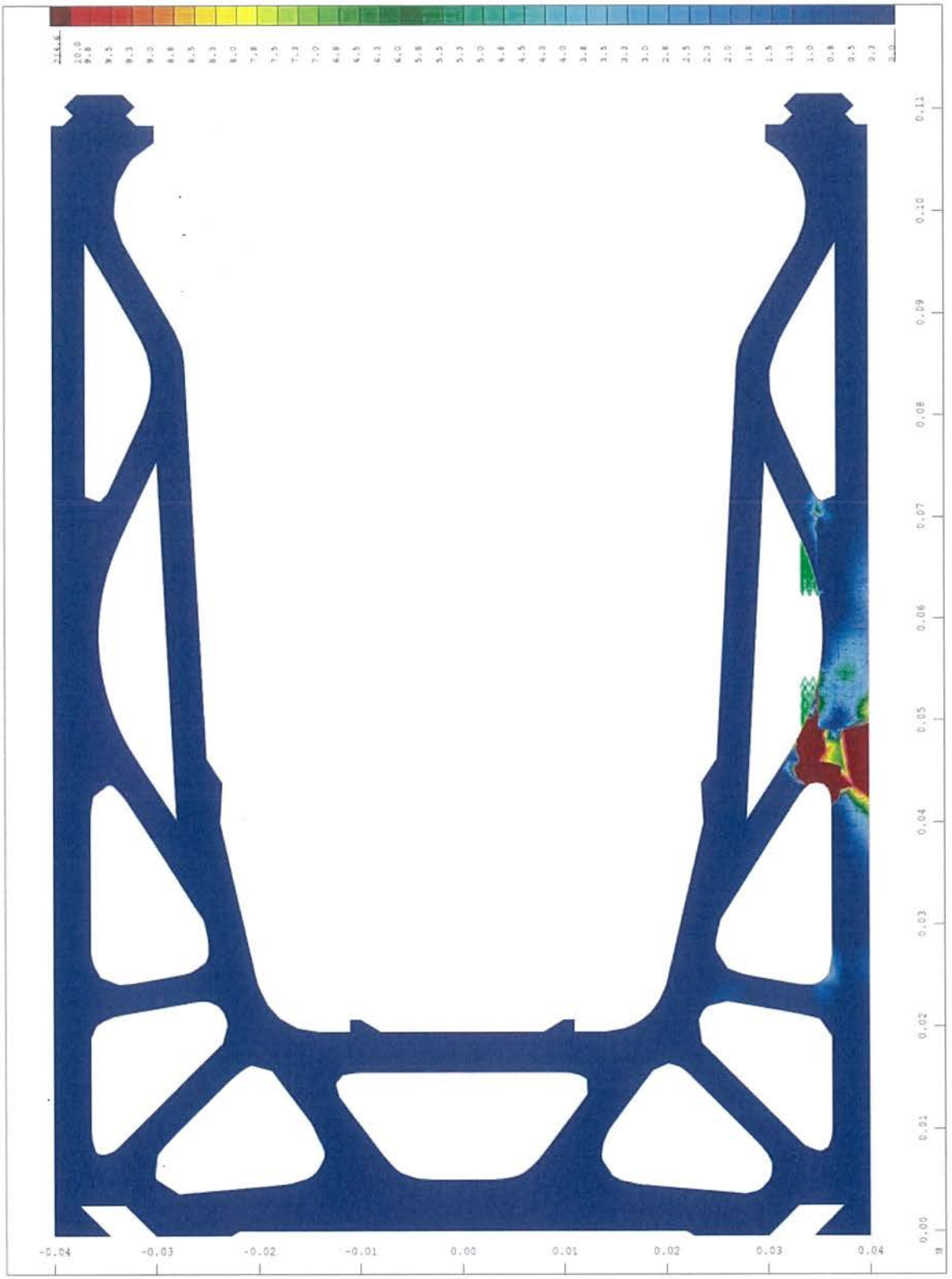
Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 ULS , from 0.370 to 145.5 step 3.63 MPa

M 1 : 1.16
X = 0.863
Y = 0.724
Z = 0.855

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler(es) Italiaans en Engels
Wbtv nr. 2955

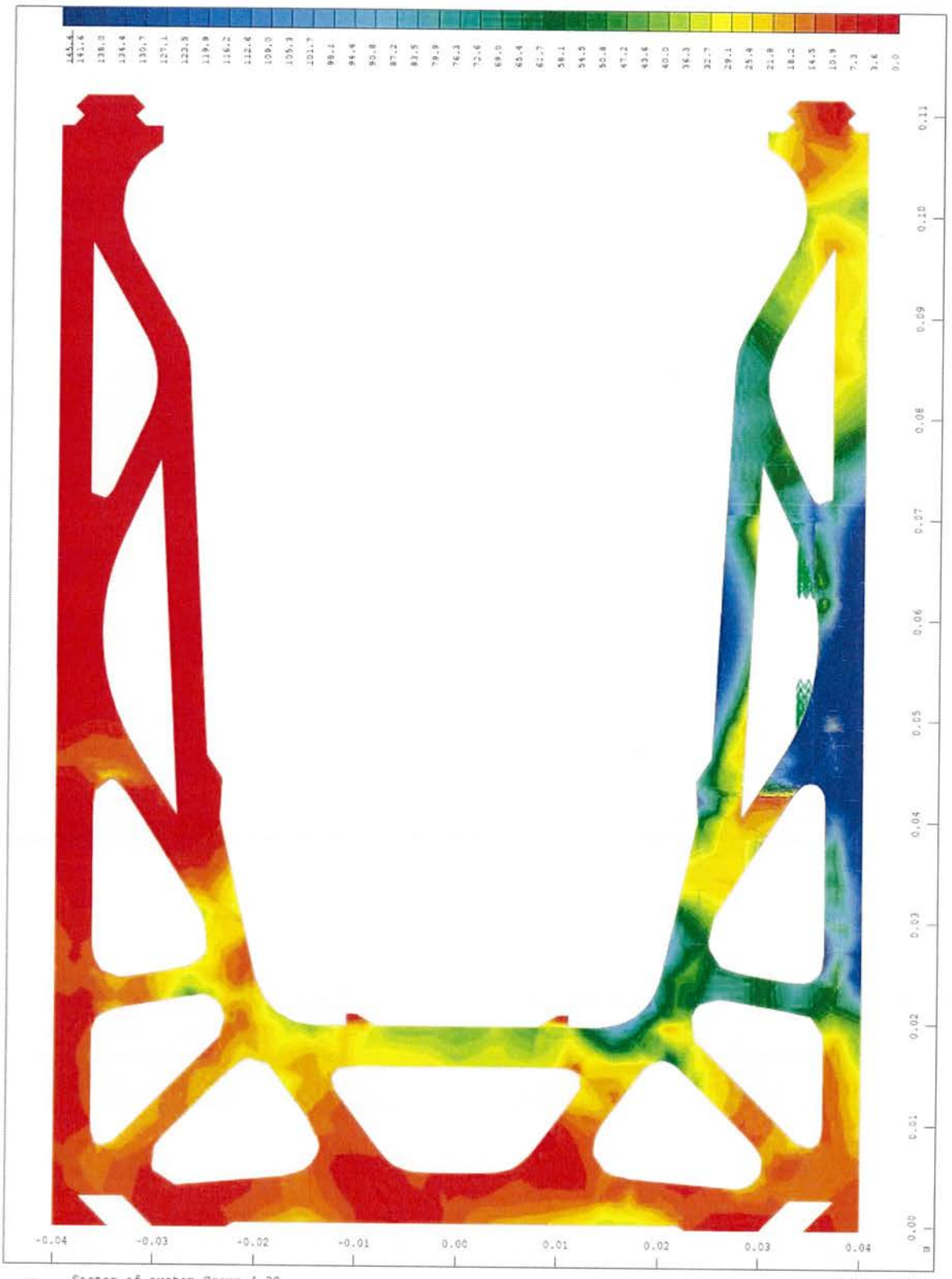


dr. L.C.J. Ri...
beëdigd vertaler Italiaans en Engels ... nr. 3959



Sector of system Group 4 20 M 10 : 5.15
Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 170 ULS-LCB-1.5, Material law Mat.type 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 10.0 step 0.250

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaler Italiaans en Engels
gezet nr. 3955

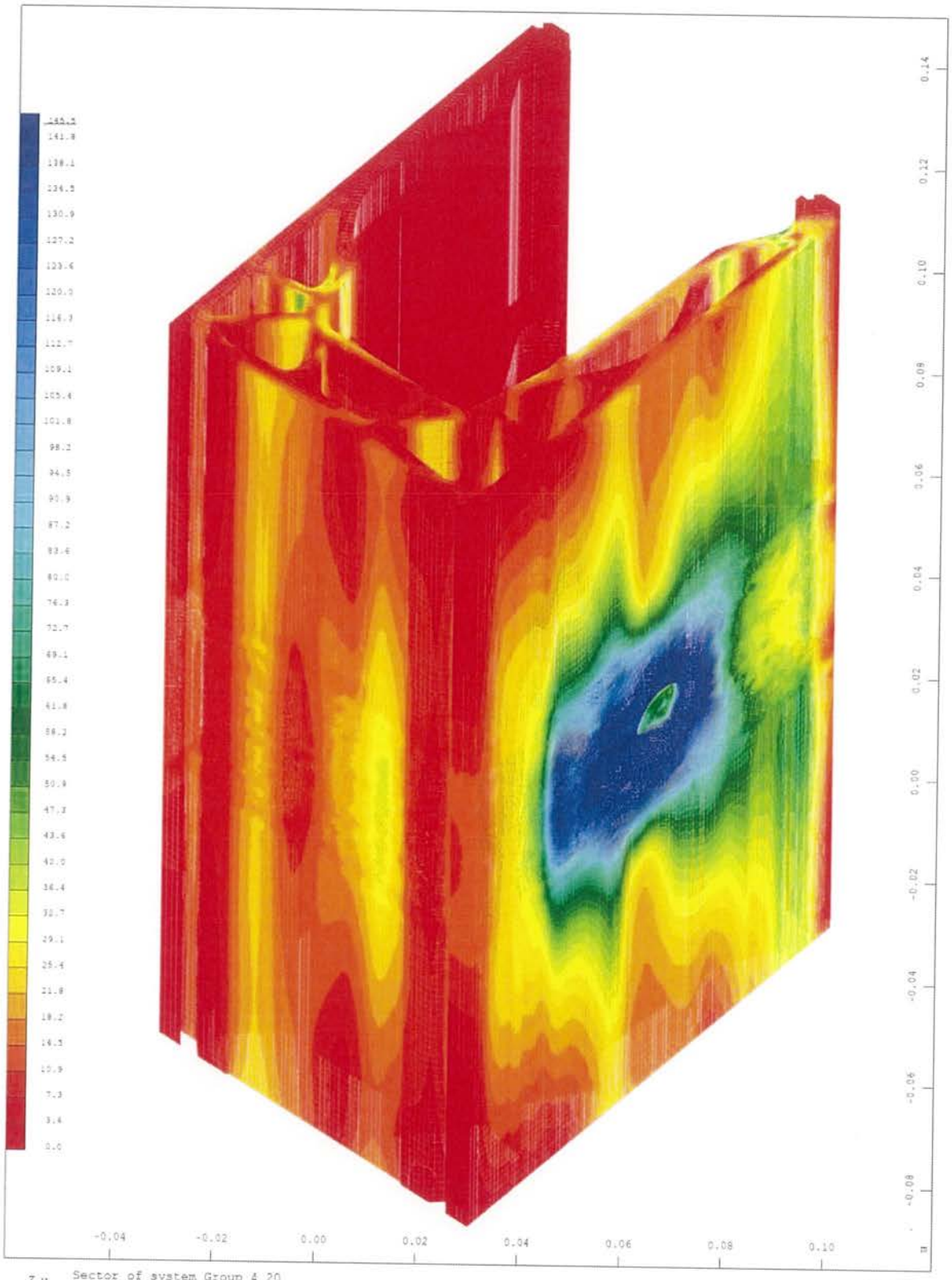


Y
Z—X

Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 170 ULS-LCB-1.5 , from
0.153 to 145.4 step 3.63 MPa

M 10 : 5.15

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels · Arbtv nr. 3953



Sector of system Group 4 20
v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 170 ULS-LCB-1.5 , from 0.0412
to 145.5 step 3.64 MPa

M 1 : 1
X = 0.893
Y = 0.849
Z = 0.695

dr. L.C.J. Rietveld
beëdigd vertaalster Italiaans en Engels - Mijnr. 3955