

PROGETTO:

Sistema per parapetti in vetro Defender DF810MF (DE)

CONTENUTO:

01 Determinazione della resistenza del sistema tramite calcolo statico

REV.: 00

DATA: 13/12/2023

Committente:

Logli Massimo S.p.A
Via Giovanni Bensi, 8
I - 20152 Milano

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING

Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

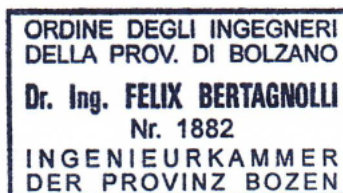
T +39 0471 180 00 23

info@solidic.it

www.solidic.it

Tecnico

DI Felix Bertagnolli



Felix Bertagnolli

Modifiche

REV.	Data	Tecnico	Commenti
00	13.12.2023	BF	Prima Edizione

INDICE

1	Premessa	5
1.1	Descrizione	5
1.2	Luogo di installazione	8
1.3	Vita nominale	8
1.4	Schema statico	8
1.5	Stati limite considerati	8
1.6	Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo	9
1.7	Geometria	10
1.8	Principi normativi - Germania	14
1.8.1	Generale	14
1.8.2	Alluminio	14
1.8.3	Vetro	14
1.9	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	15
1.10	Durabilità secondo EN 1990 2.4	15
1.11	Programmi utilizzati	15
2	Materiali	16
2.1	Alluminio secondo EN 1999-1-1	16
2.2	Vetro secondo DIN 18008	18
2.3	Intercalare	19
2.3.1	PVB	19
2.3.2	Intercalare SGP	20
3	Carichi	21
3.1	Sovraccarichi lineari orizzontali	21
3.2	Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento	21

4	Calcolo statico.....	22
4.1	Dimensionamento del vetro	22
4.1.1	Generale	22
4.1.2	Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla.....	27
4.1.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810MF - Carichi verso l'esterno	33
4.1.4	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810MF - Carichi verso l'interno	40
4.2	Dimensionamento del profilo in alluminio estruso.....	45
4.2.1	Informazioni generali.....	45
4.2.2	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810MF - Carichi verso l'esterno	47
4.2.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810MF - Carichi verso l'interno	49
5	Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo	51
5.1	Carico aggiuntivo del vento wk al sovraccarico lineare orizzontale	51
5.2	Conclusioni - applicazione per carico lineare orrizontale	54
5.3	Forze sugli ancoranti.....	56
	Allegati - Calcolo numerico	58
a)	Fondamenti di calcolo	58
b)	Risultati del calcolo numerico DF810MF.....	65

1 Premessa

1.1 Descrizione

Nelle seguenti pagine viene documentata la determinazione della portata massima del parapetto **Defender DF810MF** prodotto dalla ditta Massimo Logli per l'utilizzo in Germania. Il calcolo del sistema per parapetti (vetro + profilo di base in alluminio) viene eseguito in conformità alle normative vigenti in Germania e allo stato dell'arte. Il parapetto corrisponde alla categoria B vincolata sulla parte inferiore, secondo la norma DIN 18008-4. I calcoli statici sono stati eseguiti tenendo conto di un'altezza variabile del parapetto da 600 mm a 1600 mm per un carico lineare applicato sull'estremità superiore del parapetto pari a 0,5 kN/m, 1,0 kN/m e 2,0 kN/m nella direzione di caduta, nonché 0,50 kN/m e 1,0 kN/m sulla direzione opposta secondo la norma DIN EN 1991-1-1.NA. La larghezza minima del vetro utilizzata nei calcoli è di 500 mm. In situazioni di installazione di protezione anticaduta (categoria B secondo DIN 18008-4), devono essere rispettate anche le dimensioni minimi e massime definite nel certificato di costruzione **AbP-P-2023-3022** (sicurezza anticaduta).

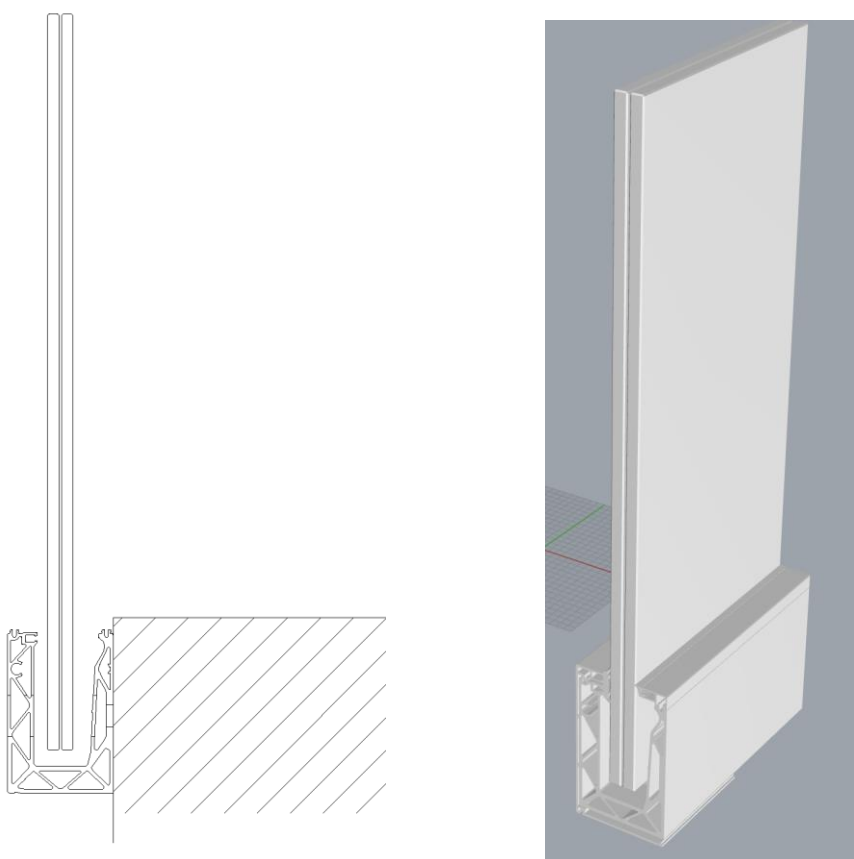
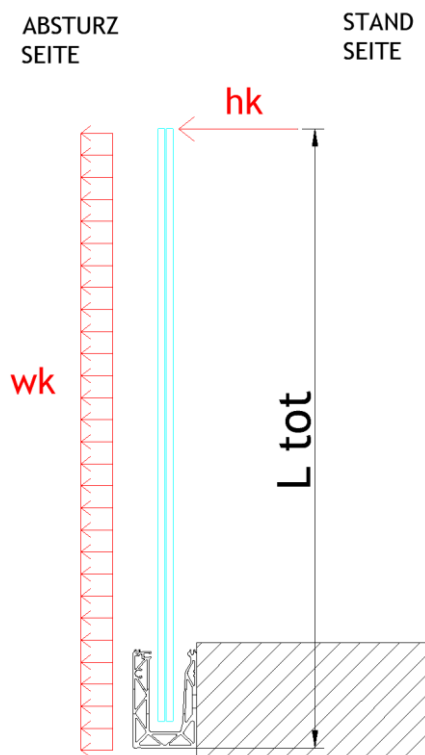


Fig.: sistema per parapetti Defender DF810MF

L'altezza di riferimento L_{tot} riportata sulle tabelle e nei grafici dei risultati DF810MF si riferisce alla distanza dal bordo superiore del vetro alla struttura portante su cui è fissato il profilo, come da immagine sotto riportata.



Le stratigrafie oggetto del calcolo, da installare sul profilo Defender DF810MF sono le seguenti:

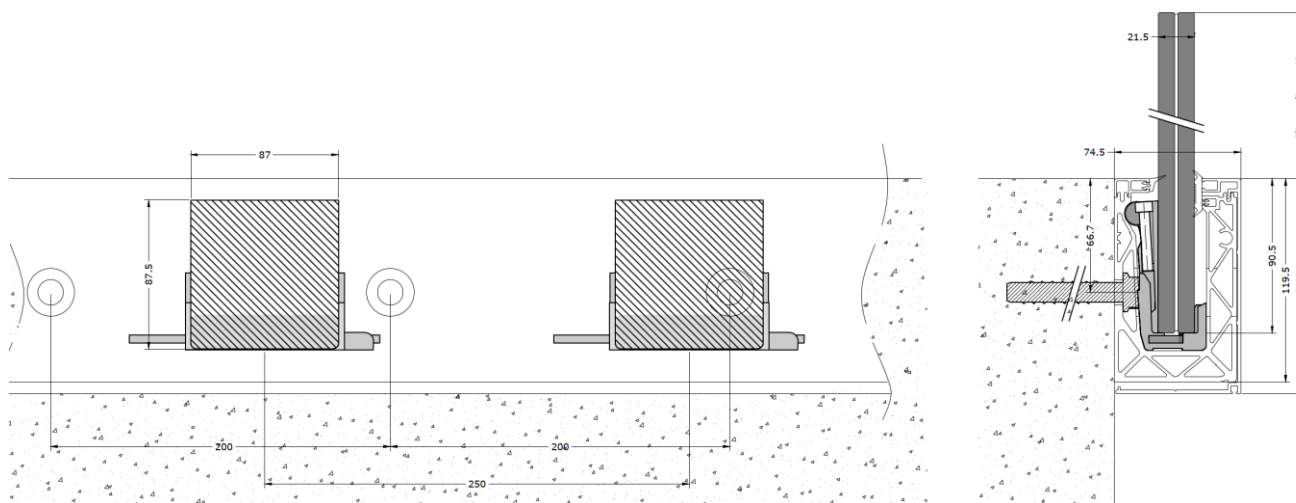
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP

Si raccomanda l'uso di vetro temperato HST.

La progettazione non tiene conto dei trattamenti superficiali sulle lastre. L'uso di vetro smaltato o serigrafato deve essere verificato separatamente e non è incluso nel presente calcolo. In conformità alla norma DIN 18008-1, non è stato rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB.

Mentre per le stratigrafie contenenti intercalare SGP, il trasferimento di taglio viene rispettato a seconda della categoria d'uso dell'ambiente dove viene installato il parapetto e della temperatura dell'intercalare secondo il benessere tecnico **AbZ-Z-70.3-253** (fare riferimento ai capitoli corrispondenti riportati di seguito).

Il fissaggio della lastra di vetro stratificato sul profilo in alluminio avviene tramite morsetti in plastica locali, da posizionare con un interasse pari a o inferiore a 250mm. Inoltre, deve essere mantenuta una distanza pari o inferiore a 125mm tra i bordi del profilo estruso e i morsetti in plastica. Ciò è quanto si è tenuto conto nella progettazione delle lastre tramite l'applicazione di supporti lineari locali.



Il profilo **DF810MF** in alluminio estruso è realizzato in lega di alluminio **EN AW6063-T6**. Quest'ultimo deve essere fissato alla struttura portante mediante tasselli o altri idonei dispositivi di fissaggio meccanici con interasse massimo pari a 200mm.

La verifica degli ancoranti non fa parte di questo documento e deve essere eseguita da un tecnico qualificato in base alle condizioni di installazione per il singolo progetto.

In conformità con la norma DIN 18008-4 e AbP-P-2023-3022, **tutti i bordi del parapetto devono essere protetti**. La distanza massima tra i vetri deve essere inferiore o uguale a 30 mm. Deve essere previsto un **corrimano o una protezione dei bordi** sul bordo superiore del vetro. Tutti i requisiti indicati sul certificato di costruzione AbP devono essere rispettati.

La situazione di rottura della singola lastra viene verificata in conformità alla norma DIN 18008-4, sezione 6.1.2, ed inclusa nelle tabelle e nei grafici dei risultati (minimo dal calcolo nel GTZ SLU e rottura della lastra). Poiché tutti i bordi devono essere protetti, viene presa in considerazione come situazione di carico eccezionale, solamente la rottura della lastra posizionata sul lato dell'impatto.

La determinazione, la valutazione e la combinazione dei sovraccarichi orizzontali, dei carichi del vento o di qualsiasi altro carico nonché la verifica dell'altezza del parapetto secondo le norme edilizie, deve essere eseguita da un tecnico qualificato. Inoltre, il dimensionamento degli elementi di fissaggio e l'idoneità generale del parapetto per la situazione di installazione deve essere eseguiti da un tecnico qualificato sulla base del progetto esecutivo, in conformità alle norme europee e tedesche attualmente in vigore.

1.2 Luogo di installazione

Germania

1.3 Vita nominale

50 anni - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

1.4 Schema statico

Lo schema statico utilizzato per il calcolo del parapetto corrisponde ad una trave a sbalzo vincolata alla base tramite due supporti.

1.5 Stati limite considerati

Nel calcolo documentato di seguito, vengono presi in considerazione i seguenti stati limite:

Stato Limite Ultimo - (carico statico)

1.6 Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo

La sicurezza contro le cadute (prova d'urto con pendolo - urto morbido) viene garantita tramite prove in laboratorio, i quali risultati sono riportati nel certificato di costruzione **P-2023-3022**.
Tutti i requisiti indicati nel suddetto documento devono essere rispettati.

1.7 Geometria

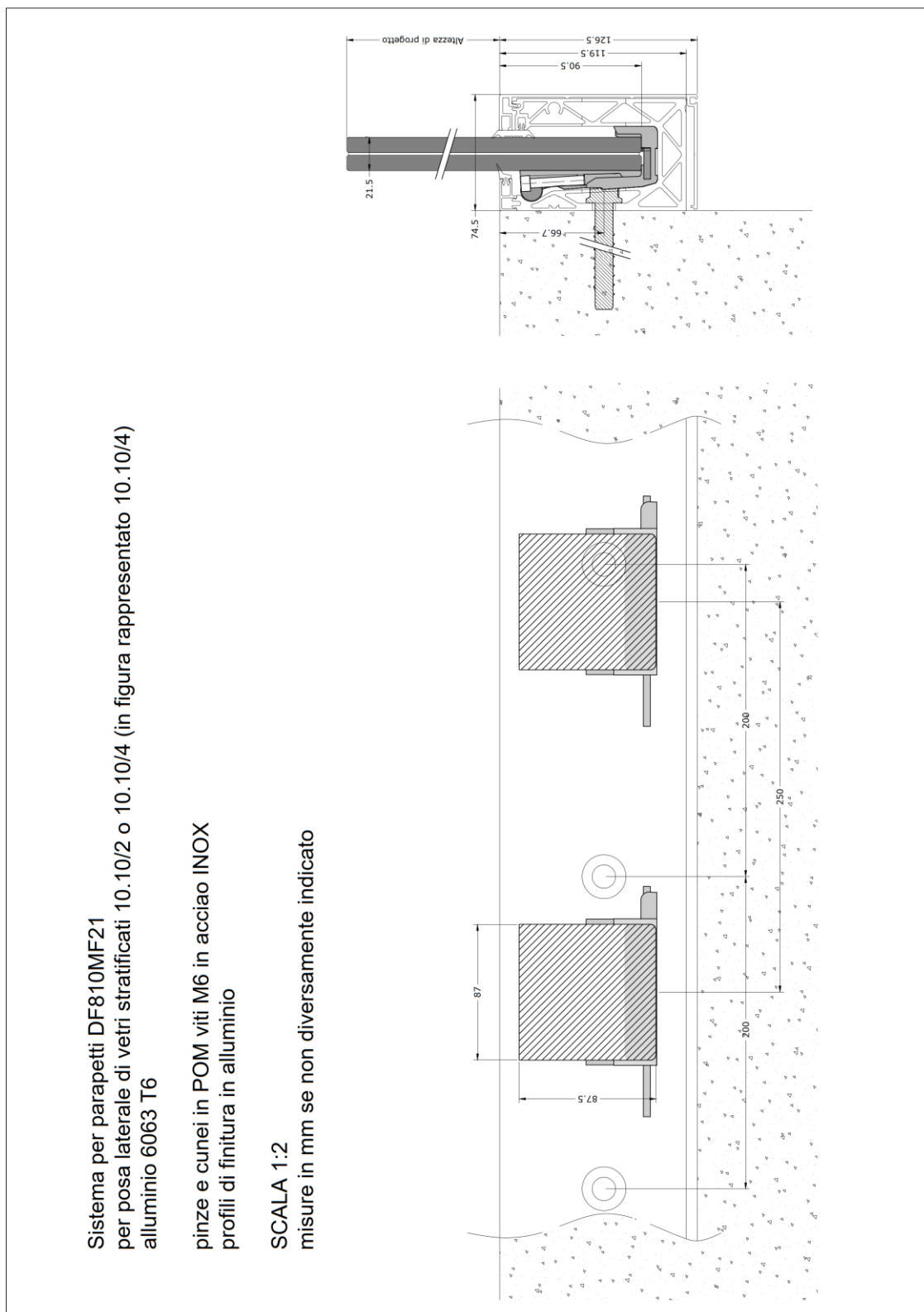


Fig.: Sistema per parapetti DF810MF21

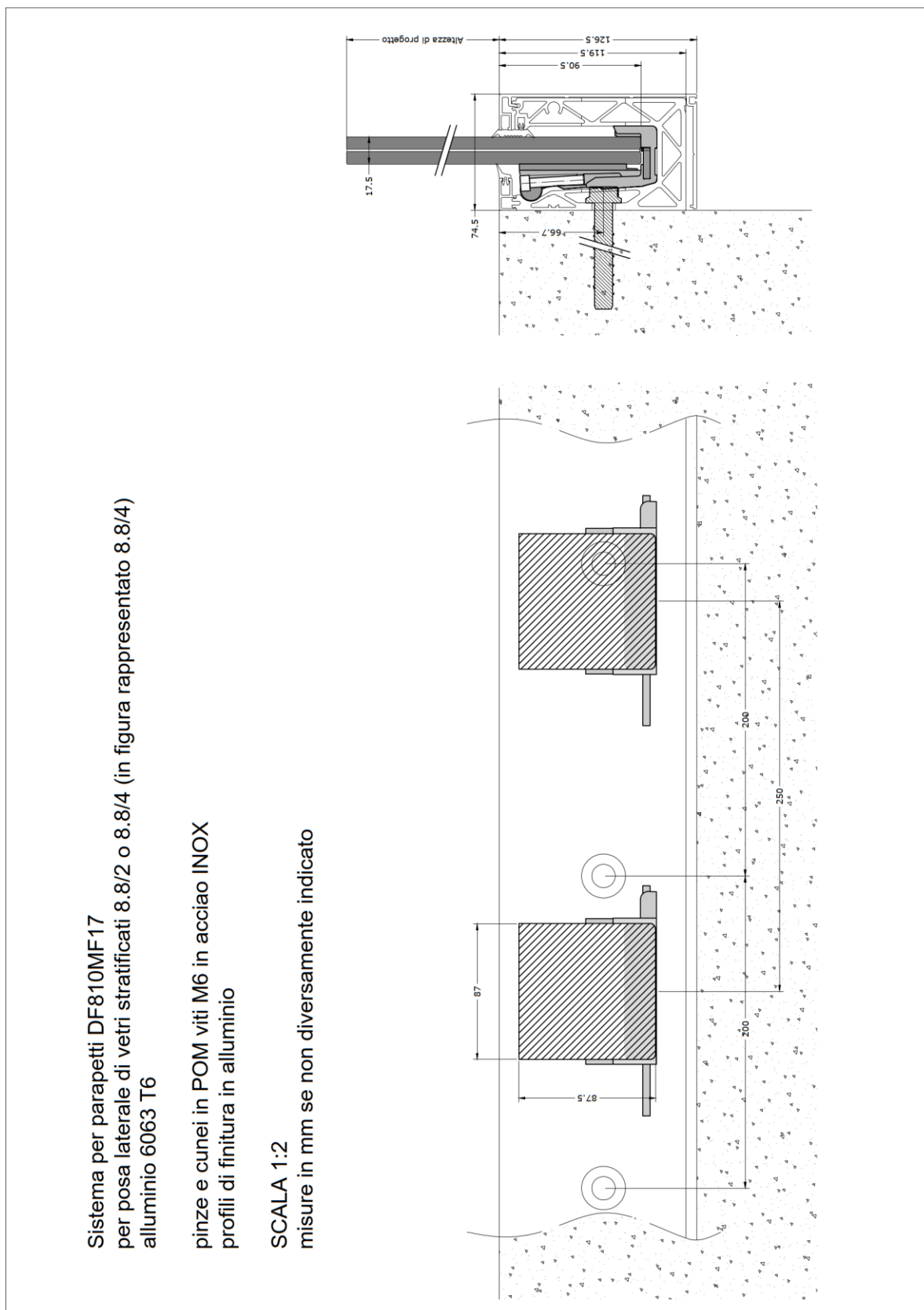


Fig.: Sistema per parapetti DF810MF17

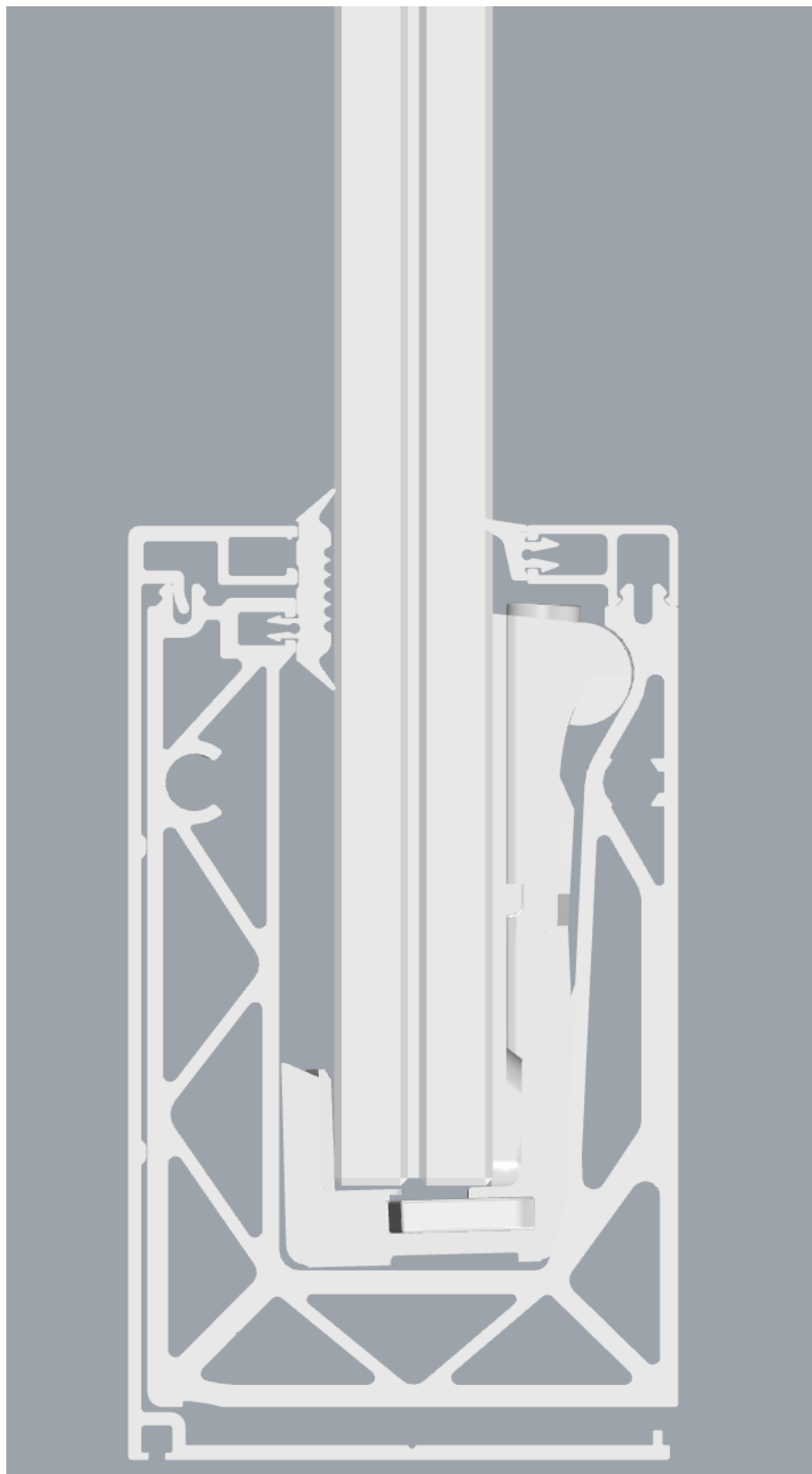


Fig.: sezione DF810MF

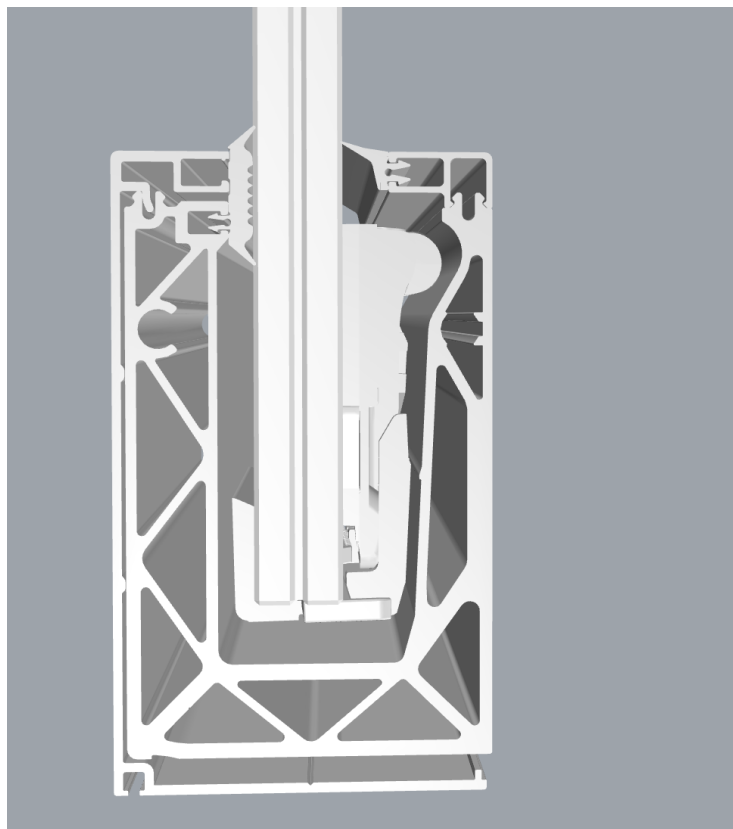
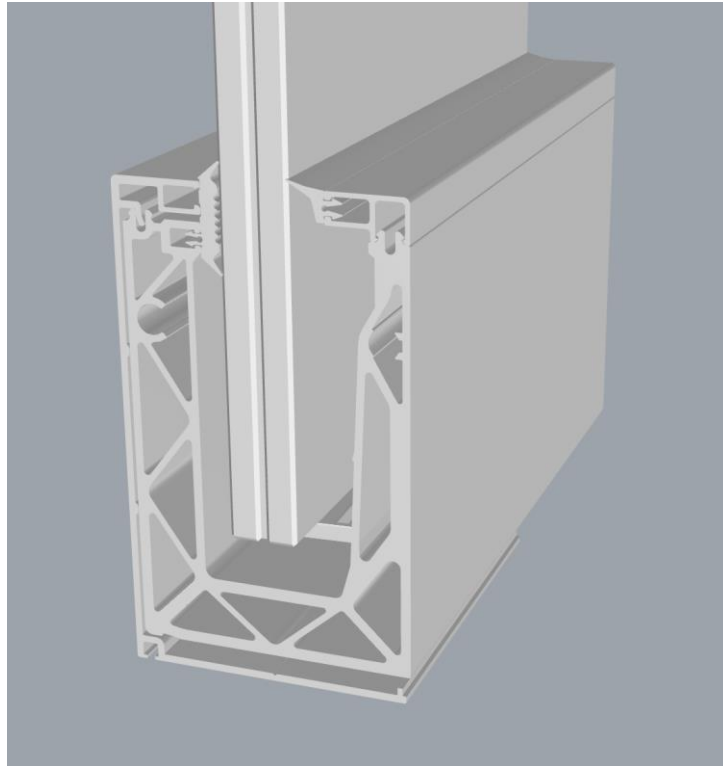


Fig.: vista isometrica DF810MF

1.8 Principi normativi - Germania

1.8.1 Generale

EN 1090 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio

DIN EN 1090-1	Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali	02.2012
DIN EN 1090-2	Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio	09.2018
DIN EN 1090-3	Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio	07.2019

Eurocodice 0: Criteri generali di progettazione strutturale

DIN EN 1990	Criteri generali di progettazione strutturale	10.2021
DIN EN 1990/NA	Appendice nazionale	10.2012
DIN EN 1990/NA/A1	Appendice nazionale	08.2012

Eurocodice 1: Azioni sulle strutture

DIN EN 1991-1-1	Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici	12.2010
DIN EN 1991-1-1/NA	Appendice nazionale	12.2010
DIN EN 1991-1-4	Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento	12.2010

1.8.2 Alluminio

Eurocodice 9: Progettazione delle strutture in alluminio

DIN EN 1999-1-1	Parte 1-1: Parte 1-1: Regole strutturali generali	03.2014
DIN EN 1999-1-1/NA	Appendice nazionale	03.2021
DIN EN 1999-1-5	Parte 1-5: Strutture a guscio	03.2017
DIN EN 1999-1-5/NA	Appendice nazionale	12.2010

1.8.3 Vetro

DIN 18008: Vetro in edilizia - Regole di progettazione e costruzione

DIN 18008-1	Parte 1: Termini e principi generali	12.2010
DIN 18008-2	Parte 2: Vetrate supportate linearmente	12.2010
DIN 18008-2 Corr. 1	Parte 2: Vetrate supportate linearmente	04.2011
DIN 18008-3	Parte 3: Vetrate supportate puntualmente	07.2013
DIN 18008-4	Parte 4: Requisiti aggiuntivi per le vetrate anticaduta	07.2013
DIN 18008-5	Parte 5: Requisiti aggiuntivi per le vetrate calpestabili	07.2013

1.9 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

I coefficienti parziali di sicurezza vengono applicati in modo che l'azione causata risulti sfavorevole nella verifica di resistenza.

Coefficienti parziali considerati sulle azioni

- Carichi permanenti 1.35/1.00
- Carichi variabili 1.50/0.00

1.10 Durabilità secondo EN 1990 2.4

L'utilizzo dei componenti descritti nel presente documento e la loro durata di vita devono essere presi in considerazione nella progettazione e nella scelta della protezione anticorrosione. È necessario garantire l'ispezione e la manutenzione dei singoli componenti e assicurare una protezione anticorrosione permanente.

1.11 Programmi utilizzati

Programma	Sviluppatore	Versione
Sofistik	Sofistik AG	2023
SMath Studio	SMath	1.0.8253
SJ Mepla	SJ Software GmbH	5.0.14
Microsoft Excel	Microsoft	365

2 Materiali

2.1 Alluminio secondo EN 1999-1-1

Caratteristiche del materiale per la lega EN AW 6063-T6 ed EP (profili estrusi) utilizzata per il profilo di base con spessore inferiore o uguale a 25mm:

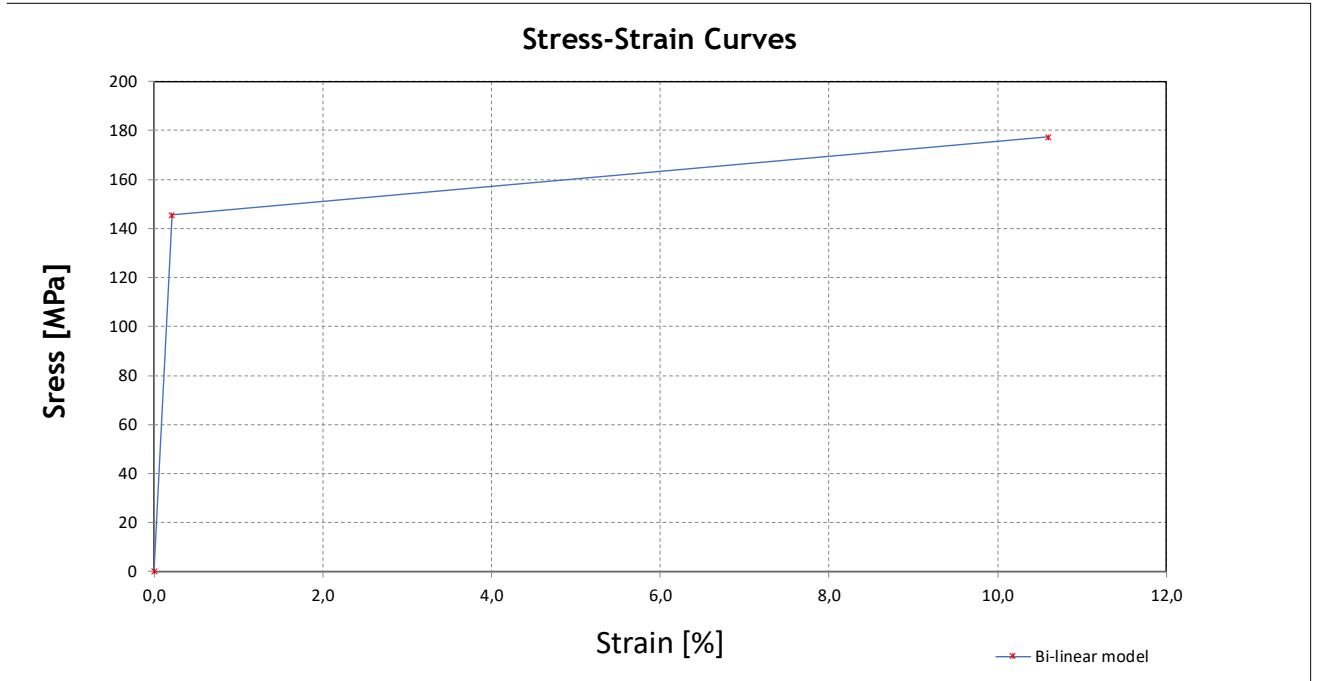
Modulo di elasticità:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Numero di Poisson:	$\nu=0.30$
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha=23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità:	$\rho=2700 \text{ kg/m}^3$
Punto di snervamento:	$f_{ok}=160 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione:	$f_{uk}=195 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente parziale sul lato materiale:	$\gamma_m=1.10$

Nel calcolo del profilo tramite elementi finiti, viene utilizzata una legge materiale elastoplastica bilineare con incrudimento.

Stress - Strain curves According to EN 1999-1-1 Annex E

Standard	Material	γ_M	E	$f_o = f_y$	$f_{Max} = f_u$	f_{od}	f_{ud}
DIN-EN 1999-1-1	EN AW 6063 T6 t ≤ 25	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
		1,1	70000	160	195	145,455	177,2727

Bi-linear model



Formulas

$\sigma = E \times \varepsilon$	<i>for</i> $0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_p$	(E.1)	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Bi-linear model</th> </tr> <tr> <th>σ (MPa)</th> <th>ε</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>145,5</td> <td>0,20779</td> </tr> <tr> <td>177,3</td> <td>10,60000</td> </tr> </tbody> </table>	Bi-linear model		σ (MPa)	ε	0	0,0	145,5	0,20779	177,3	10,60000
Bi-linear model													
σ (MPa)	ε												
0	0,0												
145,5	0,20779												
177,3	10,60000												
$\sigma = f_p + E1 \times (\varepsilon - \varepsilon_p)$	<i>for</i> $\varepsilon_p \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{max}$	(E.2)											
$\varepsilon_u = 0.3 - 0.22 \times \frac{f_o}{400}$	= 21,2	[%] (E.2.1.1)											
$\varepsilon_p = \frac{f_o}{E}$	= 0,2078	[%]											
$\varepsilon_{max} = 0.5 \times \varepsilon_u$	= 10,600	[%]											
$E1 = \frac{(f_u - f_o)}{(\varepsilon_u - \varepsilon_p)}$	= 2	[N/mm ²]											

2.2 Vetro secondo DIN 18008

Modulo di elasticità:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Numero di Poisson:	$\nu=0.23$
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha=9 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità:	$\rho=2500 \text{ kg/m}^3$

Valori caratteristici di resistenza a flessione del vetro f_k :

Vetro di sicurezza temperato (ESG) secondo EN 12150-1 (2000):	$f_k=120 \text{ N/mm}^2$
Vetro temperato (TVG) secondo EN 1863-1 (2011):	$f_k=70 \text{ N/mm}^2$
Vetro float (FL) secondo EN 572-1 (2012):	$f_k=45 \text{ N/mm}^2$

Valori di progetto di resistenza di trazione a flessione del vetro f_{Rd} :

Vetro di sicurezza temperato (ESG) secondo DIN 18008-1 und DIN 18008-2	$f_{Rd}=80 \text{ N/mm}^2$
Vetro temperato (TVG) secondo DIN 18008-1 und DIN 18008-2	$f_{Rd}=46.66 \text{ N/mm}^2$
Vetro float (FL) secondo DIN 18008-1 e DIN 18008-2	$f_{Rd}=25.2 \text{ N/mm}^2$ *

* Per vetro float con $k_{mod}=0,7$ per brevi tempi di esposizione al carico come vento e sovraccarichi, nonché con riduzione all'80% della resistenza di trazione a flessione caratteristica a causa di bordi sistematicamente sottoposti a sollecitazioni di trazione.

2.3 Intercalare

2.3.1 PVB

Intercalare in polivinile-butirrale (PVB)

Proprietà meccaniche a 23° C:

Carico di rottura > 20 N/mm²

Allungamento a rottura > 250 %

Le caratteristiche sopra riportate devono essere confermate dal produttore tramite il certificato di conformità 2.1 secondo EN 10204: 1995-08.

La norma DIN 18008 non consente di rispettare il trasferimento di taglio tra le lastre con l'utilizzo dell'intercalare PVB se il trasferimento di taglio ha un effetto favorevole sulla verifica.

2.3.2 Intercalare SGP

I parametri di rigidezza dell'intercalare SGP sono contenuti nel benestare tecnico AbZ Z-70.3-253, valido fino al 14.04.2025.

Tabelle 1: Kennwerte für Einfachverglasungen

Lastfall		Schubmodul G [N/mm ²]	k _{vsg} ²	k _{mod}
Fassadenbereich	Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion			
	Lastfall Wind	100	1	0,7
	Verglasungen mit absturzsichernder Funktion			
	Lastfall horizontale Nutzlast infolge von Personen ³	4	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind	65	1	0,7
Innenbereich	Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion			
	Lastfall Wind	100	1	0,7
	Verglasungen mit absturzsichernder Funktion			
	Lastfall Holm	65	1	0,7
	Lastfall Holm und Wind	65	1	0,7
Überkopf- bereich	Lastfall Schnee	60	1	0,4
	Lastfall Wind und Schnee	60	1	0,7
	Lastfall Eigengewicht	0	1,1	0,25

Tabelle 2: Kennwerte für Schubmodule entsprechend der Zwischenschichttemperatur

Zwischenschichttemperatur T [°C]	30	35	40	45	50	55	60
Schubmodul G [N/mm ²]	65	30	9	7	4	3	2

Nel calcolo statico vengono analizzate due situazioni di applicazione:

Utilizzo nell'area della facciata (ESTERNO): $G_{ext}=4 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{ext} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=11.92 \text{ N/mm}^2$

Uso interno (INTERNO): $G_{int}=65 \text{ N/mm}^2 \rightarrow E_{int} = G \cdot 2 \cdot (1+\nu)=193.7 \text{ N/mm}^2$

3 Carichi

3.1 Sovraccarichi lineari orizzontali

Secondo la norma DIN EN 1991-1-1, i seguenti sovraccarichi orizzontali devono essere applicati in modo sfavorevole come carichi variabili sul corrimano o sul bordo superiore del vetro, a seconda della categoria di utilizzo: 0,5 kN/m, 1,0 kN/m e 2,0 kN/m.

Deve essere applicato un sovraccarico lineare orizzontale pari a quanto sopra indicato in direzione della caduta, mentre deve essere applicato in direzione opposta, la metà del carico applicato in direzione della caduta. Il carico applicato in direzione opposta alla caduta non deve essere inferiore a 0,5 kN/m.

➔ Verso l' esterno: 0.50 kN/m, 1.00 kN/m, 2.00 kN/m

➔ Verso l'interno: 0.50 kN/m, 1.00 kN/m

3.2 Combinazione dei sovraccarichi lineari orizzontali con l'azione del vento

Il sovraccarico lineare viene combinato con le azioni del vento secondo la norma DIN EN 1990, come riportato di seguito:

$$f_{Ed1} = \gamma_Q \cdot f_{hk} + \psi_{0, Wind} \cdot \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

$$f_{Ed2} = \gamma_Q \cdot f_{hk} \cdot \psi_{0, Holm} + \gamma_Q \cdot f_{wk}$$

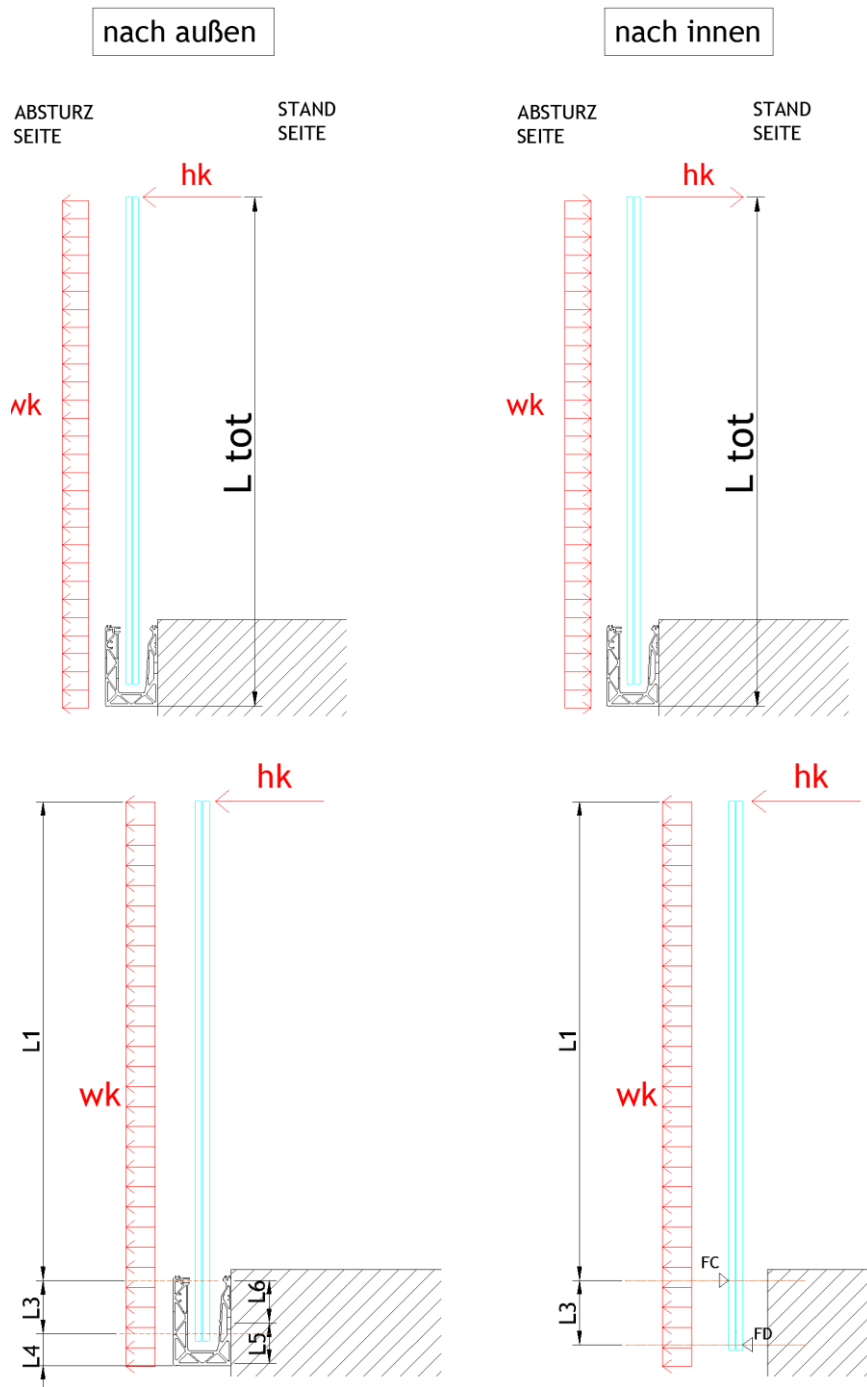
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0, Wind} = 0.60$, $\psi_{0, Holm} = 0.70$

4 Calcolo statico

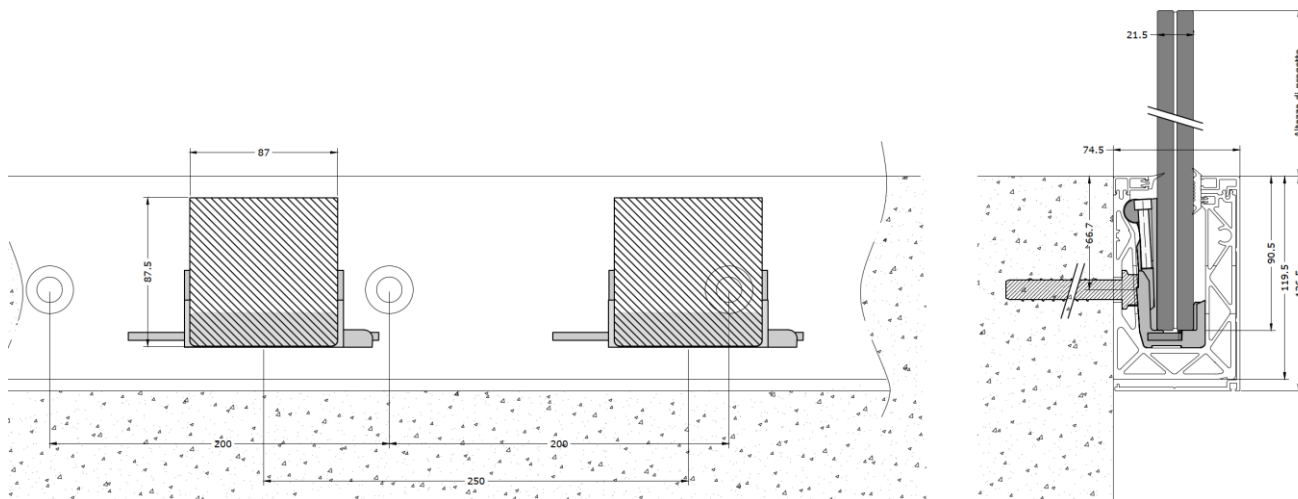
4.1 Dimensionamento del vetro

4.1.1 Generale

La verifica delle lastre viene effettuata tramite il programma di calcolo SJ Mepla.



Il calcolo delle sollecitazioni nella lastra di vetro tiene conto di un rilevamento realistico dei morsetti in plastica come appoggi elastici locali con una lunghezza di 87 mm, posizionati con interasse pari a 250 mm ed una distanza dal bordo del profilo pari a 125 mm. La larghezza della lastra di vetro è di 500 mm, ovvero sono previsti 2 morsetti per lastra.



Il calcolo viene eseguito utilizzando i seguenti parametri (vedi figura riportata nella seguente pagina).

Profil	Abmessungen [mm]								
	L2	L3	L4	L5	L6	L7	e fix	b Klemme	e Klemme
DF810MF21 NACH AUSSEN	6	74	31,5	50	53	1,5	200	oben LINEAR unten 82 mm für 10+10	oben LINEAR unten alle 250 mm
DF810MF17 NACH AUSSEN	6	66	39,5	50	53	9,5	200	oben LINEAR unten 69 mm für 8+8	oben LINEAR unten alle 250 mm

Profil	L2	L3	L4	L5	L6	L7	e fix	b Klemme	e Klemme
DF810MF17 / DF810MF21 NACH INNEN	12	66	33,5	50	53	3,5	200	87	250

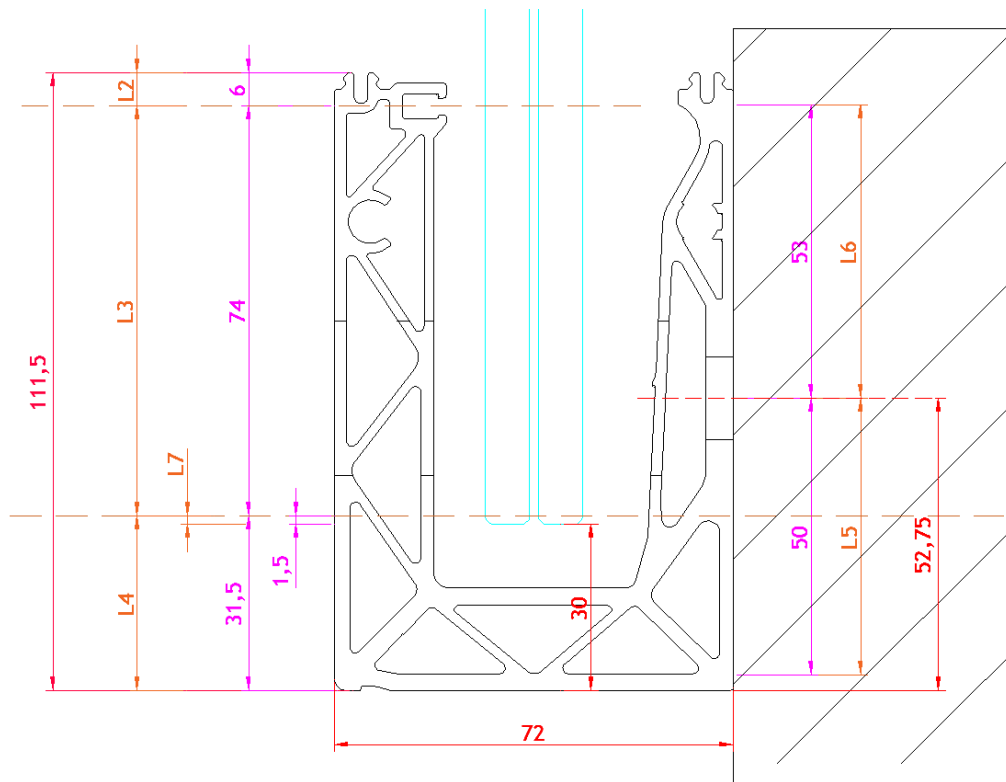


Fig.: parametri di calcolo DF810MF21-out

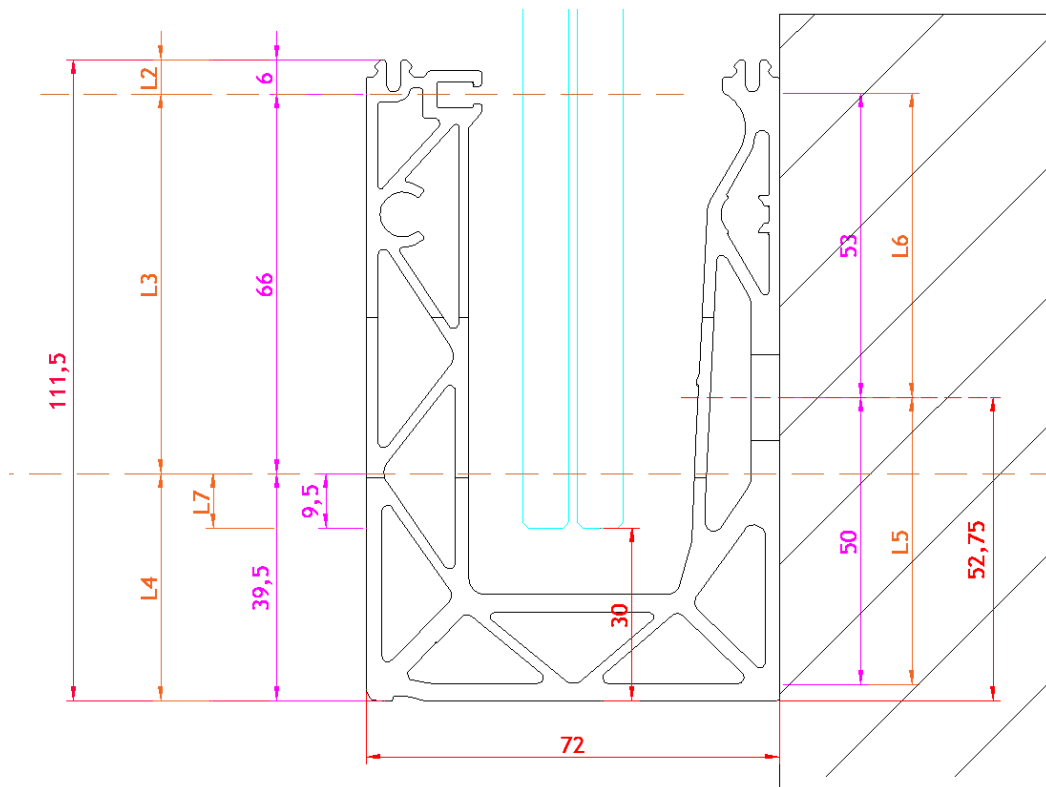


Fig.: parametri di calcolo DF810MF17-out

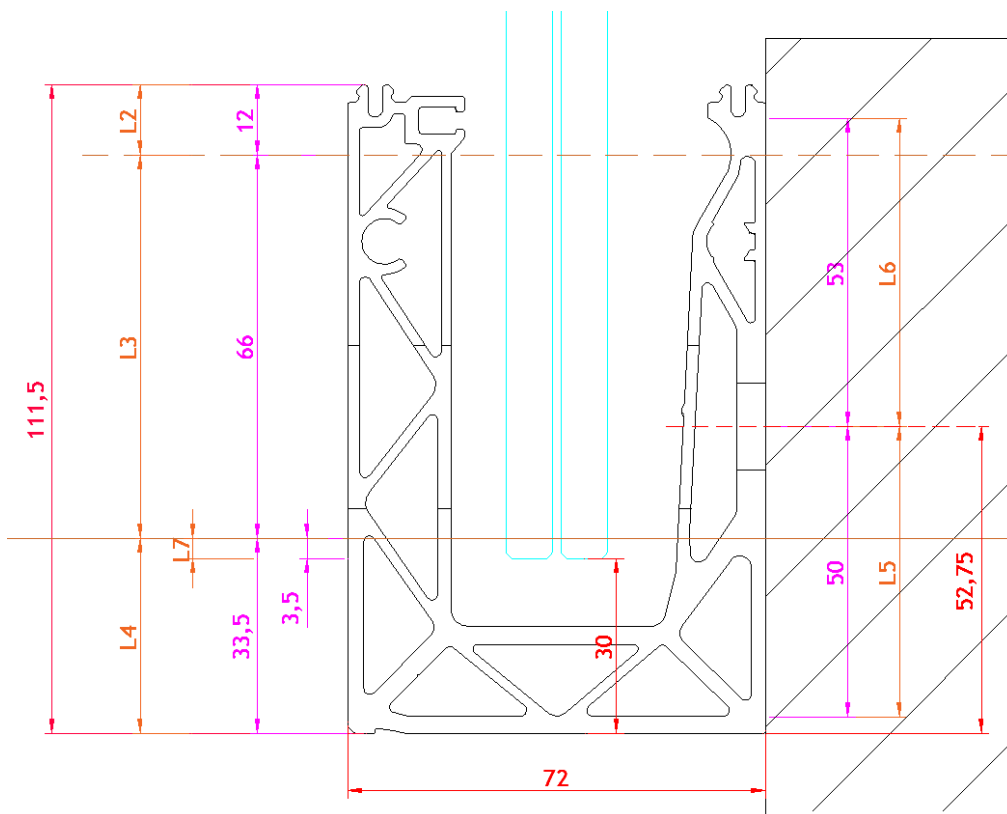


Fig.: parametri di calcolo DF810MF17-in / DF810MF21-in

Il calcolo delle sollecitazioni massime nelle lastre di vetro viene eseguito in due fasi. Nella prima fase, viene applicato un sovraccarico lineare orizzontale di $h_k = 1,0 \text{ kN/m}$, sul bordo superiore del parapetto in vetro. Vengono poi prese in considerazione diverse altezze del vetro ad incrementi di 50mm, a partire da 600 mm fino ad arrivare a 1600 mm di altezza. In una seconda fase, conoscendo la tensione massima ammissibile nel vetro, è possibile calcolare il carico del vento w_k uniformemente distribuito, che può essere sostenuto in aggiunta al sovraccarico lineare orizzontale di h_k , sull'altezza del vetro.

$$f_{d.Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k + \psi_{0.Wind} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma w_{k1}$$

$$f_{d.Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k \cdot \psi_{0.Holm} + \gamma_Q \cdot \sigma w_{k2}$$

$$\sigma_{wk1} = (f_{d.Glas} - \gamma_Q \cdot \sigma h_k) / (\psi_{0.Wind} \cdot \gamma_Q) \quad \rightarrow \quad w_{k1} = \sigma_{wk1} / \sigma_{max.wu} \quad \rightarrow \quad w_{kmin} = \min(w_{k1}, w_{k2})$$

$$\sigma_{wk2} = (f_{d.Glas} - \gamma_Q \cdot \sigma h_k \cdot \psi_{0.Holm}) / \gamma_Q \quad \rightarrow \quad w_{k2} = \sigma_{wk2} / \sigma_{max.wu}$$

con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0.Wind} = 0.60$, $\psi_{0.Holm} = 0.70$

A tale scopo, le sollecitazioni del vetro vengono calcolate anche applicando il carico del vento distribuito uniformemente sull'altezza e sulla lunghezza con una pressione unitaria w_u pari a 1 kN/m^2 .

Di seguito è riportato, per una certa altezza, un esempio del calcolo Mepla per i carichi unitari $h_u=1 \text{ kN/m}$ e $w_u=1 \text{ kN/m}^2$, nonché lo scenario di rottura della singola lastra.

Per tutte le altre stratigrafie e altezze del vetro, il calcolo è stato effettuato allo stesso modo regolando le variabili come l'altezza del vetro, il modulo di elasticità dell'intercalare e lo spessore del vetro.

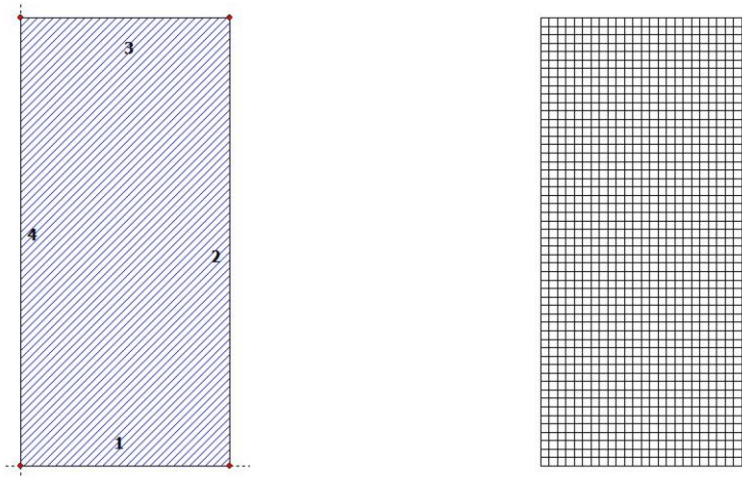
4.1.2 Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla

Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00	
2	500.00	0.00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 2

3	500.00	1070.00
4	0.00	1070.00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Nr	von		nach		E-Modul N/mm ²	Breite mm	Höhe mm	Kontakt
	x	y	x	y				
1	0.00	75.50	250.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
2	250.00	75.50	500.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
3	84.00	3.50	166.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0
4	334.00	3.50	416.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0

Federlager:

Paket	Schicht	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	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod. N/mm ²	ν	Dicke mm	Dichte kg/m ³	αT 1/K	ΔT K
1	3	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Linienlasten:

Paket	--- von ---		-- nach --		qx	qy	qz
	x	y	x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	1070.00	500.00	1070.00	0.00	0.00	1.00

Flächenlasten:

- konstant verteilt:

Paket	Druck
	N/mm ²
1	0.00000e+00

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

Paket	--- Ort ---		Verformung
	x	y	
	mm	mm	mm
1	500.00	0.00	-0.20 (min)
	250.00	1070.00	45.24 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht	x		y	σ	σ (max)
		mm	mm			
		N/mm ²			N/mm ²	N/mm ²
1	3 (oben)	97.75	2.28	19.26	31.40	31.40
	(unten)	370.00	78.48	31.40		
1	1 (oben)	97.75	2.28	19.26	31.40	31.40
	(unten)	130.00	78.48	31.40		

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft
1	2.157 (max)	3703.13
	2.075 (min)	
2	2.157 (max)	3703.13
	2.075 (min)	
3	-0.535 (max)	-3453.13
	-18.159 (min)	
4	-0.535 (max)	-3453.13
	-18.159 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
377.50	75.50	2.157 (max)
165.18	3.50	-18.159 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u	v	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	-0.20	0.0000	-0.0159	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1	1	-0.00	0.00	-0.20	0.0000	-0.0159	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

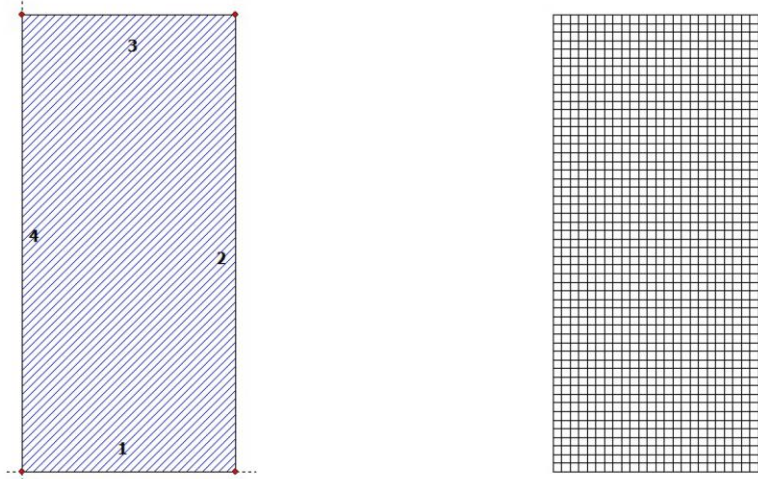
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Calcolo del carico unitario uniformemente distribuito wu applicato sulla superficie del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_W_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00	
2	500.00	0.00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_W_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 2

3	500.00	1070.00
4	0.00	1070.00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Nr	von		nach		E-Modul N/mm ²	Breite mm	Höhe mm	Kontakt
	x	y	x	y				
1	0.00	75.50	250.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
2	250.00	75.50	500.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
3	84.00	3.50	166.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0
4	334.00	3.50	416.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0

Federlager:

Paket	Schicht	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	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod. N/mm ²	ν	Dicke mm	Dichte kg/m ³	α _T 1/K	ΔT K
1	3	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_W_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Flächenlasten:
- konstant verteilt:
Paket Druck
 N/mm²
1 1,00000e-03

Berechnungsverfahren:
geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:
Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

Paket	--- Ort ---			Verformung w
	x	y		
	mm	mm	mm	
1	500.00	0.00		-0.10 (min)
	250.00	1070.00		19.75 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3	(oben)	97.75	2.28	9.52	15.57
		(unten)	130.00	78.48	15.57	15.57
1	1	(oben)	97.75	2.28	9.52	15.57
		(unten)	130.00	78.48	15.57	15.57

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft	
	N/mm ²	(Fz)	N
1	1.149 (max)	1974.67	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_W_OUT - 10_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 4

2	1.108 (min)	
	1.149 (max)	1974.67
3	1.108 (min)	
	-0.265 (max)	-1707.17
4	-8.978 (min)	
	-0.265 (max)	-1707.17
	-8.978 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
377.50	75.50	1.149 (max)
165.18	3.50	-8.978 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u	v	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	-0.10	0.0000	-0.0084	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500,00 /	0,00)									
1	1	-0.00	0.00	-0.10	0.0000	-0.0084	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

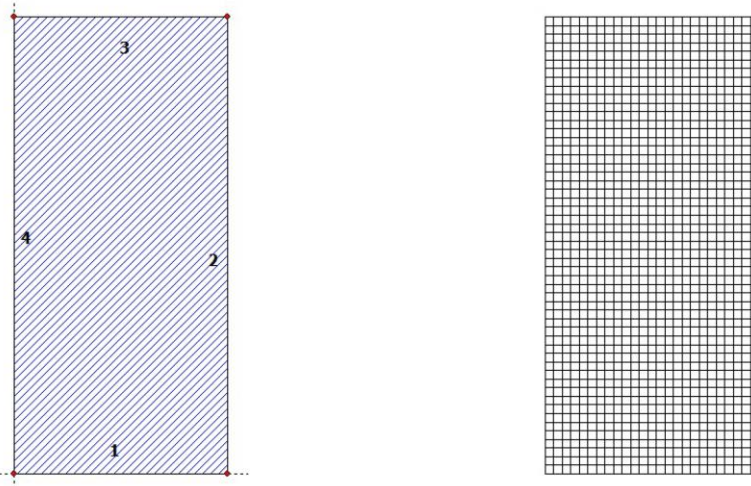
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - rottura della singola lastra:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00	
2	500.00	0.00	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 2

3	500.00	1070.00
4	0.00	1070.00

Lager:

Randlager:

Rand	Lagerungsart
2	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)
4	u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung)

Elastische Linienlager:

Nr	x	y	x	y	E-Modul	Breite	Höhe	Kontakt
	mm	mm	mm	mm	N/mm²	mm	mm	
1	0.00	75.50	250.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
2	250.00	75.50	500.00	75.50	10.00	7.00	5.00	0
3	84.00	3.50	166.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0
4	334.00	3.50	416.00	3.50	3000.00	7.00	5.00	0

Federlager:

Paket	Schicht	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	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	500.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Schichten:

Schichtenaufbau:

Paket	Schicht	Beschreibung
1	3	ESG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	ESG

Kennwerte:

Paket	Schicht	E-Mod.	ν	Dicke	Dichte	αT	ΔT
		N/mm²		mm	kg/m³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	0.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.00	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	10.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Linienlasten:

Paket	--- von ---		-- nach --		qx	qy	qz
	x	y	x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	1070.00	500.00	1070.00	0.00	0.00	1.00

Flächenlasten:

- konstant verteilt:
Paket Druck
 N/mm²

1	0.00000e+00
---	-------------

Berechnungsverfahren:

geometrisch linear
statische Berechnung

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 20.0 mm
Anzahl der Elemente : 1325
Anzahl der Knoten : 5457 (pro Paket)
Anzahl der Unbekannten : 48257

Berechnungsergebnis:

Minimale und maximale Verformungen w:

Paket	--- Ort ---		Verformung w
	x	y	
1	500.00	0.00	-0.32 (min)
	250.00	1070.00	74.52 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3	(oben)	122.25	2.28	0.01	0.01
		(unten)	377.75	2.28	0.01	
1	1	(oben)	342.25	2.28	39.66	62.61
		(unten)	370.00	78.48	62.61	

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810MF_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_69_2

23.08.2023
Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ N/mm ²	Reaktionskraft (Fz) N
2	2.190 (max) 2.041 (min)	3703.12
3	1.040 (max) -24.715 (min)	-3453.12
4	1.040 (max) -24.715 (min)	-3453.12

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
372.50	75.50	2.190 (max)
334.82	3.50	-24.715 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u	v	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	-0.32	0.0000	-0.0166	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1	1	-0.00	0.00	-0.32	0.0000	-0.0166	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fik 1
 RL ESG 120
 vml ESG 1.5
 Rk ESG 80,00
 y1-Heim 0.7
 yQ-exp 1.0
 Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasabstützung
 Charakteristisches Biegemoment ESG nach DIN 18008
 Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach DIN 18008
 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für eine Scheibe
 Kombinationsbeiwert für Heimglasten (k1,c) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990 bzw. DIN 18008:2.6.1.6
 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990

Lst	L1	L Glas	hu	hk=0.5 kN/m			hk=1.0 kN/m			hk=2.0 kN/m													
				gmax.hu	g0.5.exp	g60.5.exp	g1.0.exp	g2.0.exp	g1.0.exp	g2.0.exp	g1.0.exp	g2.0.exp											
600	494.5	570.0	48.94	0.35	17.13	0.21	2310	2385	2415	600	0.70	34.26	0.43	1155	1230	1260	600	1.40	68.52	0.86	577	653	683
650	544.5	620.0	53.66	0.35	18.78	0.23	2319	2395	2425	650	0.70	37.56	0.47	1160	1235	1265	650	1.40	75.12	0.94	580	655	685
700	594.5	690.0	58.86	0.35	20.60	0.26	2329	2404	2434	700	0.70	41.20	0.52	1160	1235	1265	700	1.40	82.80	1.03	580	655	685
750	644.5	760.0	64.06	0.35	22.60	0.29	2339	2414	2444	750	0.70	45.14	0.57	1160	1235	1265	750	1.40	90.48	1.13	580	655	685
800	694.5	830.0	69.26	0.35	24.07	0.30	2348	2384	2414	800	0.70	48.14	0.60	1154	1230	1260	800	1.40	96.28	1.20	577	653	683
850	744.5	900.0	73.44	0.35	25.70	0.32	2357	2393	2423	850	0.70	51.41	0.64	1154	1230	1260	850	1.40	102.82	1.29	579	655	685
900	794.5	970.0	78.68	0.35	27.54	0.34	2368	2384	2414	900	0.70	55.08	0.69	1154	1230	1260	900	1.40	110.15	1.38	577	653	683
950	844.5	1040.0	83.33	0.35	29.17	0.36	2376	2392	2422	950	0.70	58.33	0.73	1158	1234	1264	950	1.40	116.66	1.46	579	655	685
1000	894.5	1110.0	88.58	0.35	31.00	0.39	2388	2384	2414	1000	0.70	62.01	0.78	1158	1234	1264	1000	1.40	124.01	1.55	577	653	683
1050	944.5	1180.0	93.23	0.35	32.63	0.41	2391	2391	2421	1050	0.70	65.26	0.82	1158	1233	1263	1050	1.40	130.52	1.63	579	654	684
1100	994.5	1250.0	98.48	0.35	34.47	0.43	2398	2384	2414	1100	0.70	68.94	0.86	1154	1230	1260	1100	1.40	137.87	1.72	577	653	683
1150	1044.5	1320.0	103.12	0.35	36.09	0.45	2415	2391	2421	1150	0.70	72.18	0.90	1158	1233	1263	1150	1.40	144.37	1.80	579	654	684
1200	1094.5	1390.0	108.38	0.35	37.92	0.47	2428	2384	2414	1200	0.70	75.87	0.95	1154	1230	1260	1200	1.40	151.31	1.90	577	653	683
1250	1144.5	1460.0	113.64	0.35	39.95	0.49	2445	2384	2414	1250	0.70	79.79	1.00	1154	1230	1260	1250	1.40	158.28	2.00	579	654	684
1300	1194.5	1530.0	118.28	0.35	41.40	0.52	2468	2384	2414	1300	0.70	82.80	1.03	1154	1230	1260	1300	1.40	165.59	2.07	577	653	683
1350	1244.5	1600.0	122.91	0.35	43.02	0.54	2490	2390	2420	1350	0.70	86.04	1.08	1157	1233	1263	1350	1.40	172.07	2.15	579	654	684
1400	1294.5	1670.0	128.18	0.35	44.86	0.56	2508	2384	2414	1400	0.70	89.73	1.12	1154	1230	1260	1400	1.40	179.45	2.24	577	653	683
1450	1344.5	1740.0	132.80	0.35	46.48	0.58	2514	2390	2420	1450	0.70	92.96	1.16	1157	1233	1263	1450	1.40	185.92	2.32	579	654	684
1500	1394.5	1810.0	138.08	0.35	48.33	0.60	2508	2384	2414	1500	0.70	96.66	1.21	1154	1230	1260	1500	1.40	193.31	2.42	577	653	683
1550	1444.5	1880.0	142.69	0.35	49.94	0.62	2514	2389	2414	1550	0.70	99.88	1.25	1157	1232	1262	1550	1.40	199.77	2.50	578	654	684
1600	1494.5	1950.0	147.98	0.35	51.79	0.65	2508	2384	2414	1600	0.70	103.59	1.29	1154	1230	1260	1600	1.40	207.17	2.59	577	653	683
							Minimum	2384	2414					Minimum	1230	1260					Minimum	653	683

DF810MF21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

- L3 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas in Profil
- L4 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- L7 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu mm Horizontale Einheitslast, als Flächenlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu mm Horizontale Einheitslast, als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- E_Folie E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
- FRK_ESG Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN EN 1060
- FRK_ESG Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN EN 1060
- FRK_ESG Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN EN 1060 für YSG-Scheibe
- 0_Holden Kombinationsbeiwert für Holdlasten (Kar. C) nach DIN EN 1990
- 0_Wind Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- 0_Q Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

Last	L1	L Glas	hu		wu		FRKmax.0.5		ut.0.5		wk2		def.hk		def.wk2		def.SLE		
			emax.hu	def.hu	emax.wu	def.wu	FRKmax.0.5	ut.0.5	wk1	wk2	def.hk	def.wk1	def.hk	def.wk2	def.hk	def.wk1	def.hk	def.wk2	def.SLE
600	494,5	970,0	15,60	8,43	3,83	2,04	11,70	84,28	0,13	11,89	11,89	42,2	45,16	28,34	31,31	16,86	24,38	19,62	31,49
650	544,5	620,0	17,11	10,49	4,64	2,75	8,56	12,83	0,15	11,35	11,35	52,68	52,68	31,22	34,94	20,98	24,15	20,57	35,47
700	594,5	670,0	18,76	12,86	5,55	3,62	9,38	14,07	0,16	10,96	10,96	52,10	52,10	33,98	38,58	25,72	22,99	21,13	39,51
750	644,5	720,0	20,27	15,56	6,51	4,68	10,14	15,20	0,17	10,49	10,49	51,57	51,57	37,07	42,67	28,34	24,15	22,99	44,15
800	694,5	770,0	21,92	18,60	7,58	5,96	10,96	16,44	0,19	9,96	9,96	50,99	50,99	40,10	46,81	31,22	28,34	26,06	48,86
850	744,5	820,0	23,43	22,01	8,69	7,48	11,72	17,57	0,20	9,51	9,51	50,47	50,47	43,44	51,42	33,98	31,22	28,34	51,42
900	794,5	870,0	25,00	25,88	9,86	8,69	12,50	18,76	0,21	9,06	9,06	49,90	49,90	46,79	55,40	36,79	34,94	31,22	55,40
950	844,5	920,0	26,58	30,00	11,19	11,36	13,29	19,94	0,21	8,61	8,61	49,32	49,32	50,11	61,07	39,51	37,07	34,94	61,07
1000	894,5	970,0	28,24	34,63	12,59	13,78	14,12	21,18	0,24	8,16	8,16	48,76	48,76	53,39	66,07	42,67	40,10	37,07	66,07
1050	944,5	1020,0	29,74	39,70	14,01	16,57	15,20	22,31	0,25	7,71	7,71	48,20	48,20	56,79	71,12	45,85	43,44	40,10	71,12
1100	994,5	1070,0	31,40	45,24	15,57	19,75	15,70	23,55	0,27	7,26	7,26	47,64	47,64	60,18	76,15	49,32	46,79	43,44	76,15
1150	1044,5	1120,0	33,89	51,27	17,14	23,36	16,45	24,67	0,28	6,81	6,81	47,08	47,08	63,67	81,15	52,68	48,15	46,79	81,15
1200	1094,5	1170,0	36,35	57,81	18,86	27,45	17,28	25,91	0,29	6,36	6,36	46,52	46,52	67,16	86,14	56,16	51,42	48,15	86,14
1250	1144,5	1220,0	38,90	64,85	20,63	31,84	18,06	27,18	0,30	5,91	5,91	45,96	45,96	70,65	91,15	60,18	54,26	48,15	91,15
1300	1194,5	1270,0	41,46	72,46	22,47	37,20	18,86	28,28	0,31	5,46	5,46	45,40	45,40	74,14	96,14	64,17	58,06	48,15	96,14
1350	1244,5	1320,0	39,20	80,66	24,35	42,53	19,60	29,40	0,33	5,01	5,01	44,84	44,84	77,63	101,15	68,18	61,96	48,15	101,15
1400	1294,5	1370,0	40,87	89,43	26,4	49,31	20,44	30,65	0,35	4,56	4,56	44,28	44,28	81,12	106,15	72,19	65,96	48,15	106,15
1450	1344,5	1420,0	42,36	98,81	28,43	56,36	21,18	31,77	0,36	4,11	4,11	43,72	43,72	84,61	111,15	76,20	70,77	48,15	111,15
1500	1394,5	1470,0	44,03	108,82	30,64	64,15	22,02	33,02	0,38	3,66	3,66	43,16	43,16	88,10	116,15	80,21	74,57	48,15	116,15
1550	1444,5	1520,0	45,51	119,48	32,82	72,70	22,76	34,13	0,39	3,21	3,21	42,60	42,60	91,59	121,15	84,22	78,37	48,15	121,15
1600	1494,5	1570,0	47,18	130,81	35,2	82,08	23,59	35,29	0,40	2,76	2,76	42,04	42,04	95,08	126,15	88,23	82,18	48,15	126,15

DF810MF21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

Last	N1.0	FRKmax.1.0	eff.hkmax.1.0	ut.1.0	N1=1,0 N/mm		def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE	N1.0	eff.hkmax.2.0	ut.2.0	wk1	wk2	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE					
					emax.1.0	def.1.0														emax.2.0	ut.2.0	wk1	wk2	def.hk
1.00	15,60	23,40	25,67	0,27	71,78	47,75	18,74	12,47	8,43	38,23	23,43	25,67	0,13	31,20	46,80	45,78	36,83	11,95	9,62	16,86	24,38	19,62	31,49	
1.00	17,11	25,67	28,14	0,32	66,51	45,53	11,98	10,49	10,49	41,05	27,67	35,12	2,00	34,22	51,33	40,74	34,71	8,78	7,48	20,98	24,15	20,57	35,47	
1.00	20,27	30,41	32,88	0,35	61,99	44,48	9,83	8,20	12,86	43,38	29,70	38,89	2,00	37,52	56,28	35,24	32,40	6,35	5,84	25,72	22,99	21,13	39,51	
1.00	21,92	32,88	34,80	0,37	61,24	43,32	8,08	5,72	18,60	48,16	34,06	47,49	2,00	40,54	60,81	30,21	27,98	4,64	4,65	31,12	21,72	21,77	44,15	
1.00	23,43	35,12	37,12	0,40	58,73	42,27	6,78	4,86	22,01	50,55	36,38	52,34	2,00	43,84	65,76	24,71	25,82	3,26	3,26	37,20	19,43	22,00	48,86	
1.00	25,00	37,12	39,47	0,42	56,24	41,21	5,64	4,06	25,46	52,44	34,30	57,26	2,00	46,86	70,59	19,68	23,85	2,26	2,26	41,02	18,24	22,68	51,42	
1.00	26,58	39,87	41,84	0,45	53,48	40,06	4,78	3,58	30,00	54,29	40,67	62,57	2,00	53,16	79,74	9,18	21,45	0,82	0,82	46,00	17,28	21,78	65,96	
1.00	28,24	42,36	44,61	0,48	50,71	38,90	4,03	3,09	34,63	59,50	42,58	67,93	2,00	56,48	84,72	3,64	19,13	0,29	0,29	49,26	16,06	20,94	71,65	
1.00	29,74	44,61	46,51	0,51	48,21	37,85	3,44	2,70	39,70	57,02	44,76	73,91	2,00	59,48	89,22	1,36	17,03	-0,10	-0,10	52,10	14,86	20,14	79,40	
1.00	31,40	47,10	48,54	0,54	45,44	36,69	2,92	2,36	45,24	57,64	46,54	79,83	2,00	62,80	94,20	0,69	14,71	-0,44	-0,44	54,84	13,66	18,85	90,48	
1.00	32,89	49,34	50,56	0,56	42,96	35,64	2,51	2,08	51,27	58,55	48,58	86,40	2,00	65,78	98,67	1,12	11,86	12,62	-0,69	0,74	57,64	12,46	17,20	102,54
1.00	34,55	51,83	52,99	0,59	40,19	34,68	2,13	1,83	57,81	58,50	50,19	92,99	2,00	69,10	103,65	1,18	10,39	10,30	-0,92	0,35	60,48	11,26	14,99	115,82
1.00	36,35	54,45	55,64	0,62	37,42	33,74	1,78	1,58	64,85	57,42	51,92	107,17	2,00	72,42	108,72	1,29	9,12	9,12	-1,24	0,26	63,26	10,06	13,72	129,66
1.00	37,21	56,57	58,42	0,64	34,93	32,77	1,55	1,44	72,48	57,82	53,42	120,17	2,00	75,92	113,13	1,29	8,27	8,27	-1,24	0,16	66,06	8,86	12,46	144,96
1.00	39,20	58,80	60,67	0,67	32,44	31,23	1,33	1,28	80,66	55,05	55,05	131,61	2,00	78,40	117,60	1,34	7,49	7,49	-1,35	0,16	68,86	7,66	11,96	160,26
1.00	40,87	61,31	63,14	0,70	29,66	30,06	1,12	1,14	89,43	55,40	56,14	142,67	2,00	81,74	122,61	1,39	6,74	6,74	-1,46	0,05	71,66	6,46	11,46	175,56
1.00	42,36	63,54	65,14	0,72	27,18	29,01	0,96	0,96	98,81	53,88	57,52	153,14	2,00	84,72	127,08	1,44	6,09	6,09	-1,53	-0,02	74,86	5,26	10,96	190,86
1.00	44,03	66,05	67,55	0,75	24,39	27,85	0,80	0,80	108,22	51,07	58,30	163,61	2,00	88,06	132,09	1,50	5,41	5,41	-1,60	-0,10	78,06	4,06	9,96	206,16
1.00	45,51	68,27	69,57	0,78	21,93	26,81	0,67	0,67	119,48	48,57	59,39	174,62	2,00	91,02	136,53	1,55	4,74	4,74	-1,64	-0,10	81,26	2,86	8,96	221,46
1.00	47,18	70,77	71,77	0,80	19,14	25,64	0,54	0,54	130,81	46,04	59,79	187,09	2,00	94,36	141,34	1,61	4,06	4,06	-1,69	-0,21	84,46	1,66	7,96	236,76

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.4 ESG mit SGP-Folie - EXT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

- L3 66 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 38,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 9,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 mm Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- E_Rolle 11/92 N/mm² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- FRK ESG 120 N/mm² Charakteristische biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRK ESG 80,00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- σ_{0,Ed,ISM} 0,7 N/mm² Kombinationsbeiwert für Hindernisse (Kat.C) nach DIN EN 1990
- σ_{0,Ed,Wind} 0,6 N/mm² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σ_{0,Ed} 1,5 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

Lcort	L1	L Glas	hu		wu		Mittiglas		hK.0.5		ut.0.5		hK.0.5 KN/m		def HK		def wk1		def wk2		def SLE	
			emax.hu	def.hu	emax.wu	def.wu	emax.mittig	def.mittig	hK.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5	def.0.5	emax.0.5
600	494,5	620,0	19,73	9,28	11,31	13,57	6,01	3,98	2,02	0,50	10,79	16,18	0,20	70,91	46,43	14,52	9,30	4,44	33,54	21,49	24,76	24,76
650	544,5	670,0	21,52	11,31	13,57	15,84	6,61	4,14	2,18	0,50	11,76	17,64	0,22	69,29	45,10	14,52	9,30	4,84	38,57	23,39	27,39	27,39
700	594,5	720,0	23,32	13,57	15,84	18,31	7,15	4,69	2,42	0,50	12,68	19,02	0,24	67,76	44,46	14,52	9,30	5,24	41,09	26,96	32,69	32,69
750	644,5	770,0	25,12	15,84	18,31	20,78	7,69	5,17	2,68	0,50	13,56	20,48	0,26	66,13	43,77	14,52	9,30	5,64	43,40	28,73	35,46	35,46
800	694,5	820,0	26,92	18,31	20,78	23,24	8,23	5,65	2,94	0,50	14,43	21,86	0,27	64,61	43,13	14,52	9,30	6,04	45,40	30,64	38,46	38,46
850	744,5	870,0	28,72	20,78	23,24	25,70	8,77	6,13	3,20	0,50	15,31	23,24	0,29	63,08	42,49	14,52	9,30	6,44	47,10	32,69	41,34	41,34
900	794,5	920,0	30,52	23,24	25,70	28,16	9,31	6,61	3,46	0,50	16,19	24,62	0,31	61,56	41,85	14,52	9,30	6,84	48,60	34,93	44,28	44,28
950	844,5	970,0	32,32	25,70	28,16	30,62	9,85	7,09	3,72	0,50	17,07	26,00	0,33	60,03	41,19	14,52	9,30	7,24	50,34	37,18	47,16	47,16
1000	894,5	1020,0	34,12	28,16	30,62	33,08	10,39	7,57	4,00	0,50	17,95	27,38	0,35	58,50	40,53	14,52	9,30	7,64	52,04	39,43	50,04	50,04
1050	944,5	1070,0	35,92	30,62	33,08	35,54	10,93	8,05	4,28	0,50	18,83	28,76	0,37	56,97	39,87	14,52	9,30	8,04	53,74	41,68	52,92	52,92
1100	994,5	1120,0	37,72	33,08	35,54	38,00	11,47	8,53	4,56	0,50	19,71	30,14	0,39	55,44	39,21	14,52	9,30	8,44	55,44	43,93	55,80	55,80
1150	1044,5	1170,0	39,52	35,54	38,00	40,46	11,99	9,01	4,84	0,50	20,59	31,52	0,41	53,91	38,55	14,52	9,30	8,84	57,14	46,18	58,66	58,66
1200	1094,5	1220,0	41,32	38,00	40,46	42,92	12,53	9,49	5,12	0,50	21,47	32,90	0,43	52,38	37,89	14,52	9,30	9,24	58,84	48,43	61,52	61,52
1250	1144,5	1270,0	43,12	40,46	42,92	45,38	13,07	9,97	5,40	0,50	22,35	34,28	0,45	50,85	37,23	14,52	9,30	9,64	60,54	50,68	64,38	64,38
1300	1194,5	1320,0	44,92	42,92	45,38	47,84	13,61	10,45	5,68	0,50	23,23	35,66	0,47	49,32	36,57	14,52	9,30	10,04	62,24	52,93	67,24	67,24
1350	1244,5	1370,0	46,72	45,38	47,84	50,30	14,15	10,93	5,96	0,50	24,11	37,04	0,49	47,79	35,91	14,52	9,30	10,44	63,94	55,18	70,10	70,10
1400	1294,5	1420,0	48,52	47,84	50,30	52,76	14,69	11,41	6,24	0,50	25,00	38,42	0,51	46,26	35,25	14,52	9,30	10,84	65,64	57,43	72,96	72,96
1450	1344,5	1470,0	50,32	50,30	52,76	55,22	15,23	11,89	6,52	0,50	25,88	39,80	0,53	44,73	34,59	14,52	9,30	11,24	67,34	59,68	75,82	75,82
1500	1394,5	1520,0	52,12	52,76	55,22	57,68	15,77	12,37	6,80	0,50	26,76	41,18	0,55	43,20	33,93	14,52	9,30	11,64	69,04	61,93	78,68	78,68
1550	1444,5	1570,0	53,92	55,22	57,68	60,14	16,31	12,85	7,08	0,50	27,64	42,56	0,57	41,67	33,27	14,52	9,30	12,04	70,74	64,18	81,54	81,54
1600	1494,5	1620,0	55,72	57,68	60,14	62,60	16,85	13,33	7,36	0,50	28,52	43,94	0,59	40,14	32,61	14,52	9,30	12,44	72,44	66,43	84,40	84,40

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.4 ESG mit SGP-Folie - EXT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

hK.1.0	emf,max.1.0	emf,max.1.0	ut.1.0	hK.2.0		emf,max.2.0		ut.2.0	hK.2.0		emf,max.2.0		ut.2.0	hK.2.0		emf,max.2.0		ut.2.0	hK.2.0		emf,max.2.0		ut.2.0
				emf.2.0	def.2.0	emf.2.0	def.2.0		emf.2.0	def.2.0	emf.2.0	def.2.0		emf.2.0	def.2.0	emf.2.0	def.2.0						
1,00	19,73	29,40	0,37	56,01	39,52	11,72	7,92	6,36	1,13	23,94	16,30	0,18	70,91	46,43	14,52	9,30	4,44	33,54	21,49	24,76	24,76	24,76	
1,00	21,52	32,26	0,40	52,94	38,23	8,81	6,95	5,16	1,31	27,66	20,52	0,19	69,29	45,10	14,52	9,30	4,84	38,57	23,39	27,39	27,39	27,39	
1,00	23,32	35,28	0,44	49,69	36,87	6,95	5,16	5,16	1,31	31,04	24,46	0,20	67,76	44,46	14,52	9,30	5,24	41,09	26,96	32,69	32,69	32,69	
1,00	25,12	38,04	0,48	46,62	35,58	5,58	4,26	4,26	1,31	34,28	28,47	0,21	66,13	43,77	14,52	9,30	5,64	43,40	28,73	35,46	35,46	35,46	
1,00	26,92	41,71	0,51	43,37	34,22	4,48	3,53	3,53	1,31	37,52	32,46	0,22	64,61	43,13	14,52	9,30	6,04	45,40	30,64	38,46	38,46	38,46	
1,00	29,14	43,71	0,55	40,32	32,94	3,64	2,97	2,97	1,31	40,76	36,64	0,23	63,08	42,49	14,52	9,30	6,44	47,10	32,69	41,34	41,34	41,34	
1,00	31,36	46,38	0,58	37,26	31,58	2,86	2,40	2,40	1,31	44,00	40,82	0,24	61,56	41,85	14,52	9,30	6,84	48,60	34,93	44,28	44,28	44,28	
1,00	33,58	49,04	0,61	34,20	30,30	2,08	1,82	1,82	1,31	47,24	44,96	0,25	60,03	41,19	14,52	9,30	7,24	50,34	37,18	47,16	47,16	47,16	
1,00	34,88	52,32	0,65	30,76	28,92	1,93	1,82	1,82	1,31	50,48	49,12	0,26	58,50	40,53	14,52	9,30	7,64	52,04	39,43	50,04	50,04	50,04	
1,00	36,70	55,05	0,69	27,72	27,64	1,57	1,56	1,56	1,31	53,72	53,28	0,27	56,97	39,87	14,52	9,30	8,04	53,74	41,68	52,92	52,92	52,92	
1,00	38,67	58,01	0,73	24,44	26,26	1,25	1,34	1,34	1,31	56,96	57,64	0,28	55,44	39,21	14,52	9,30	8,44	55,44	43,93	55,80	55,80	55,80	
1,00	40,49	60,74	0,76	21,41	24,99	0,99	1,16	1,16	1,31	60,00	60,76	0,29	53,91	38,55	14,52	9,30	8,84	57,14	46,18	58,66	58,66	58,66	
1,00	42,45	63,68	0,80	18,14	23,62	0,77	1,00	1,00	1,31	63,04	63,80	0,30	52,38	37,89	14,52	9,30	9,24	58,84	48,43	61,52	61,52	61,52	
1,00	44,27	66,41	0,83	15,11	22,14	0,59	0,87	0,87	1,31	66,08	66,84	0,31	50,85	37,23	14,52	9,30	9,64	60,54	50,68	64,38	64,38	64,38	
1,00	46,09	69,14	0,86	12,08	20,66	0,47	0,75	0,75	1,31	69,12	70,00	0,32	49,32	36,57	14,52	9,30	10,04	62,24	52,93	67,24	67,24	67,24	
1,00	48,05	72,08	0,90	8,81	19,70	0,39	0,65	0,65	1,31	72,16	73,14	0,33	47,79	35,91	14,52	9,30	10,44	63,94	55,18	70,10	70,10	70,10	
1,00	50,02	75,03	0,94	5,52	18,32	0,17	0,56	0,17	1,31	75,20	76,28	0,34	46,26	35,25	14,52	9,30	10,84	65,64	57,43	72,96	72,96	72,96	
1,00	51,83	77,75	0,97	2,51	17,05	0,07	0,48	0,07	1,31	78,24	79,32	0,35	44,73	34,59	14,52	9,30	11,24	67,34	59,68	75,82	75,82	75,82	
1,00	53,80	80,70	1,01	0,00	15,67	-0,02	0,41	-0,02	1,31	81,28	82,36	0,36	43,20	33,93	14,52	9,30	11,64	69,04	61,93	78,68	78,68	78,68	
1,00	55,61	83,42	1,04	-3,79	14,41	-0,09	0,35	-0,09	1,31	84,32	85,40	0,37	41,67	33,27	14,52	9,30	12,04	70,74	64,18	81,54	81,54	81,54	
1,00	57,39	86,39	1,08	-7,09	13,02	-0,16	0,30	-0,16	1,31	87,36	88,44	0,38	40,14	32,61	14,52	9,30	12,44	72,44	66,43	84,40	84,40	84,40	

4.1.4 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810MF - Carichi verso l'interno

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

- L3 16
- L4 31,5
- L7 3,5
- Fu 1
- wu 1
- E-Folie 0,0001
- RM-ESG 120
- RM-ESG 83,70
- 0,0Holm 0,7
- 0,Wind 0,6
- Q 1,5

Lot	L1	L Glas	hu		wu		Mkdglass	hk 0,5	efl,max,0,5		hk=0,5 IN/m		def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			emax,hu	def hu	emax,wu	def wu			efl,max,0,5	efl,min,0,5	wk1	wk2				
600	500,5	570,0	29,63	7,93	7,47	1,57	1,49	0,50	14,82	22,32	48,30	9,78	3,97	15,36	10,15	13,18
650	550,5	620,0	32,87	13,32	10,39	3,14	1,49	0,50	16,44	24,65	52,09	7,69	5,20	17,38	11,65	15,63
700	600,5	670,0	35,88	18,81	12,73	4,27	1,47	0,50	17,79	26,69	68,13	6,34	6,66	19,92	13,51	18,61
750	650,5	720,0	38,81	24,25	14,60	5,67	1,48	0,50	19,41	29,11	85,44	5,14	8,37	21,95	15,12	21,54
800	700,5	770,0	41,53	29,71	16,90	7,39	1,48	0,50	20,77	31,56	103,07	4,33	10,36	24,53	17,14	25,07
850	750,5	820,0	44,74	35,25	19,00	9,49	1,48	0,50	22,37	34,00	121,94	3,58	12,63	28,45	18,81	28,50
900	800,5	870,0	47,95	40,79	21,00	11,91	1,48	0,50	24,14	36,44	142,04	2,86	15,13	32,80	20,62	32,32
950	850,5	920,0	50,48	46,25	22,67	14,96	1,48	0,50	25,34	38,01	163,47	2,26	18,13	36,64	22,99	36,32
1000	900,5	970,0	53,42	51,72	24,13	18,92	1,48	0,50	26,71	40,07	186,24	1,69	21,39	40,66	24,71	41,14
1050	950,5	1020,0	56,61	57,04	27,02	18,40	1,48	0,50	28,31	42,46	210,46	1,14	25,02	44,46	26,46	45,70
1100	1000,5	1070,0	59,26	58,08	29,78	22,45	1,48	0,50	29,68	44,52	236,13	0,81	29,04	48,42	28,56	50,89
1150	1050,5	1120,0	62,55	66,95	32,97	27,13	1,48	0,50	31,28	46,91	263,37	0,58	33,48	52,64	30,26	56,01
1200	1100,5	1170,0	65,30	76,87	36,02	32,31	1,48	0,50	32,85	48,98	292,18	0,41	38,34	57,14	32,32	61,82
1250	1150,5	1220,0	68,00	87,81	39,00	37,99	1,48	0,50	34,62	51,43	322,56	0,29	43,66	61,94	34,82	67,82
1300	1200,5	1270,0	71,24	98,84	42,86	45,63	1,48	0,50	36,62	53,43	354,61	0,21	49,42	67,09	37,91	73,96
1350	1250,5	1320,0	74,42	111,38	46,66	53,50	1,48	0,50	37,21	55,82	387,76	0,17	55,69	72,40	40,29	80,29
1400	1300,5	1370,0	77,18	124,93	50,30	62,36	1,48	0,50	38,59	57,89	422,00	0,14	62,47	77,06	42,76	87,36
1450	1350,5	1420,0	80,36	139,54	54,40	72,27	1,48	0,50	40,18	60,27	458,34	0,11	69,77	82,03	45,33	94,33
1500	1400,5	1470,0	83,12	155,24	58,22	83,31	1,48	0,50	41,56	62,34	496,77	0,09	77,62	87,23	47,93	102,06
1550	1450,5	1520,0	86,30	172,08	62,73	95,38	1,48	0,50	43,15	64,73	538,26	0,08	86,04	92,40	50,68	109,68
1600	1500,5	1570,0	89,69	190,09	66,94	109,15	1,48	0,50	44,53	66,73	582,81	0,07	95,05	97,45	53,44	118,01

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

hk 1,0	efl,max,1,0	efl,min,1,0	wk1	wk2	wk3	wmin,1,0	def hk	def wk1	def wk2	def SLE	
											N/mm²
1,00	29,63	44,45	0,51	48,39	37,93	6,48	5,08	7,93	10,17	7,97	14,03
1,00	32,87	49,31	0,56	42,99	35,66	4,70	3,90	10,39	10,62	8,81	16,76
1,00	35,88	53,37	0,61	38,48	33,76	3,58	3,14	13,32	11,25	9,87	20,07
1,00	38,81	58,22	0,66	33,09	31,50	2,60	2,47	16,74	11,10	10,57	23,40
1,00	41,53	62,30	0,71	28,56	29,60	1,96	2,03	20,71	11,09	11,49	27,37
1,00	44,74	67,11	0,76	24,95	27,44	1,43	1,43	25,34	10,99	12,41	31,84
1,00	47,95	71,21	0,81	18,66	25,44	0,98	0,98	30,42	9,27	12,63	35,98
1,00	50,68	76,02	0,86	13,31	23,19	0,61	1,07	36,25	7,35	12,80	40,66
1,00	53,42	80,13	0,91	8,74	21,27	0,36	0,88	42,77	5,41	13,15	46,01
1,00	56,61	84,92	0,96	3,43	19,04	0,13	0,70	50,04	2,33	12,97	51,44
1,00	59,36	89,04	1,01	-1,16	17,11	-0,04	0,57	58,08	0,00	12,90	58,08
1,00	62,55	93,83	1,07	-6,47	14,88	-0,20	0,45	66,95	0,00	12,25	66,95
1,00	65,30	99,35	1,11	-11,95	12,96	-0,31	0,35	76,20	0,00	10,69	76,20
1,00	68,00	102,72	1,17	-16,57	10,72	-0,40	0,29	87,29	0,00	10,00	87,29
1,00	71,24	108,86	1,21	-20,96	8,88	-0,49	0,21	98,84	0,00	9,37	98,84
1,00	74,42	116,63	1,27	-26,26	6,57	-0,56	0,14	111,38	0,00	7,54	111,38
1,00	77,18	115,77	1,32	-30,86	4,64	-0,61	0,09	124,93	0,00	5,75	124,93
1,00	80,36	120,54	1,37	-36,16	2,41	-0,66	0,04	139,54	0,00	3,21	139,54
1,00	83,12	124,68	1,42	-40,76	0,48	-0,70	0,01	155,24	0,00	0,69	155,24
1,00	86,30	129,45	1,47	-46,06	1,74	-0,73	-0,03	172,08	0,00	0,00	172,08
1,00	89,69	133,38	1,52	-50,64	-3,67	-0,78	-0,03	190,09	0,00	0,00	190,09

DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

- L3 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 Abstand oberer Lagerpunkt Glas/Profil zu unterem Glas
- L7 Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterflanke Glas
- Fu Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasabstützung
- E-Folie Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasabstützung
- FRk,ESG E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
- FRk,ESG Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG Teilchenrisseibeiwerk/Materialstärke für ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG Biegezugfestigkeit für VSG-Schiebe
- σ-Helm Kombinationsbeiwert für Helmlasten (k₁,k₂) nach DIN EN 1990
- σ-Wind Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σ-Q Teilchenrisseibeiwerk Laststelle für variable Lasten nach DIN EN 1990

Lstc	L1	L Glas	Fu		wu		Mkld Glas	DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)		w _{kin} ,0.5	w _{k2}	def _{fk}	def _{fk} 1	def _{fk} 2	def _{SLE}	
			σ _{max} ,Fu	def _{Fu}	σ _{max} ,wu	def _{wu}		σ _{max} ,0.5	def _{0.5}							σ _{max} ,0.5
600	500,5	570,0	19,41	4,11	14,89	0,82	2,27	0,50	9,71	14,56	10,61	10,61	2,06	11,68	8,70	10,27
650	500,5	620,0	21,53	5,38	5,97	1,17	2,25	0,50	10,77	16,15	11,15	11,15	3,37	13,37	10,61	12,08
700	600,5	670,0	23,30	6,89	7,03	1,63	2,27	0,50	11,65	17,48	11,15	11,15	3,45	14,17	11,71	14,35
750	600,5	720,0	25,41	8,66	8,32	2,21	2,25	0,50	12,71	19,06	11,15	11,15	3,45	15,17	13,22	16,54
800	700,5	770,0	27,19	10,70	9,57	2,94	2,27	0,50	13,60	20,39	11,15	11,15	3,45	16,17	15,10	19,20
850	750,5	820,0	29,30	13,04	11,05	3,82	2,25	0,50	14,65	21,98	11,15	11,15	3,45	17,17	16,74	21,74
900	800,5	870,0	31,18	15,69	12,80	4,95	2,26	0,50	15,99	24,01	11,15	11,15	3,32	18,21	18,21	24,26
950	850,5	920,0	33,18	18,70	14,18	6,19	2,26	0,50	16,59	26,49	11,15	11,15	3,32	19,35	20,54	27,72
1000	900,5	970,0	34,97	22,06	15,18	7,71	2,27	0,50	17,49	29,23	11,15	11,03	3,24	20,54	22,66	31,13
1050	950,5	1020,0	37,07	25,80	17,69	9,51	2,26	0,50	18,54	32,30	11,15	12,90	3,28	21,90	24,56	34,47
1100	1000,5	1070,0	38,86	29,94	19,15	11,59	2,27	0,50	19,43	35,69	11,15	14,97	3,35	23,31	26,79	38,29
1150	1050,5	1120,0	40,95	34,49	21,59	14,01	2,26	0,50	20,48	39,41	11,15	17,25	2,95	24,75	28,77	42,03
1200	1100,5	1170,0	42,75	39,49	23,59	16,78	2,27	0,50	21,38	43,20	11,15	19,75	2,83	26,25	31,09	46,27
1250	1150,5	1220,0	44,85	44,85	25,89	19,86	2,27	0,50	22,32	47,15	11,15	22,32	2,83	27,75	33,49	50,07
1300	1200,5	1270,0	46,64	50,89	28,07	23,53	2,27	0,50	23,32	51,26	11,15	25,45	2,83	29,38	35,49	55,07
1350	1250,5	1320,0	48,72	57,33	30,56	27,59	2,26	0,50	24,36	55,54	11,15	28,67	2,83	31,03	37,57	59,64
1400	1300,5	1370,0	50,52	64,29	32,94	32,14	2,27	0,50	25,26	60,08	11,15	32,15	2,83	32,87	39,99	64,74
1450	1350,5	1420,0	52,61	71,80	35,62	37,24	2,26	0,50	26,31	64,84	11,15	35,90	2,83	34,75	42,08	69,73
1500	1400,5	1470,0	54,41	79,86	38,19	42,53	2,27	0,50	27,21	69,81	11,15	39,93	2,83	36,75	44,34	75,30
1550	1450,5	1520,0	56,49	88,51	41,08	49,24	2,26	0,50	28,25	75,00	11,15	44,26	2,83	38,90	46,62	80,72
1600	1500,5	1570,0	58,30	97,78	45,83	56,22	2,26	0,50	29,13	80,45	11,15	48,88	2,83	41,10	49,08	86,74

DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

Lstc	L1	L Glas	Fu		wu		Mkld Glas	DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)		w _{kin} ,0.0	w _{k2}	def _{fk}	def _{fk} 1	def _{fk} 2	def _{SLE}
			σ _{max} ,Fu	def _{Fu}	σ _{max} ,wu	def _{wu}		σ _{max} ,0.0	def _{0.0}						
1,00	19,41	29,12	0,33	65,43	45,08	13,38	9,22	9,22	4,11	10,97	7,56	10,97	4,11	10,97	10,69
1,00	21,53	32,30	0,37	61,89	43,60	10,37	7,30	5,38	5,38	12,13	8,54	12,13	5,38	12,13	12,66
1,00	23,30	34,95	0,40	58,94	42,36	8,38	6,03	6,03	6,89	13,67	9,82	13,67	6,89	13,67	15,09
1,00	25,41	38,12	0,43	55,43	40,88	6,66	4,91	4,91	8,66	14,72	10,86	14,72	8,66	14,72	17,49
1,00	27,19	40,79	0,46	52,46	39,63	5,48	4,14	4,14	10,70	16,12	12,18	16,12	10,70	16,12	20,37
1,00	29,30	43,95	0,49	49,49	38,16	4,43	3,45	3,45	12,71	17,48	13,67	17,48	12,71	17,48	23,30
1,00	31,18	46,62	0,53	45,98	36,59	3,68	2,96	2,96	15,70	18,94	14,48	18,94	15,70	18,94	26,52
1,00	33,18	49,77	0,57	42,48	35,44	3,00	2,50	2,50	18,70	18,54	15,47	18,54	18,70	18,54	29,83
1,00	34,97	52,46	0,60	39,49	34,19	2,50	2,16	2,16	22,06	19,27	16,68	19,27	22,06	16,68	33,62
1,00	37,07	55,61	0,63	35,99	32,72	2,03	1,85	1,85	25,80	19,35	17,59	19,35	25,80	17,59	37,41
1,00	38,86	58,29	0,66	33,01	31,46	1,69	1,61	1,61	29,94	19,62	18,70	19,62	29,94	18,70	41,71
1,00	40,95	61,43	0,70	29,53	30,00	1,37	1,39	1,39	34,49	19,16	19,47	34,49	19,16	19,47	45,99
1,00	42,75	64,15	0,73	26,53	28,78	1,12	1,12	1,12	39,49	18,26	20,42	39,49	18,26	20,42	50,89
1,00	44,85	67,28	0,76	23,53	27,78	0,88	1,05	0,88	44,45	17,36	21,02	44,45	17,36	21,02	55,60
1,00	46,64	69,96	0,80	20,04	26,02	0,71	0,93	0,71	50,89	16,80	21,81	50,89	16,80	21,81	60,97
1,00	48,72	73,08	0,83	16,58	24,56	0,54	0,80	0,54	57,33	14,97	22,18	57,33	14,97	22,18	66,31
1,00	50,52	75,78	0,86	13,58	23,30	0,41	0,71	0,41	64,29	13,25	22,74	64,29	13,25	22,74	72,24
1,00	52,61	78,92	0,90	10,09	21,84	0,28	0,61	0,28	71,80	10,55	22,83	71,80	10,55	22,83	78,13
1,00	54,41	81,62	0,93	7,09	20,58	0,19	0,54	0,19	79,86	7,97	23,13	79,86	7,97	23,13	84,64
1,00	56,49	84,74	0,96	4,63	19,12	0,09	0,47	0,09	88,51	4,35	22,92	88,51	4,35	22,92	91,12
1,00	58,30	87,43	0,99	0,61	17,86	0,01	0,41	0,01	97,78	0,78	22,89	97,78	0,78	22,89	98,23

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

- L1 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L2 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im umbohten Profil
- L3 Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- L4 Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- emax.hu E-Modul SGP-Folie nach Abz. Z.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 90° - extern
- def.hu Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- emax.wu Teilchenbeweibwert/Materialwert für ESG nach DIN 18008
- def.wu Teilchenbeweibwert/Materialwert für ESG nach DIN 18008
- emax.hu Kombinationsbeiwert für Holmlasten (k1,C) nach DIN EN 1990
- def.hu Kombinationsbeiwert für Holmlasten (k1,C) nach DIN EN 1990
- emax.wu Teilchenbeweibwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- def.wu Teilchenbeweibwert für Windlasten nach DIN EN 1990

L1	L2	L3	L4	Fu	wu	DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)																	
						emax.hu	def.hu	emax.wu	wu	Mkdglas	fk.0.5	efk.max.0.5	efk.max.0.5	ut.0.5	emw1	emw2	wk1	wk2	wkmin.0.5	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
600	500,5	570,0	24,67	4,32	6,42	7,81	0,90	1,61	0,50	12,34	18,50	0,23	13,69	20,33	43,75	10,64	6,96	6,96	2,11	9,38	10,49	6,95	7,86
700	600,5	670,0	27,37	5,30	7,91	9,10	1,67	1,63	0,50	16,05	22,06	0,28	14,71	22,06	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	11,81	12,62	6,95	7,90
750	650,5	720,0	32,10	6,54	9,10	10,78	2,19	1,62	0,50	17,08	25,61	0,32	16,05	25,61	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	13,92	14,62	6,95	8,04
800	700,5	770,0	34,15	7,93	12,29	12,83	2,83	1,64	0,50	18,42	27,62	0,35	18,42	27,62	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	14,61	15,31	6,95	9,13
850	750,5	820,0	36,83	11,25	14,22	14,22	3,38	1,63	0,50	20,78	31,17	0,39	20,78	31,17	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	16,49	17,19	6,95	10,18
900	800,5	870,0	41,96	15,31	18,13	18,13	5,51	1,64	0,50	23,15	35,72	0,43	23,15	35,72	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	18,37	19,07	6,95	11,23
1000	900,5	970,0	43,61	17,65	20,10	20,10	6,72	1,65	0,50	25,51	39,27	0,48	25,51	39,27	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	20,25	20,95	6,95	12,28
1050	950,5	1020,0	46,29	20,20	22,51	22,51	8,11	1,64	0,50	27,87	42,82	0,53	27,87	42,82	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	22,13	22,83	6,95	13,33
1100	1000,5	1070,0	48,34	22,97	24,72	24,72	9,70	1,66	0,50	30,23	46,37	0,58	30,23	46,37	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	24,01	24,71	6,95	14,38
1150	1050,5	1120,0	51,02	25,97	27,28	27,28	11,50	1,65	0,50	32,59	49,92	0,63	32,59	49,92	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	25,89	26,59	6,95	15,43
1200	1100,5	1170,0	53,08	29,21	29,81	29,81	13,53	1,66	0,50	34,95	53,47	0,68	34,95	53,47	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	27,77	28,47	6,95	16,48
1250	1150,5	1220,0	55,14	32,45	32,45	32,45	15,56	1,65	0,50	37,31	57,02	0,73	37,31	57,02	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	29,65	30,35	6,95	17,53
1300	1200,5	1270,0	57,61	36,45	35,37	35,37	18,36	1,66	0,50	39,67	60,57	0,78	39,67	60,57	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	31,53	32,23	6,95	18,58
1350	1250,5	1320,0	60,47	40,46	40,46	40,46	21,21	1,65	0,50	42,03	64,12	0,83	42,03	64,12	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	33,41	34,11	6,95	19,63
1400	1300,5	1370,0	62,54	44,74	41,40	41,40	24,36	1,66	0,50	44,39	67,67	0,88	44,39	67,67	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	35,29	35,99	6,95	20,68
1450	1350,5	1420,0	65,20	49,31	44,81	44,81	27,84	1,66	0,50	46,75	71,22	0,93	46,75	71,22	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	37,17	37,87	6,95	21,73
1500	1400,5	1470,0	67,27	54,17	47,91	47,91	31,67	1,67	0,50	49,11	74,77	0,98	49,11	74,77	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	39,05	39,75	6,95	22,78
1550	1450,5	1520,0	69,93	59,33	51,57	51,57	35,88	1,66	0,50	51,47	78,32	1,03	51,47	78,32	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	40,93	41,63	6,95	23,83
1600	1500,5	1570,0	72,00	64,80	54,89	54,89	40,08	1,67	0,50	53,83	81,87	1,08	53,83	81,87	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	42,81	43,51	6,95	24,88
1650	1550,5	1620,0	74,00	70,00	59,37	59,37	44,29	1,67	0,50	56,19	85,42	1,13	56,19	85,42	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	44,69	45,39	6,95	25,93
1700	1600,5	1670,0	76,00	75,00	63,95	63,95	48,49	1,67	0,50	58,55	88,97	1,18	58,55	88,97	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	46,57	47,27	6,95	26,98
1750	1650,5	1720,0	78,00	80,00	68,50	68,50	52,69	1,67	0,50	60,91	92,52	1,23	60,91	92,52	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	48,45	49,15	6,95	28,03
1800	1700,5	1770,0	80,00	85,00	73,06	73,06	56,89	1,67	0,50	63,27	96,07	1,28	63,27	96,07	44,10	10,64	6,96	6,96	2,11	50,33	51,03	6,95	29,08

DF810MF17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

fk.1.0	efk.max.1.0	efk.max.1.0	ut.1.0	emw1	emw2	wk1	wk2	wkmin.1.0	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
1,00	24,67	37,01	0,46	47,77	36,06	7,44	5,62	5,62	4,22	6,70	5,06	8,24
1,00	27,37	41,06	0,51	43,27	34,17	5,54	4,38	4,38	5,30	6,87	5,43	9,42
1,00	29,41	44,12	0,55	39,87	32,75	4,38	3,60	3,60	6,54	7,32	6,01	10,93
1,00	32,10	48,15	0,60	35,39	30,86	3,28	2,86	2,86	7,93	7,19	6,27	12,24
1,00	34,15	51,23	0,64	31,97	29,43	2,60	2,39	2,39	9,30	7,36	6,78	13,92
1,00	36,83	54,25	0,69	27,51	27,51	1,64	1,51	1,51	11,18	6,72	7,31	15,73
1,00	38,88	57,32	0,73	24,09	26,12	1,51	1,44	1,44	13,18	5,96	7,37	18,89
1,00	41,56	60,34	0,78	19,62	24,24	1,08	1,34	1,08	15,31	5,42	7,62	20,90
1,00	43,61	65,42	0,82	16,21	22,81	0,81	1,13	0,81	17,65	5,42	7,62	22,74
1,00	46,29	69,44	0,87	11,74	20,93	0,52	0,93	0,52	20,20	4,23	7,54	24,74
1,00	48,34	72,51	0,91	8,32	19,50	0,34	0,79	0,34	22,97	3,27	7,65	24,93
1,00	51,02	76,53	0,96	3,86	17,62	0,14	0,64	0,14	25,97	1,62	7,40	26,94
1,00	53,08	79,62	1,00	0,00	16,16	0,00	0,54	0,00	29,02	0,00	6,94	29,02
1,00	55,25	83,65	1,05	-4,03	14,22	-0,12	0,44	-0,12	32,10	0,00	6,94	32,10
1,00	57,81	88,72	1,08	-7,46	12,87	-0,21	0,36	-0,21	36,45	0,00	6,68	36,45
1,00	60,47	90,71	1,13	-11,89	11,00	-0,31	0,29	-0,31	40,46	0,00	6,06	40,46
1,00	62,54	93,81	1,17	-15,34	9,56	-0,37	0,23	-0,37	44,74	0,00	5,62	44,74
1,00	65,20	97,80	1,22	-19,78	7,69	-0,44	0,17	-0,44	49,31	0,00	4,78	49,31
1,00	67,27	100,91	1,26	-23,23	6,24	-0,48	0,13	-0,48	54,17	0,00	4,13	54,17
1,00	69,93	104,90	1,31	-27,66	5,38	-0,54	0,08	-0,54	59,33	0,00	3,05	59,33
1,00	72,00	108,80	1,35	-31,11	4,93	-0,57	0,03	-0,57	64,80	0,00	2,16	64,80

DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

- L3 Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 Abstand oberer Lagerpunkt Glas/Profil zu unterem Glas/Profil
- L7 Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- E-Folie E-Modul SGP-Folie nach AbZ. Z.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
- FRk,ESG Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG Relativereibwert/Materialkoeffizient für ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG Relativereibwert/Materialkoeffizient für ESG nach DIN 18008
- σ0,Heim Kombinationsbeiwert für Hebelnlasten (Heim) nach DIN EN 1990
- σ0,Wind Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σQ Teilicherheitsbeiwert Lastteile für variable Lasten nach DIN EN 1990

Lstc	L1	L Glas	Fu		wu		Mkld Glas	E-Folie		E-Folie		E-Folie		E-Folie		def wk2	def SLE
			σmax,hu	def,hu	σmax,wu	def,wu		σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5		
600	500,5	570,0	16,63	2,38	14,29	0,51	2,45	0,50	8,32	12,47	0,16	75,03	47,51	17,49	8,92	1,19	6,54
650	500,5	620,0	18,43	2,99	15,23	0,70	2,39	0,50	9,22	13,82	0,17	73,33	46,88	14,06	8,96	1,30	6,54
700	600,5	670,0	19,82	3,69	16,12	0,94	2,42	0,50	9,91	14,87	0,19	72,37	46,40	11,83	7,58	1,85	8,51
750	600,5	720,0	21,61	4,47	17,23	1,23	2,41	0,50	10,81	16,21	0,20	70,88	45,77	9,80	6,33	2,24	9,47
800	700,5	770,0	23,00	5,35	18,27	1,59	2,44	0,50	11,50	17,25	0,22	69,72	45,28	8,43	5,48	2,68	10,72
850	750,5	820,0	24,80	6,33	19,36	2,01	2,42	0,50	12,40	18,60	0,23	68,22	44,65	7,14	4,67	3,17	11,77
900	800,5	870,0	26,60	7,41	20,45	2,49	2,41	0,50	13,49	20,00	0,24	66,57	43,90	5,98	3,97	3,76	12,68
950	850,5	920,0	28,38	8,59	21,59	3,10	2,43	0,50	13,99	20,99	0,26	65,37	43,54	5,38	3,57	4,20	14,30
1000	900,5	970,0	29,38	9,89	22,81	3,77	2,45	0,50	14,69	22,04	0,28	64,41	43,18	4,76	3,18	4,95	15,71
1050	950,5	1020,0	31,17	11,31	15,15	4,55	2,44	0,50	15,59	23,38	0,29	62,91	42,42	4,15	2,80	5,66	16,99
1100	1000,5	1070,0	32,56	12,85	16,64	5,43	2,46	0,50	16,28	24,42	0,31	61,76	41,94	3,71	2,52	6,43	18,52
1150	1050,5	1120,0	34,35	14,51	18,43	6,44	2,45	0,50	17,18	25,76	0,32	60,26	41,31	3,27	2,24	7,26	19,89
1200	1100,5	1170,0	35,75	16,30	20,07	7,57	2,46	0,50	17,88	26,81	0,34	59,10	40,82	2,84	2,03	8,15	21,52
1250	1150,5	1220,0	37,15	18,21	21,56	8,84	2,47	0,50	18,79	28,00	0,36	57,65	40,18	2,42	1,82	9,08	23,34
1300	1200,5	1270,0	38,93	20,31	23,81	10,26	2,47	0,50	19,47	29,20	0,36	56,45	39,71	2,17	1,67	10,15	24,74
1350	1250,5	1320,0	40,72	22,51	25,93	11,84	2,46	0,50	20,36	30,54	0,38	54,96	39,08	2,12	1,51	11,26	26,31
1400	1300,5	1370,0	42,12	24,87	27,88	13,59	2,47	0,50	21,06	31,59	0,39	53,79	38,59	1,93	1,38	12,44	28,17
1450	1350,5	1420,0	43,90	27,38	30,16	15,52	2,46	0,50	21,95	32,93	0,41	52,31	37,97	1,73	1,26	13,69	29,84
1500	1400,5	1470,0	45,30	30,05	32,26	17,64	2,47	0,50	22,65	33,98	0,42	51,14	37,48	1,59	1,16	15,03	31,80
1550	1450,5	1520,0	47,09	32,89	34,71	19,97	2,46	0,50	23,55	35,32	0,44	49,65	36,85	1,43	1,08	16,45	33,58
1600	1500,3	1570,0	48,49	35,89	36,96	22,32	2,48	0,50	24,23	36,37	0,45	48,68	36,38	1,31	0,98	17,95	35,97

Lstc	L1	L Glas	Fu		wu		Mkld Glas	E-Folie		E-Folie		E-Folie		E-Folie		def wk2	def SLE
			σmax,hu	def,hu	σmax,wu	def,wu		σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5	σmax,0,5	def,0,5		
600	500,5	570,0	16,63	2,38	14,29	0,51	2,45	0,50	8,32	12,47	0,16	75,03	47,51	17,49	8,92	1,19	6,54
650	500,5	620,0	18,43	2,99	15,23	0,70	2,39	0,50	9,22	13,82	0,17	73,33	46,88	14,06	8,96	1,30	6,54
700	600,5	670,0	19,82	3,69	16,12	0,94	2,42	0,50	9,91	14,87	0,19	72,37	46,40	11,83	7,58	1,85	8,51
750	600,5	720,0	21,61	4,47	17,23	1,23	2,41	0,50	10,81	16,21	0,20	70,88	45,77	9,80	6,33	2,24	9,47
800	700,5	770,0	23,00	5,35	18,27	1,59	2,44	0,50	11,50	17,25	0,22	69,72	45,28	8,43	5,48	2,68	10,72
850	750,5	820,0	24,80	6,33	19,36	2,01	2,42	0,50	12,40	18,60	0,23	68,22	44,65	7,14	4,67	3,17	11,77
900	800,5	870,0	26,60	7,41	20,45	2,49	2,41	0,50	13,49	20,00	0,24	66,57	43,90	5,98	3,97	3,76	12,68
950	850,5	920,0	28,38	8,59	21,59	3,10	2,43	0,50	13,99	20,99	0,26	65,37	43,54	5,38	3,57	4,20	14,30
1000	900,5	970,0	29,38	9,89	22,81	3,77	2,45	0,50	14,69	22,04	0,28	64,41	43,18	4,76	3,18	4,95	15,71
1050	950,5	1020,0	31,17	11,31	15,15	4,55	2,44	0,50	15,59	23,38	0,29	62,91	42,42	4,15	2,80	5,66	16,99
1100	1000,5	1070,0	32,56	12,85	16,64	5,43	2,46	0,50	16,28	24,42	0,31	61,76	41,94	3,71	2,52	6,43	18,52
1150	1050,5	1120,0	34,35	14,51	18,43	6,44	2,45	0,50	17,18	25,76	0,32	60,26	41,31	3,27	2,24	7,26	19,89
1200	1100,5	1170,0	35,75	16,30	20,07	7,57	2,46	0,50	17,88	26,81	0,34	59,10	40,82	2,84	2,03	8,15	21,52
1250	1150,5	1220,0	37,15	18,21	21,56	8,84	2,47	0,50	18,79	28,00	0,36	57,65	40,18	2,42	1,82	9,08	23,34
1300	1200,5	1270,0	38,93	20,31	23,81	10,26	2,47	0,50	19,47	29,20	0,36	56,45	39,71	2,17	1,67	10,15	24,74
1350	1250,5	1320,0	40,72	22,51	25,93	11,84	2,46	0,50	20,36	30,54	0,38	54,96	39,08	2,12	1,51	11,26	26,31
1400	1300,5	1370,0	42,12	24,87	27,88	13,59	2,47	0,50	21,06	31,59	0,39	53,79	38,59	1,93	1,38	12,44	28,17
1450	1350,5	1420,0	43,90	27,38	30,16	15,52	2,46	0,50	21,95	32,93	0,41	52,31	37,97	1,73	1,26	13,69	29,84
1500	1400,5	1470,0	45,30	30,05	32,26	17,64	2,47	0,50	22,65	33,98	0,42	51,14	37,48	1,59	1,16	15,03	31,80
1550	1450,5	1520,0	47,09	32,89	34,71	19,97	2,46	0,50	23,55	35,32	0,44	49,65	36,85	1,43	1,08	16,45	33,58
1600	1500,3	1570,0	48,49	35,89	36,96	22,32	2,48	0,50	24,23	36,37	0,45	48,68	36,38	1,31	0,98	17,95	35,97

DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

- L3 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 mm Abstand oberer Lagerpunkt Glas/Profil zu unterem Glas
- L7 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterlampe Glas
- Fu kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu kN/m² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- E-Folie E-Modul SGP-Folie nach AbZ. Z.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
- FRk,ESG N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
- FRt,ESG N/mm² Relativcharakteristische Bruchdehnung für ESG nach DIN 18008
- FRk,ESG N/mm² Relativcharakteristische Bruchdehnung für VSG-Scheibe mit Argon-1,0 nach AbZ. Z.70.3.253
- FRt,ESG N/mm² Relativcharakteristische Bruchdehnung für VSG-Scheibe mit Argon-1,0 nach AbZ. Z.70.3.253
- σ0,Heim - Kombinationsbeiwert für Hebelnlasten nach DIN EN 1990
- σ0,Wind - Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- σQ - Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

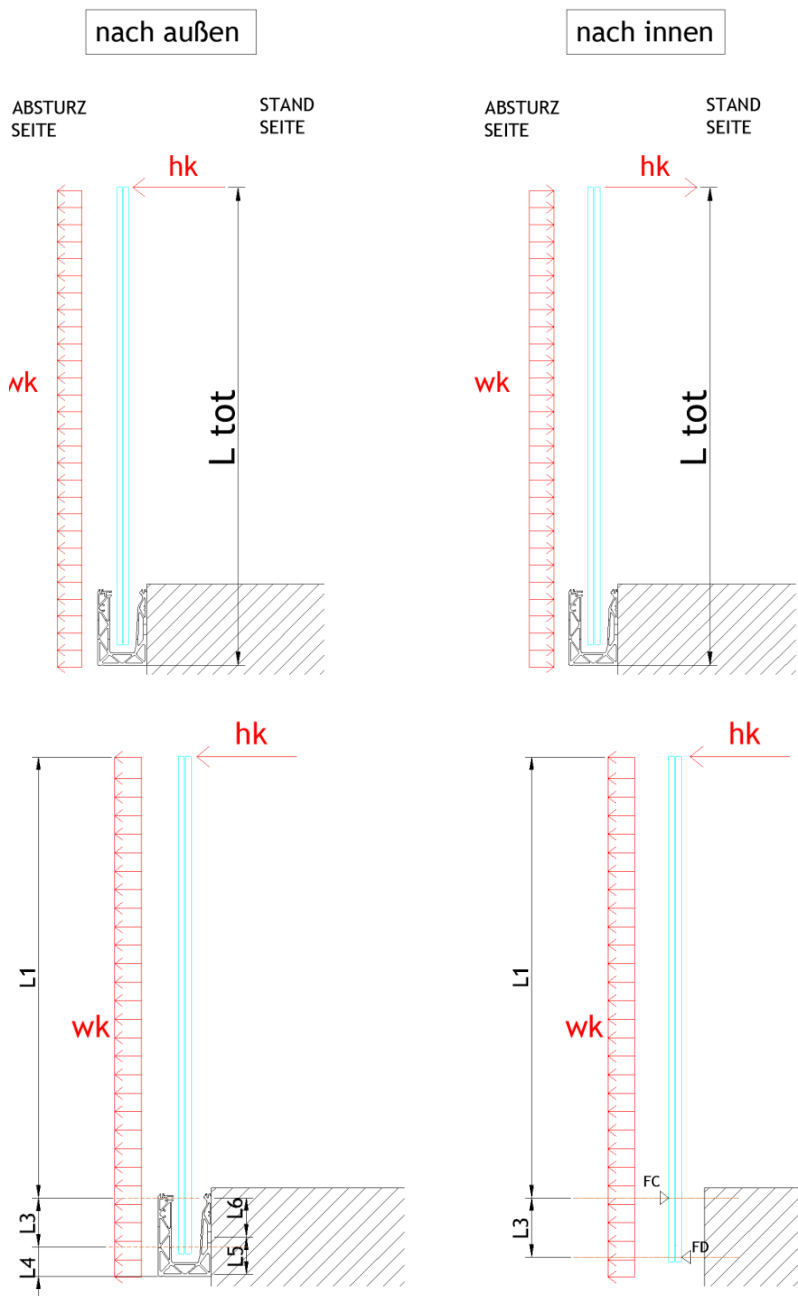
Lstc	L1	L Glas	σmax,h,u	dfk,h,u	σmax,w,u	wu	Mkld,glas	DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)											
								σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	
600	500,5	570,0	12,62	1,25	3,98	0,27	3,14	0,50	10,32	9,47	78,37	48,92	23,75	14,82	12,17	0,80	6,41	4,00	5,11
700	600,5	670,0	15,04	2,01	4,67	0,51	3,19	0,50	7,52	11,28	0,14	76,36	48,07	16,35	10,29	1,01	8,34	5,25	6,01
750	650,5	720,0	16,50	2,49	5,51	0,67	3,15	0,50	8,25	12,38	0,15	75,14	47,56	13,64	8,63	1,25	9,14	5,78	6,73
800	700,5	770,0	17,51	3,03	6,28	0,88	3,20	0,50	8,76	13,13	0,16	74,30	47,20	11,83	7,52	1,52	10,41	6,61	7,76
850	750,5	820,0	18,97	3,64	7,28	1,13	3,16	0,50	9,49	14,23	0,18	73,08	46,69	10,04	6,41	1,82	11,34	7,25	8,63
900	800,5	870,0	20,44	4,31	8,49	1,50	3,12	0,50	10,32	15,65	0,20	71,62	45,83	8,64	5,25	2,16	12,44	8,11	9,71
950	850,5	920,0	21,44	5,11	9,35	1,78	3,17	0,50	11,23	16,85	0,20	70,17	45,33	7,64	4,93	2,56	13,99	8,77	10,71
1000	900,5	970,0	22,46	5,97	10,3	2,19	3,21	0,50	12,23	18,05	0,21	68,96	44,96	6,81	4,41	2,99	14,92	9,67	11,94
1050	950,5	1020,0	23,91	6,92	11,57	2,67	3,18	0,50	11,96	17,93	0,22	68,96	44,96	5,96	3,89	3,46	15,91	10,38	13,01
1100	1000,5	1070,0	24,93	7,97	12,68	3,23	3,21	0,50	12,47	18,70	0,23	68,11	44,61	5,37	3,52	3,99	17,35	11,36	14,40
1150	1050,5	1120,0	26,38	9,11	14,09	3,87	3,19	0,50	13,19	19,79	0,25	66,91	44,10	4,75	3,13	4,56	18,38	12,11	15,98
1200	1100,5	1170,0	27,40	10,37	15,31	4,59	3,21	0,50	13,70	20,55	0,26	66,08	43,74	4,31	2,86	5,19	19,80	13,11	17,07
1250	1150,5	1220,0	28,42	11,74	16,54	5,38	3,21	0,50	14,21	21,31	0,27	65,24	43,38	3,92	2,64	5,86	21,31	14,25	18,39
1300	1200,5	1270,0	29,88	13,20	18,18	6,35	3,21	0,50	14,94	22,41	0,28	64,99	42,88	3,52	2,36	6,60	23,40	15,58	20,01
1350	1250,5	1320,0	31,32	14,79	19,86	7,40	3,19	0,50	15,66	23,49	0,29	62,79	42,37	3,16	2,13	7,40	23,40	16,98	21,43
1400	1300,5	1370,0	32,35	16,51	21,3	8,57	3,22	0,50	16,18	24,26	0,30	61,93	42,01	2,91	1,97	8,26	24,92	18,90	23,21
1450	1350,5	1420,0	33,79	18,35	23,11	9,87	3,20	0,50	16,90	25,34	0,32	60,73	41,51	2,63	1,80	9,18	25,94	17,73	24,74
1500	1400,5	1470,0	34,82	20,32	24,67	11,32	3,22	0,50	17,41	26,12	0,33	59,87	41,15	2,43	1,67	10,16	27,47	18,88	26,64
1550	1450,5	1520,0	36,26	22,43	26,62	12,92	3,20	0,50	18,13	27,20	0,34	58,67	40,64	2,20	1,53	11,22	28,68	19,73	28,30
1600	1500,3	1570,0	37,29	24,68	28,29	14,69	3,22	0,50	18,65	27,97	0,35	57,81	40,28	2,04	1,42	12,34	30,02	20,92	30,33

Lstc	L1	L Glas	σmax,h,u	dfk,h,u	σmax,w,u	wu	Mkld,glas	DF810MFZ1 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)											
								σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0	σB,max,1,0		
600	500,5	570,0	12,62	1,25	3,98	0,27	3,14	0,50	10,32	9,47	78,37	48,92	23,75	14,82	12,17	0,80	6,41	4,00	5,11
700	600,5	670,0	15,04	2,01	4,67	0,51	3,19	0,50	7,52	11,28	0,14	76,36	48,07	16,35	10,29	1,01	8,34	5,25	6,01
750	650,5	720,0	16,50	2,49	5,51	0,67	3,15	0,50	8,25	12,38	0,15	75,14	47,56	13,64	8,63	1,25	9,14	5,78	6,73
800	700,5	770,0	17,51	3,03	6,28	0,88	3,20	0,50	8,76	13,13	0,16	74,30	47,20	11,83	7,52	1,52	10,41	6,61	7,76
850	750,5	820,0	18,97	3,64	7,28	1,13	3,16	0,50	9,49	14,23	0,18	73,08	46,69	10,04	6,41	1,82	11,34	7,25	8,63
900	800,5	870,0	20,44	4,31	8,49	1,50	3,12	0,50	10,32	15,65	0,20	71,62	45,83	8,64	5,25	2,16	12,44	8,11	9,71
950	850,5	920,0	21,44	5,11	9,35	1,78	3,17	0,50	11,23	16,85	0,20	70,17	45,33	7,64	4,93	2,56	13,99	8,77	10,71
1000	900,5	970,0	22,46	5,97	10,3	2,19	3,21	0,50	12,23	18,05	0,21	68,96	44,96	6,81	4,41	2,99	14,92	9,67	11,94
1050	950,5	1020,0	23,91	6,92	11,57	2,67	3,18	0,50	11,96	17,93	0,22	68,96	44,96	5,96	3,89	3,46	15,91	10,38	13,01
1100	1000,5	1070,0	24,93	7,97	12,68	3,23	3,21	0,50	12,47	18,70	0,23	68,11	44,61	5,37	3,52	3,99	17,35	11,36	14,40
1150	1050,5	1120,0	26,38	9,11	14,09	3,87	3,19	0,50	13,19	19,79	0,25	66,91	44,10	4,75	3,13	4,56	18,38	12,11	15,98
1200	1100,5	1170,0	27,40	10,37	15,31	4,59	3,21	0,50	13,70	20,55	0,26	66,08	43,74	4,31	2,86	5,19	19,80	13,11	17,07
1250	1150,5	1220,0	28,42	11,74	16,54	5,38	3,21	0,50	14,21	21,31	0,27	65,24	43,38	3,92	2,64	5,86	21,31	14,25	18,39
1300	1200,5	1270,0	29,88	13,20	18,18	6,35	3,21	0,50	14,94	22,41	0,28	64,99	42,88	3,52	2,36	6,60	23,40	15,58	20,01
1350	1250,5	1320,0	31,32	14,79	19,86	7,40	3,19	0,50	15,66	23,49	0,29	62,79	42,37	3,16	2,13	7,40	23,40	16,98	21,43
1400	1300,5	1370,0	32,35	16,51	21,3	8,57	3,22	0,50	16,18	24,26	0,30	61,93	42,01	2,91	1,97	8,26	24,92	18,90	23,21
1450	1350,5	1420,0	33,79	18,35	23,11	9,87	3,20	0,50	16,90	25,34	0,32	60,73	41,51	2,63	1,80	9,18	25,94	17,73	24,74
1500	1400,5	1470,0	34,82	20,32	24,67	11,32	3,22	0,50	17,41	26,12	0,33	59,87	41,15	2,43	1,67	10,16	27,47	18,88	26,64
1550	1450,5	1520,0	36,26	22,43	26,62	12,92	3,20	0,50	18,13	27,20	0,34	58,67	40,64	2,20	1,53	11,22	28,68	19,73	28,30
1600	1500,3	1570,0	37,29	24,68	28,29	14,69	3,22	0,50	18,65	27,97	0,35	57,81	40,28	2,04	1,42	12,34	30,02	20,92	30,33

4.2 Dimensionamento del profilo in alluminio estruso

4.2.1 Informazioni generali

Il calcolo del profilo in alluminio viene eseguito in modo iterativo utilizzando il programma di calcolo Sofistik. In una prima fase, viene selezionata una certa altezza massima del parapetto e un sovraccarico lineare carico orizzontale massimo applicato sul corrimano. L'applicazione di questo carico sul vetro crea reazioni nel profilo (vedi schema riportato sotto)..



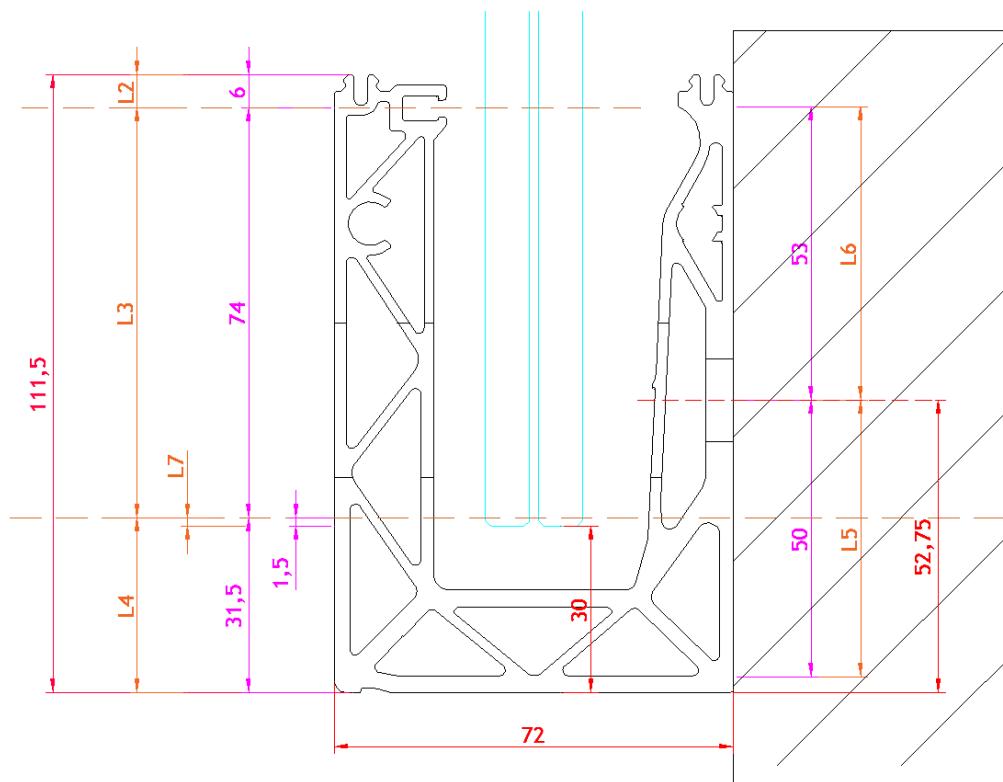


Fig.: parametri di calcolo DF810MF21-out

In una seconda fase, queste due forze opposte di supporto vetro/profilo vengono applicate alle nervature del profilo come carichi lineari nel calcolo numerico. Questi carichi vengono poi modificati iterativamente fino a generare le massime deformazioni plastiche ammissibili nel profilo o fino a raggiungere la capacità portante del profilo. Conoscendo il carico massimo che può essere assorbito dal profilo, è possibile determinare il massimo carico del vento aggiuntivo che può essere applicato per un dato sovraccarico lineare orizzontale, utilizzando le seguenti formule:

$F_{cd,max}=F_{cd,h}+F_{cd,wind}$	Reazione massima del vetro sul profilo superiore
$F_{cd,h}=h_d*(L1+L3) /L3$	Reazione massima superiore data dal sovraccarico hd
$F_{cd,wind}=W_d*(L1+L3) ^2/2*L3$	Reazione massima superiore data dal carico del vento wd
wd (wk)	Carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico

I risultati del dimensionamento del profilo vengono riassunti e riportati di seguito in formato tabellare. La documentazione inerente al calcolo numerico viene riportata in allegato.

.

4.2.2 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810MF - Carichi verso l'esterno

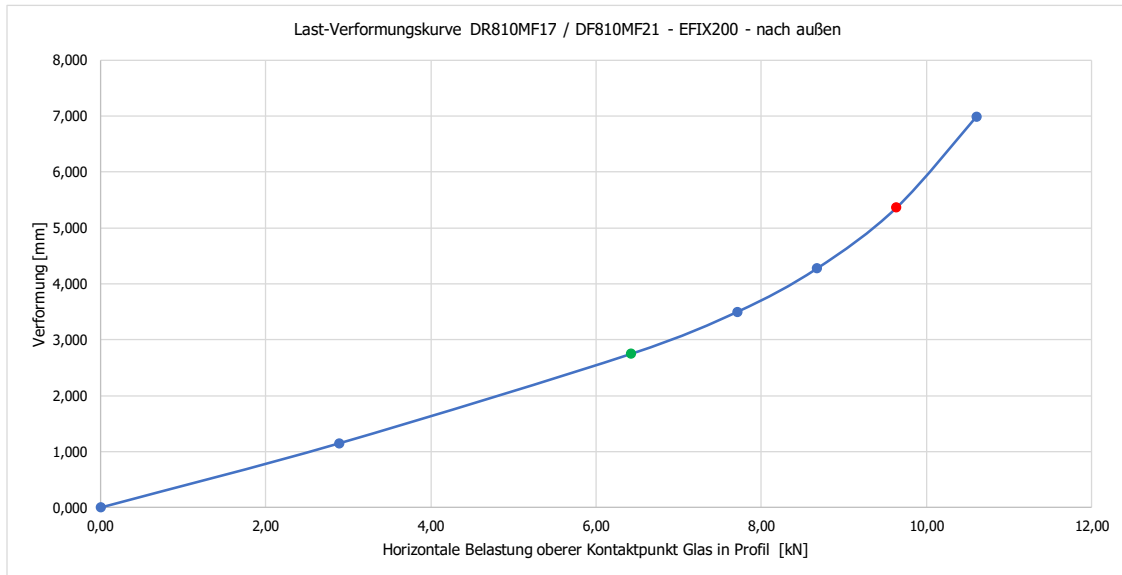
DF810MF17 / DF810MF21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

- L8 52,75 mm Abstand Dübel von Unterkante Profil
- L3 74 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 31 mm Abstand unterer zu oberer Lagerpunkt Glas im Profil
- L5 50 mm Horizontale Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten in Absturzrichtung nach außen
- L6 53 mm Horizontale Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen
- e fix 200 mm Abstand der Befestigungspunkte Profil auf Untergrund in Längsrichtung
- hu Horizontale Einmetallast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu Horizontale Einmetallast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- wu,all 1,1 kN/m² Teilschneitlast
- sQ 0,5 kN/m² Teilschneitlastwert Lastzone für variable Lasten nach DIN EN 1990
- sQ,0.10m 0,7 kN/m² Kombinationsbeiwert für Windlasten (kAt.C) nach DIN EN 1990
- sQ,Wind 0,6 kN/m² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
- FC,Red.außen 9,64 kN Maximal aufnehmbare obere Auflagerkraft Glas in Profil aus Basis Profilverstand im GZT aus FE-Berechnung

Last	L1	L2	IN			WU			HORMAST			IN <math>e $= 0,5 \text{ m}$			ANMERKUNG		
			Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Fc,wu	Fc,wu	Fc,wu	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	Fc,d.0.5	zusätzliche Windlast w _k zur Normlast	w _{lim,d.0.5}
650	1,54	-1,34	2,39	-2,19	0,44	-0,32	0,71	1,15	1,00	1,19	-1,09	1,79	-1,64	21,58	13,48	13,48	0,12
650	544,3	1,67	-1,47	2,39	0,32	-0,39	0,84	-0,74	-1,10	1,29	-1,19	1,94	-1,79	18,02	11,30	11,30	0,13
700	1,81	-1,61	2,79	-2,59	0,60	-0,47	0,97	-0,80	-1,21	1,39	-1,29	2,09	-1,94	15,24	9,59	9,59	0,14
750	2,11	-1,81	3,19	-2,99	0,80	-0,64	1,27	-1,12	-1,32	1,59	-1,49	2,39	-2,24	12,84	8,14	8,14	0,15
800	694,5	2,08	-1,88	3,19	0,80	-0,64	1,27	-1,12	-1,32	1,59	-1,49	2,39	-2,24	11,25	7,14	7,14	0,16
850	744,5	2,21	-2,01	3,39	0,91	-0,74	1,44	-1,27	-1,41	1,69	-1,59	2,59	-2,39	9,79	6,24	6,24	0,17
900	794,5	2,35	-2,15	3,39	1,02	-0,88	1,61	-1,44	-1,50	1,79	-1,69	2,69	-2,54	8,59	5,50	5,50	0,18
950	844,5	2,48	-2,28	3,39	1,14	-1,02	1,79	-1,61	-1,61	1,89	-1,79	2,89	-2,69	7,59	4,80	4,80	0,19
1000	894,5	2,62	-2,42	3,99	1,27	-1,07	1,99	-1,80	-1,71	1,99	-1,89	2,99	-2,84	6,73	4,35	4,35	0,20
1050	944,5	2,75	-2,55	4,19	1,40	-1,09	2,19	-1,99	-1,81	2,09	-1,99	3,14	-2,99	6,00	3,90	3,90	0,21
1100	994,5	2,89	-2,69	4,39	1,54	-1,13	2,41	-2,20	-1,34	2,17	-2,02	3,29	-3,14	5,38	3,51	3,51	0,22
1150	1044,5	3,02	-2,82	4,59	1,67	-1,17	2,61	-2,40	-1,47	2,37	-2,22	3,49	-3,34	4,79	3,13	3,13	0,23
1200	1094,5	3,16	-2,96	4,79	1,86	-1,21	2,87	-2,64	-1,61	2,59	-2,49	3,59	-3,44	4,38	2,80	2,80	0,25
1250	1144,5	3,29	-3,09	4,99	2,01	-1,26	3,11	-2,87	-1,76	2,77	-2,62	3,74	-3,59	3,97	2,46	2,46	0,28
1300	1194,5	3,43	-3,23	5,19	2,17	-1,31	3,37	-3,12	-1,81	2,97	-2,82	3,89	-3,74	3,61	2,10	2,10	0,30
1350	1244,5	3,56	-3,36	5,39	2,35	-1,36	3,63	-3,37	-1,88	3,17	-3,02	4,04	-3,89	3,29	1,72	1,72	0,32
1400	1294,5	3,69	-3,49	5,59	2,53	-1,41	3,89	-3,61	-1,93	3,37	-3,22	4,24	-4,04	2,91	1,34	1,34	0,34
1450	1344,5	3,83	-3,63	5,79	2,72	-1,46	4,19	-3,91	-1,98	3,57	-3,42	4,44	-4,19	2,76	1,07	1,07	0,36
1500	1394,5	3,97	-3,77	5,99	2,91	-1,52	4,48	-4,20	-2,03	3,76	-3,61	4,64	-4,34	2,54	0,73	0,73	0,38
1550	1444,5	4,10	-3,90	6,19	3,12	-1,57	4,79	-4,49	-2,08	3,95	-3,80	4,84	-4,49	2,34	0,40	0,40	0,40
1600	1494,5	4,24	-4,04	6,39	3,32	-1,61	5,10	-4,80	-2,12	4,14	-3,99	4,79	-4,64	2,16	0,19	0,19	0,43

Normast	HK 1.0	FK 1.0	IN			WU			HORMAST			IN <math>e $= 0,5 \text{ m}$			ANMERKUNG		
			Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Fc,wu	Fc,wu	Fc,wu	Fc,d.1.0	Fc,d.1.0	Fc,d.1.0	Fc,d.1.0	Fc,d.1.0	Fc,d.1.0	zusätzliche Windlast w _k zur Normlast	w _{lim,d.1.0}	ANMERKUNG
1,05	1,54	-1,34	2,39	-2,19	0,44	-0,32	0,71	1,15	1,00	1,19	-1,09	1,79	-1,64	21,58	13,48	13,48	0,12
1,00	1,67	-1,47	2,59	-2,39	0,58	-0,39	0,84	-0,74	-1,10	1,29	-1,19	1,94	-1,79	18,02	11,30	11,30	0,13
1,00	1,81	-1,61	2,79	-2,59	0,60	-0,47	0,97	-0,80	-1,21	1,39	-1,29	2,09	-1,94	15,24	9,59	9,59	0,14
1,00	2,08	-1,81	3,19	-2,99	0,80	-0,64	1,27	-1,12	-1,32	1,59	-1,49	2,39	-2,24	12,84	8,14	8,14	0,15
1,00	2,21	-2,01	3,39	-3,19	0,91	-0,74	1,44	-1,27	-1,41	1,69	-1,59	2,59	-2,39	9,79	6,24	6,24	0,17
1,00	2,35	-2,15	3,39	-3,39	1,02	-0,88	1,61	-1,44	-1,50	1,79	-1,69	2,69	-2,54	8,59	5,50	5,50	0,18
1,00	2,48	-2,28	3,39	-3,59	1,14	-1,02	1,79	-1,61	-1,61	1,89	-1,79	2,89	-2,69	7,59	4,80	4,80	0,19
1,00	2,62	-2,42	3,99	-3,79	1,27	-1,07	1,99	-1,80	-1,71	1,99	-1,89	2,99	-2,84	6,73	4,35	4,35	0,20
1,00	2,75	-2,55	4,19	-3,99	1,40	-1,09	2,19	-1,99	-1,81	2,09	-1,99	3,14	-2,99	6,00	3,90	3,90	0,21
1,00	2,89	-2,69	4,39	-4,19	1,54	-1,13	2,41	-2,20	-1,34	2,17	-2,02	3,29	-3,14	5,38	3,51	3,51	0,22
1,00	3,02	-2,82	4,59	-4,39	1,67	-1,17	2,61	-2,40	-1,47	2,37	-2,22	3,49	-3,34	4,79	3,13	3,13	0,23
1,00	3,16	-2,96	4,79	-4,59	1,86	-1,21	2,87	-2,64	-1,61	2,59	-2,49	3,59	-3,44	4,38	2,80	2,80	0,25
1,00	3,29	-3,09	4,99	-4,79	2,01	-1,26	3,11	-2,87	-1,76	2,77	-2,62	3,74	-3,59	3,97	2,46	2,46	0,28
1,00	3,43	-3,23	5,19	-4,99	2,17	-1,31	3,37	-3,12	-1,81	2,97	-2,82	3,89	-3,74	3,61	2,10	2,10	0,30
1,00	3,56	-3,36	5,39	-5,19	2,35	-1,36	3,63	-3,37	-1,88	3,17	-3,02	4,04	-3,89	3,29	1,72	1,72	0,32
1,00	3,69	-3,49	5,59	-5,39	2,53	-1,41	3,89	-3,61	-1,93	3,37	-3,22	4,24	-4,04	2,91	1,34	1,34	0,34
1,00	3,83	-3,63	5,79	-5,59	2,72	-1,46	4,19	-3,91	-1,98	3,57	-3,42	4,44	-4,19	2,76	1,07	1,07	0,36
1,00	3,97	-3,77	5,99	-5,79	2,91	-1,52	4,48	-4,20	-2,03	3,76	-3,61	4,64	-4,34	2,54	0,73	0,73	0,38
1,00	4,10	-3,90	6,19	-5,99	3,12	-1,57	4,79	-4,49	-2,08	3,95	-3,80	4,84	-4,49	2,34	0,40	0,40	0,40
1,00	4,24	-4,04	6,39	-6,19	3,32	-1,61	5,10	-4,80	-2,12	4,14	-3,99	4,79	-4,64	2,16	0,19	0,19	0,43

Lastrichtung nach außen	Lastfaktor	FC.Rd.außen.FE	FC.Rd.außen.FE	Verformung
	-	kN	kN/m	mm
	0,00	0,00	0,00	0,000
	0,30	2,89	14,45	1,150
SLS	0,67	6,42	32,12	2,749
	0,80	7,71	38,55	3,500
	0,90	8,67	43,36	4,274
ULS	1,00	9,64	48,18	5,362
	1,10	10,60	53,00	6,983



4.2.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810MF - Carichi verso l'interno

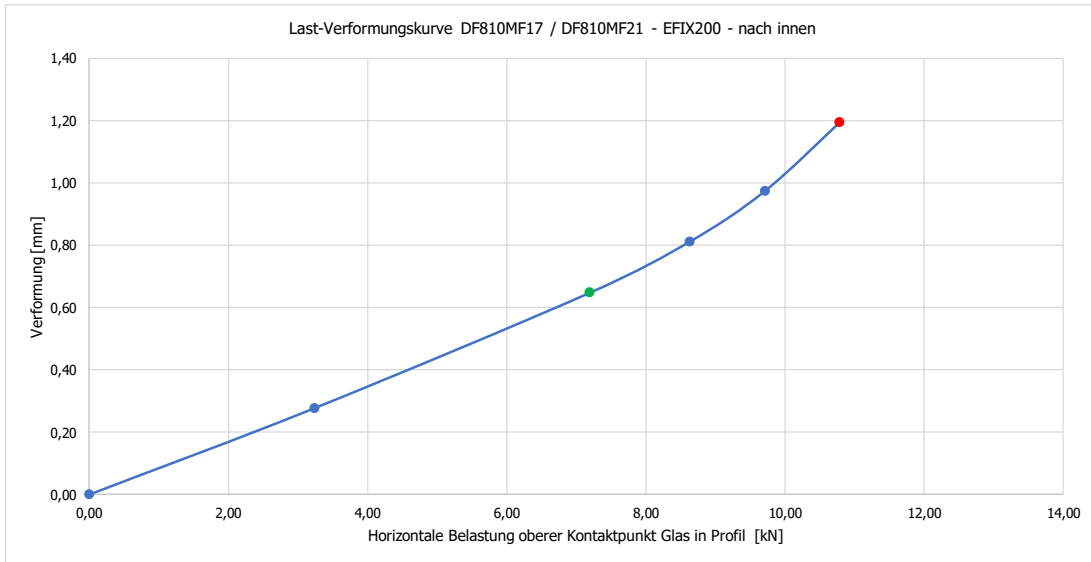
DF810MF17 / DF810MF21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L8 52,75 mm Abstand Dibel von Unterkante Profil
 L3 66 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 33,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L5 33,5 mm Abstand oberer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L6 53 mm Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Absturzrichtung nach außen
 e fix 200 mm Abstand der Befestigungspunkte Profil auf Untergrund in Längsrichtung
 hu 1 KN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 hu 1 KN/m Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 sm Alu 1,1 kg/m² Teilsicherheitsbeiwert Aluminium nach DIN EN 1999-1-1
 sm Holz 0,7 kg/m² Teilsicherheitsbeiwert Holz nach DIN EN 1990
 s0 Wind 0,6 kg/m² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
 FC.Rd.innen 10,79 kN Maximal aufnehmbare obere Auflagerkraft Glas im Profil aus Basis Profildimensionen im GZT auf FE-Berechnung

List	L1	Reaktion/die Glas/Profil				Auflager/die Profil/Untergrund				Reaktion/die Glas/Profil				Auflager/die Profil/Untergrund				zusätzliche Windlast vs. zur Horizontal				Ansteuerung	
		FK.h	FK.v	FD.h	FD.v	FK.w	FK.v	FD.w	FD.v	FK.w	FK.v	FD.w	FD.v	FK.d.0.5	FK.d.0.5	FD.d.0.5	FD.d.0.5	wk1	wk2	wk3	wk4		
650	1,72	-1,52	2,88	-2,28	1,87	-2,07	2,80	-3,10	18,76	12,32	12,32	0,24	1,49	1,49	1,49	1,49	11,35	11,35	11,35	11,35	0,13		
650	590,5	2,02	-1,82	2,24	-2,24	0,58	-0,46	0,95	-0,67	0,50	-0,79	0,50	0,81	-0,83	1,40	-1,25	1,50	-1,49	15,11	15,11	15,11	15,11	0,15
780	600,5	2,17	-1,97	2,24	-2,44	0,66	-0,54	0,78	-0,92	0,50	-0,67	0,50	1,09	-0,99	1,63	-1,48	1,82	-1,83	15,31	15,31	15,31	15,31	0,16
780	700,5	2,32	-2,82	2,62	-2,82	0,89	-0,74	0,90	-1,05	0,50	-0,74	0,50	1,16	-1,06	1,74	-1,59	1,96	-2,11	17,29	17,29	17,29	17,29	0,16
800	700,5	2,47	-3,18	2,81	-3,18	1,14	-0,96	1,14	-1,35	0,50	-0,96	0,50	1,31	-1,21	1,97	-1,82	2,23	-2,40	19,48	19,48	19,48	19,48	0,18
900	800,5	2,63	-2,43	3,00	-3,20	1,14	-0,96	1,18	-1,35	0,50	-0,96	0,50	1,31	-1,21	1,97	-1,82	2,23	-2,40	19,48	19,48	19,48	19,48	0,18
990	850,5	2,78	-2,58	3,19	-3,39	1,27	-1,09	1,34	-1,52	0,50	-1,09	0,50	1,46	-1,36	2,20	-2,05	2,53	-2,68	21,40	21,40	21,40	21,40	0,20
1000	900,5	2,93	-2,73	3,37	-3,57	1,42	-1,22	1,50	-1,69	0,50	-1,22	0,50	1,62	-1,52	2,42	-2,27	2,81	-2,96	23,38	23,38	23,38	23,38	0,22
1000	950,5	3,08	-2,88	3,55	-3,75	1,56	-1,36	1,66	-1,85	0,50	-1,36	0,50	1,76	-1,66	2,62	-2,47	3,02	-3,17	25,36	25,36	25,36	25,36	0,24
1100	1000,5	3,23	-3,03	3,73	-3,93	1,72	-1,51	1,82	-2,07	0,50	-1,51	0,50	1,92	-1,82	2,82	-2,67	3,22	-3,37	27,34	27,34	27,34	27,34	0,26
1150	1050,5	3,38	-3,18	3,94	-4,14	1,89	-1,67	2,05	-2,27	0,50	-1,67	0,50	2,09	-1,99	3,02	-2,87	3,43	-3,58	29,32	29,32	29,32	29,32	0,28
1200	1100,5	3,53	-3,33	4,13	-4,33	2,06	-1,83	2,25	-2,48	0,50	-1,83	0,50	2,27	-2,17	3,22	-3,07	3,64	-3,79	31,30	31,30	31,30	31,30	0,30
1250	1150,5	3,69	-3,49	4,32	-4,52	2,24	-2,00	2,47	-2,70	0,50	-2,00	0,50	2,49	-2,39	3,41	-3,26	3,85	-3,99	33,28	33,28	33,28	33,28	0,32
1300	1200,5	3,89	-3,69	4,51	-4,71	2,43	-2,19	2,66	-2,89	0,50	-2,19	0,50	2,69	-2,59	3,60	-3,45	4,04	-4,18	35,26	35,26	35,26	35,26	0,34
1350	1250,5	3,99	-3,79	4,70	-4,90	2,63	-2,36	2,92	-3,18	0,50	-2,36	0,50	2,89	-2,79	3,79	-3,64	4,23	-4,37	37,24	37,24	37,24	37,24	0,36
1400	1300,5	4,14	-3,94	4,88	-5,08	2,83	-2,56	3,16	-3,42	0,50	-2,56	0,50	3,07	-2,97	3,98	-3,83	4,42	-4,56	39,22	39,22	39,22	39,22	0,38
1450	1350,5	4,29	-4,09	5,07	-5,27	3,04	-2,76	3,40	-3,68	0,50	-2,76	0,50	3,25	-3,15	4,17	-4,02	4,61	-4,75	41,20	41,20	41,20	41,20	0,40
1500	1400,5	4,44	-4,24	5,26	-5,46	3,23	-2,96	3,69	-3,97	0,50	-2,96	0,50	3,40	-3,30	4,36	-4,21	4,80	-4,94	43,18	43,18	43,18	43,18	0,42
1500	1450,5	4,60	-4,40	5,45	-5,65	3,48	-3,18	3,91	-4,23	0,50	-3,18	0,50	3,55	-3,45	4,55	-4,40	5,00	-5,14	45,16	45,16	45,16	45,16	0,44
1600	1500,5	4,75	-4,55	5,64	-5,84	3,72	-3,40	4,21	-4,52	0,50	-3,40	0,50	3,77	-3,67	4,74	-4,59	5,19	-5,33	47,14	47,14	47,14	47,14	0,46

List	L1	Reaktion/die Glas/Profil				Auflager/die Profil/Untergrund				Reaktion/die Glas/Profil				Auflager/die Profil/Untergrund				zusätzliche Windlast vs. zur Horizontal				Ansteuerung	
		FK.h	FK.v	FD.h	FD.v	FK.w	FK.v	FD.w	FD.v	FK.w	FK.v	FD.w	FD.v	FK.d.1.0	FK.d.1.0	FD.d.1.0	FD.d.1.0	wk1	wk2	wk3	wk4		
650	1,72	-1,52	2,88	-2,28	1,87	-2,07	2,80	-3,10	18,76	12,32	12,32	0,24	1,49	1,49	1,49	1,49	11,35	11,35	11,35	11,35	0,13		
650	590,5	2,02	-1,82	2,24	-2,44	0,66	-0,54	0,78	-0,92	0,50	-0,67	0,50	1,09	-0,99	1,63	-1,48	1,82	-1,83	15,31	15,31	15,31	15,31	0,15
780	600,5	2,17	-1,97	2,24	-2,44	0,66	-0,54	0,78	-0,92	0,50	-0,67	0,50	1,09	-0,99	1,63	-1,48	1,82	-1,83	15,31	15,31	15,31	15,31	0,15
780	700,5	2,32	-2,82	2,62	-2,82	0,89	-0,74	0,90	-1,05	0,50	-0,74	0,50	1,16	-1,06	1,74	-1,59	1,96	-2,11	17,29	17,29	17,29	17,29	0,16
800	700,5	2,47	-3,18	2,81	-3,18	1,14	-0,96	1,14	-1,35	0,50	-0,96	0,50	1,31	-1,21	1,97	-1,82	2,23	-2,40	19,48	19,48	19,48	19,48	0,18
900	800,5	2,63	-2,43	3,00	-3,20	1,14	-0,96	1,18	-1,35	0,50	-0,96	0,50	1,31	-1,21	1,97	-1,82	2,23	-2,40	19,48	19,48	19,48	19,48	0,18
990	850,5	2,78	-2,58	3,19	-3,39	1,27	-1,09	1,34	-1,52	0,50	-1,09	0,50	1,46	-1,36	2,20	-2,05	2,53	-2,68	21,40	21,40	21,40	21,40	0,20
1000	900,5	2,93	-2,73	3,37	-3,57	1,42	-1,22	1,50	-1,69	0,50	-1,22	0,50	1,62	-1,52	2,42	-2,27	2,81	-2,96	23,38	23,38	23,38	23,38	0,22
1000	950,5	3,08	-2,88	3,55	-3,75	1,56	-1,36	1,66	-1,85	0,50	-1,36	0,50	1,76	-1,66	2,62	-2,47	3,02	-3,17	25,36	25,36	25,36	25,36	0,24
1100	1000,5	3,23	-3,03	3,73	-3,93	1,72	-1,51	1,82	-2,07	0,50	-1,51	0,50	1,92	-1,82	2,82	-2,67	3,22	-3,37	27,34	27,34	27,34	27,34	0,26
1150	1050,5	3,38	-3,18	3,94	-4,14	1,89	-1,67	2,05	-2,27	0,50	-1,67	0,50	2,09	-1,99	3,02	-2,87	3,43	-3,58	29,32	29,32	29,32	29,32	0,28
1200	1100,5	3,53	-3,33	4,13	-4,33	2,06	-1,83	2,25	-2,48	0,50	-1,83	0,50	2,27	-2,17	3,22	-3,07	3,64	-3,79	31,30	31,30	31,30	31,30	0,30
1250	1150,5	3,69	-3,49	4,32	-4,52	2,24	-2,00	2,47	-2,70	0,50	-2,00	0,50	2,49	-2,39	3,41	-3,26	3,85	-3,99	33,28	33,28	33,28	33,28	0,32
1300	1200,5	3,89	-3,69	4,51	-4,71	2,43	-2,19	2,66	-2,89	0,50	-2,19	0,50	2,69	-2,59	3,60	-3,45	4,04	-4,18	35,26	35,26	35,26	35,26	0,34
1350	1250,5	3,99	-3,79	4,70	-4,90	2,63	-2,36	2,92	-3,18	0,50	-2,36	0,50	2,89	-2,79	3,79	-3,64	4,23	-4,37	37,24	37,24	37,24	37,24	0,36
1400	1300,5	4,14	-3,94	4,88	-5,08	2,83	-2,56	3,16	-3,42	0,50	-2,56	0,50	3,07	-2,97	3,98	-3,83	4,42	-4,56	39,22	39,22	39,22	39,22	0,38
1450	1350,5	4,29	-4,09	5,07	-5,27	3,04	-2,76	3,40	-3,68	0,50	-2,76	0,50	3,25	-3,15	4,17	-4,02	4,61	-4,75	41,20	41,20	41,20	41,20	0,40
1500	1400,5	4,44	-4,24	5,26	-5,46	3,23	-2,96	3,69	-3,97	0,50	-2,96	0,50	3,40	-3,30	4,36	-4,21	4,80	-4,94	43,18	43,18	43,18	43,18	0,42
1500	1450,5	4,60	-4,40	5,45	-5,65	3,48	-3,18	3,91	-4,23	0,50	-3,18	0,50	3,55	-3,45	4,55	-4,40	5,00	-5,14	45,16	45,16	45,16	45,16	0,44
1600	1500,5	4,75	-4,55	5,64	-5,84	3,72	-3,40	4,21	-4,52	0,50	-3,40	0,50	3,77	-3,67	4,74	-4,59	5,19	-5,33	47,14	47,14	47,14	47,14	0,46

Lastrichtung nach innen	Lastfaktor	FC.Rd.innen.FE kN	FC.Rd.innen.FE kN/m	Verformung mm
	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	3,24	16,18	0,28
SLS	0,67	7,19	35,95	0,65
	0,80	8,63	43,15	0,81
	0,90	9,71	48,54	0,97
ULS	1,00	10,79	53,93	1,19
	1,10	11,87	59,33	
	1,20	12,94	64,72	

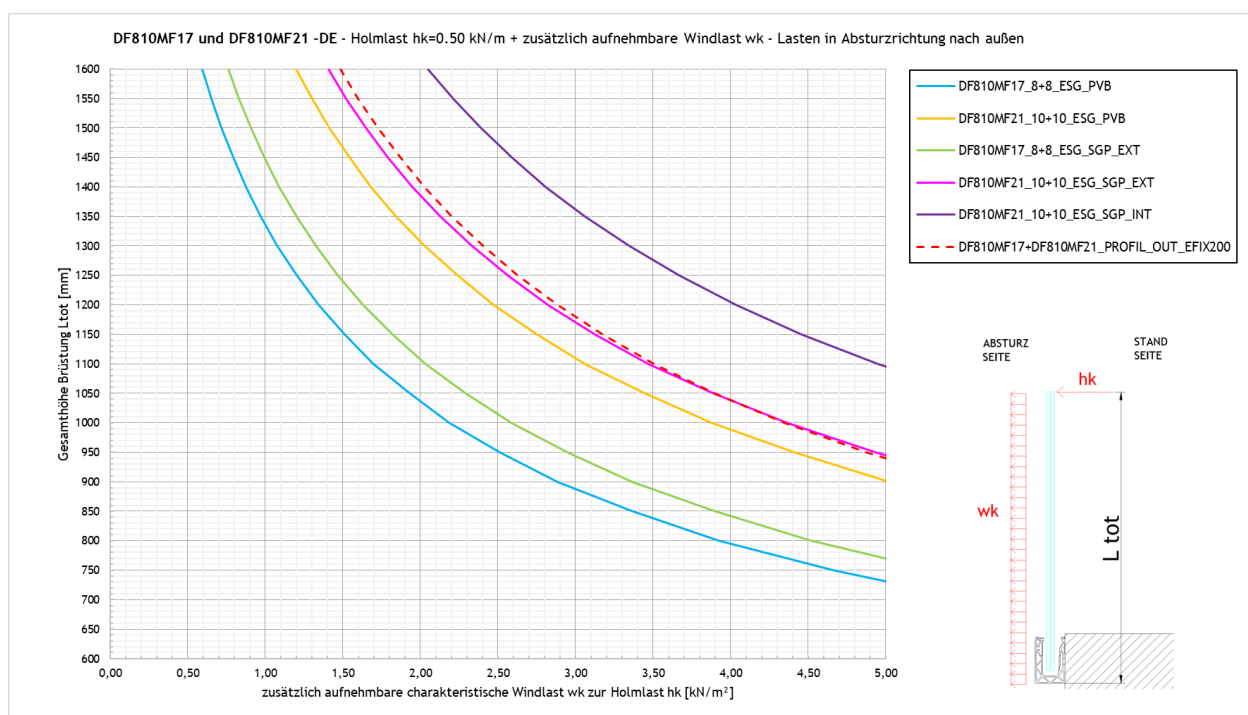


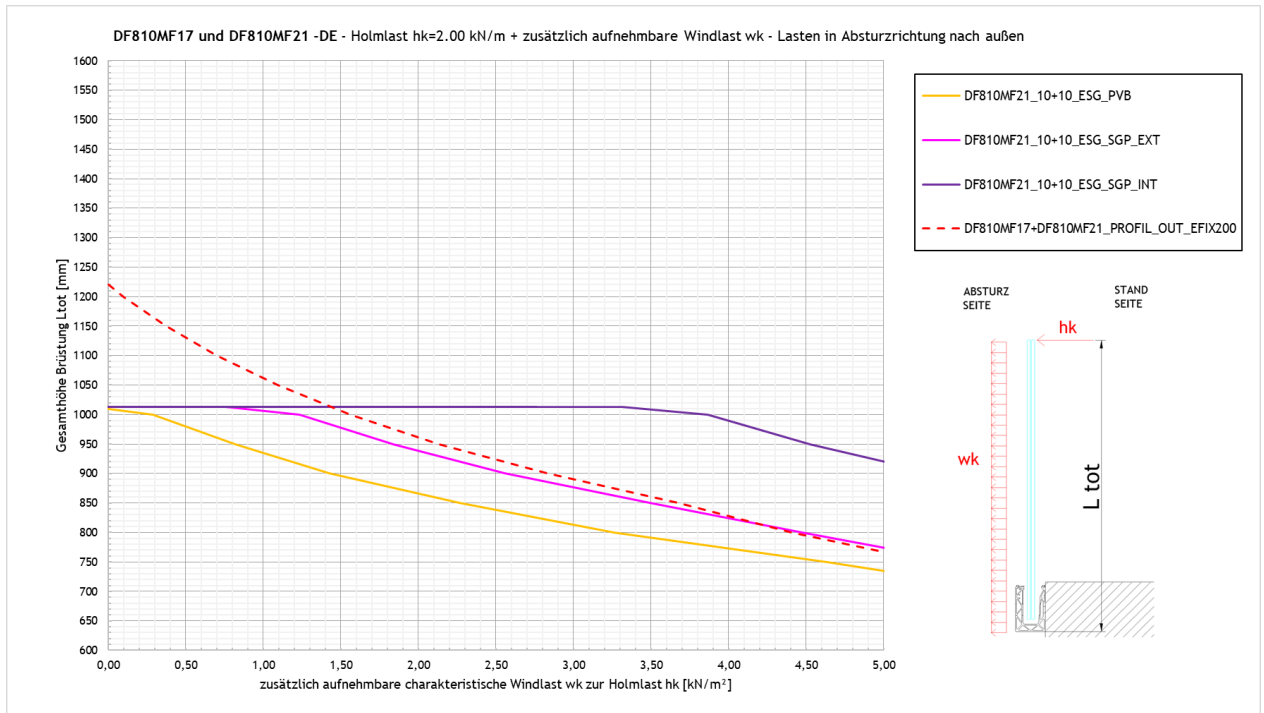
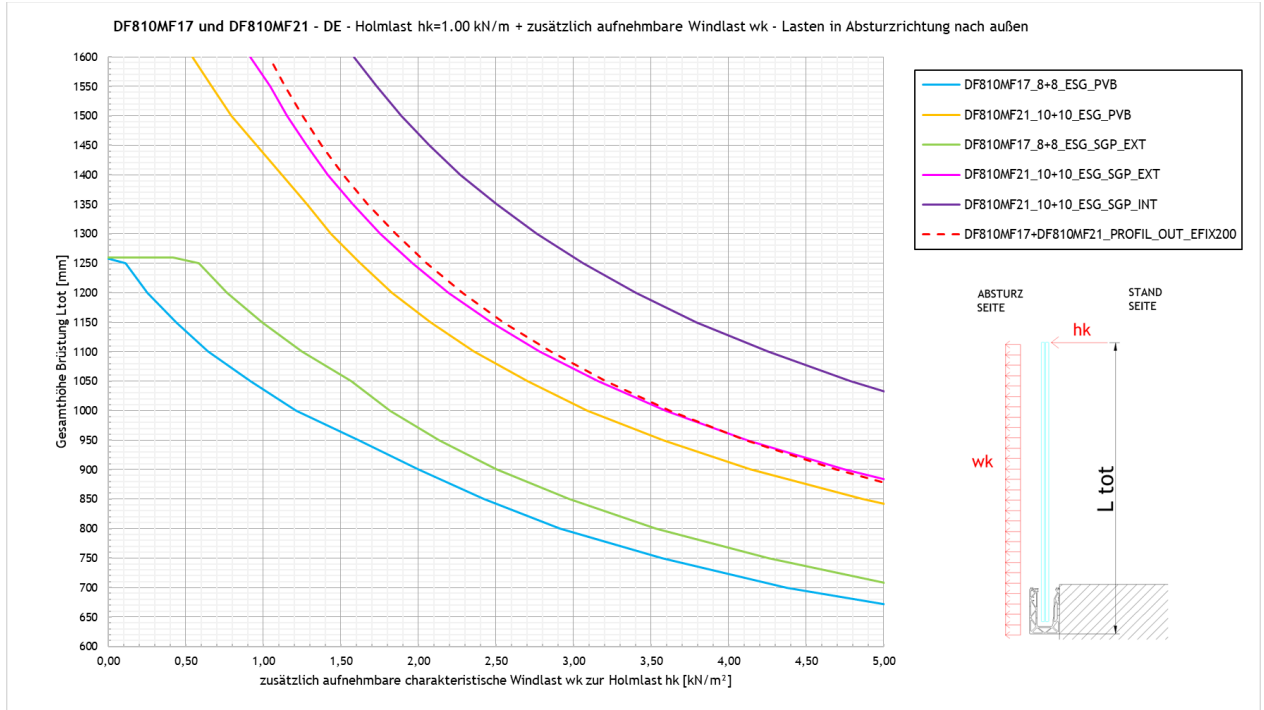
5 Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo

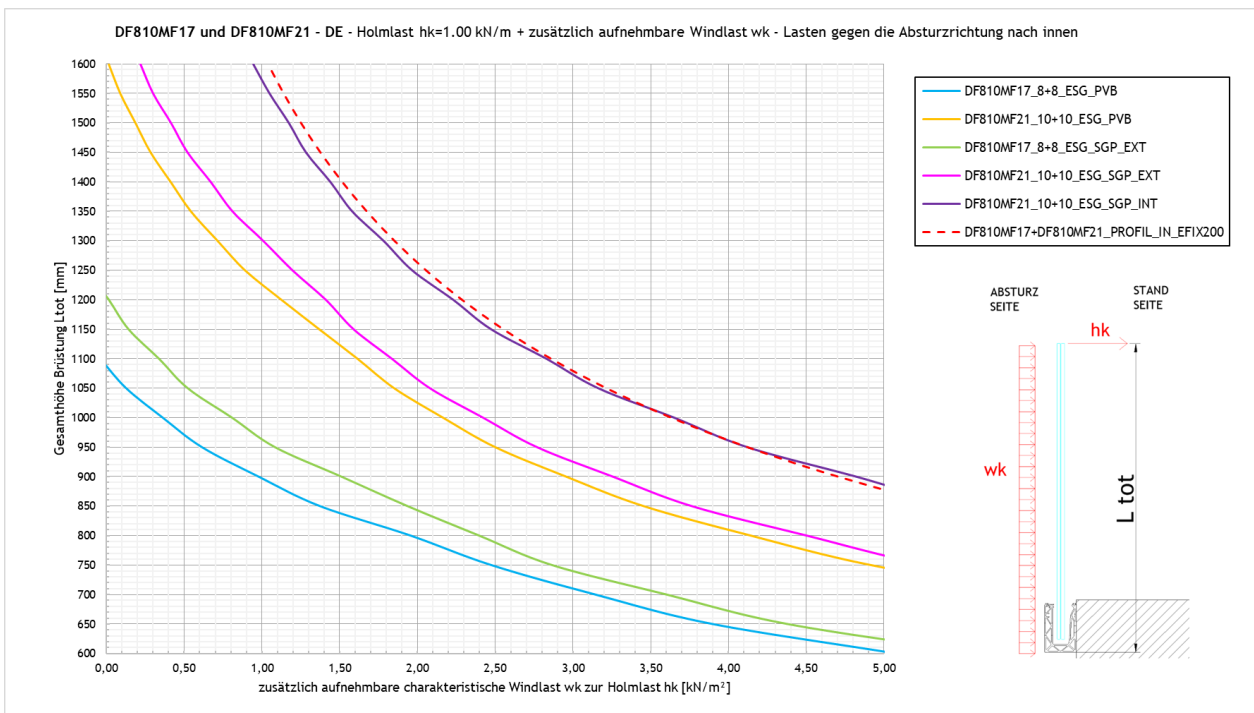
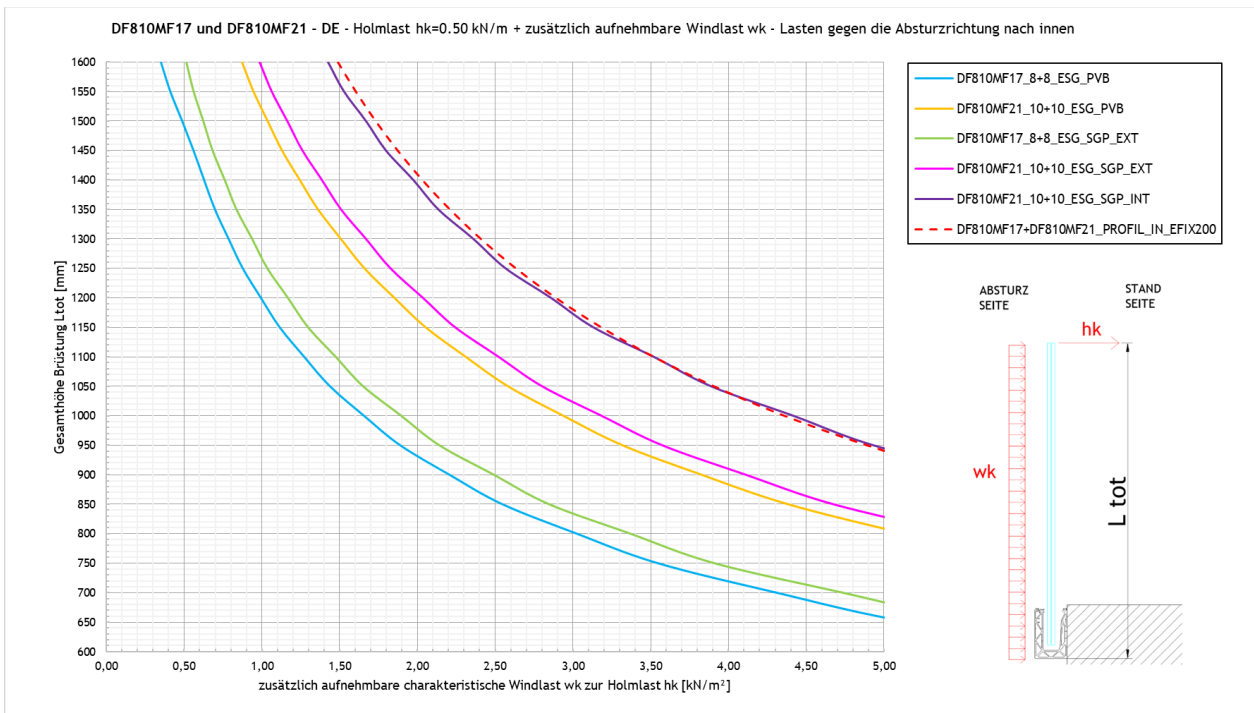
5.1 Carico aggiuntivo del vento w_k al sovraccarico lineare orizzontale

Le figure seguenti mostrano il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, sia per la direzione di caduta che in direzione opposta alla direzione di caduta.

In caso di utilizzo all'interno di un edificio senza carico di vento o considerando solo il sovraccarico lineare orizzontale, è necessario leggere i grafici per un carico di vento pari a 0 kN/m^2 , l'intersezione delle curve con l'asse Y determina direttamente l'altezza massima ammissibile del parapetto.







5.2 Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale

Si riporta in tabella una sintesi di possibili soluzioni di applicazione per il sistema DEFENDER DF810MF, per diversi interassi di fissaggio e tipologie di lastre di vetro. I risultati si basano sulla resistenza ultima statica del vetro e del profilo.

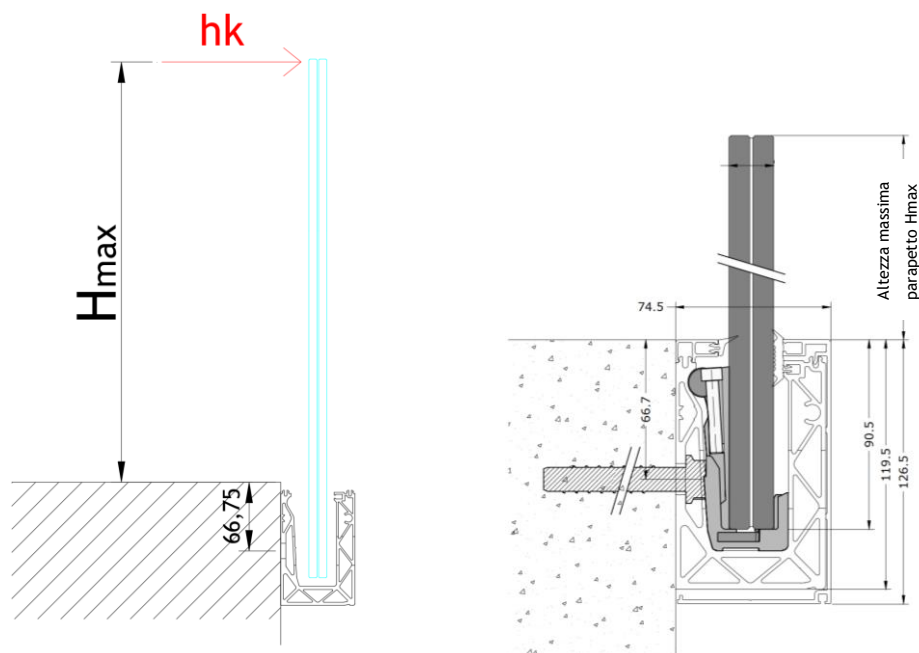
a) Tabella di predimensionamento senza corrimano portante ma con protezione dei bordi

DF810MF					
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto		
			h _k =0,5 kN/m	h _k =1,0 kN/m	h _k =2,0 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	120	110	-
		40	110	-	-
	1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	120	120	80

¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante) e sono derivati dalla resistenza statica ultima del profilo in alluminio e del vetro.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:



b) Tabella di predimensionamento con corrimano portante³

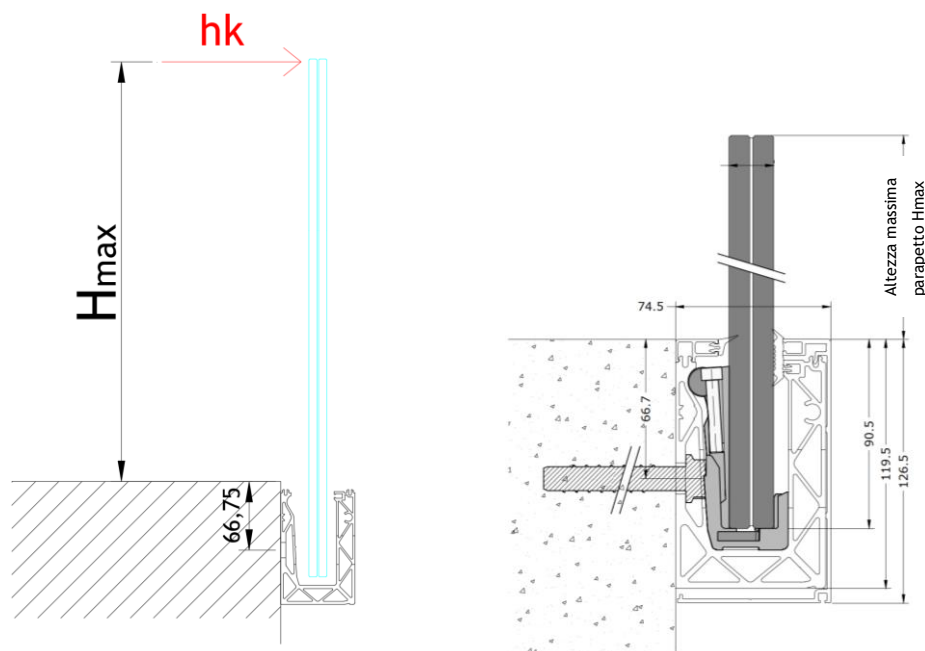
DF810MF					
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo superiore del profilo vedi grafici sotto		
			h _k =0,5 kN/m	h _k =1,0 kN/m	h _k =2,0 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	120	110	-
		40	110	-	-
	1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	120	120	80
Interna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	1010.2 Temperato con Sentryglas®	20	120	120	110

¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

² I valori della tabella si riferiscono ai soli carichi lineari orizzontali di spinta verso l'esterno nella direzione di caduta (vedi direzione h_k nella grafica sottostante) e sono derivati dalla resistenza statica ultima del profilo in alluminio e del vetro.

³ Lo scenario di rottura della balaustra in vetro (in conformità alla norma DIN 18008-4, 6.1.2) e la verifica del corrimano portante devono essere analizzati in base al progetto specifico; i valori della tabella si riferiscono vetro stratificato intatto.

Rappresentazione del sistema e della direzione del carico per i risultati riassunti nella tabella:

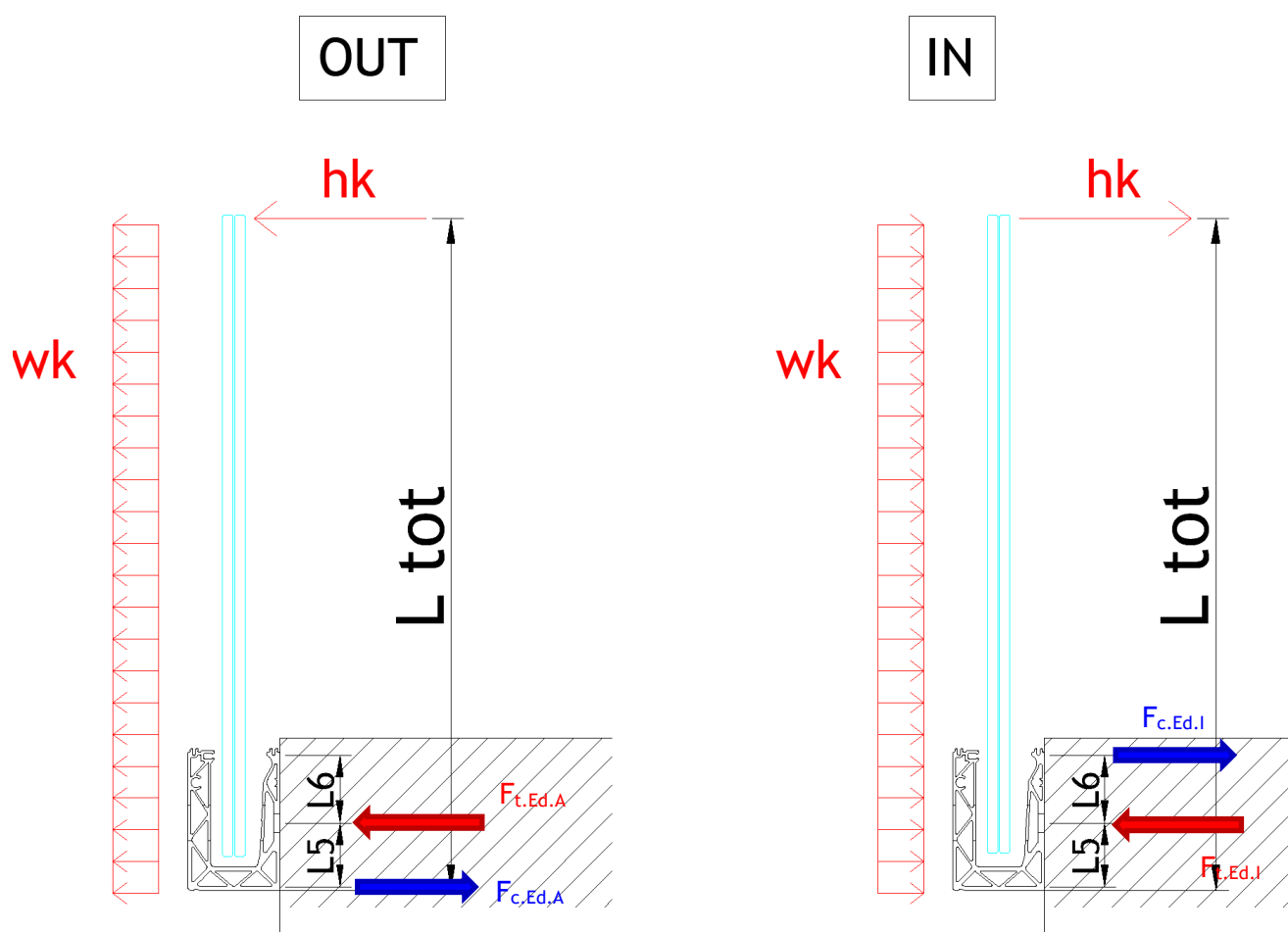


5.3 Forze sugli ancoranti

Di seguito sono riportate le forze di reazione sugli ancoraggi (componenti di compressione e trazione) o la formula per il loro calcolo basata su interasse pari a $e=200$ mm per entrambe le direzioni di carico verso l'esterno e verso l'interno.

Verso l'esterno - direzione della caduta.

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta



Per interasse pari a $e=200$ mm:

Verso l'esterno - direzione della caduta:

$$FtEd.A.e200 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * Ltot^2}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot}{L5} + \frac{1.5 * wk * Ltot^2}{2 * L5}\right)$$

$$FcEd.A.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L5} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5)^2 - L5^2)}{2 * L5}\right)$$

con $e = 200$ mm e $L5 = 50$ mm

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta:

$$FtEd.I.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6}; \frac{1.5 * hk * 0.7 * (Ltot - L5 - L6)}{L6} + \frac{1.5 * wk * ((Ltot - L5 - L6)^2 - L6^2)}{2 * L6}\right)$$

$$FcEd.I.e200 =$$

$$e * \max\left(\frac{1.5 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * 0.6 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * (Ltot - L5)}{L6} + \frac{1.5 * wk * (Ltot - L5)^2}{2 * L6}\right)$$

con $e = 200$ mm + $L6 = 53$ mm

Allegati - Calcolo numerico

a) Fondamenti di calcolo

23065 Defender 810 - GER+CH, Logli

DF810MF17 und DF810MF21

Einbauort: Deutschland, Schweiz

$$Y_{perm} := 1.35$$

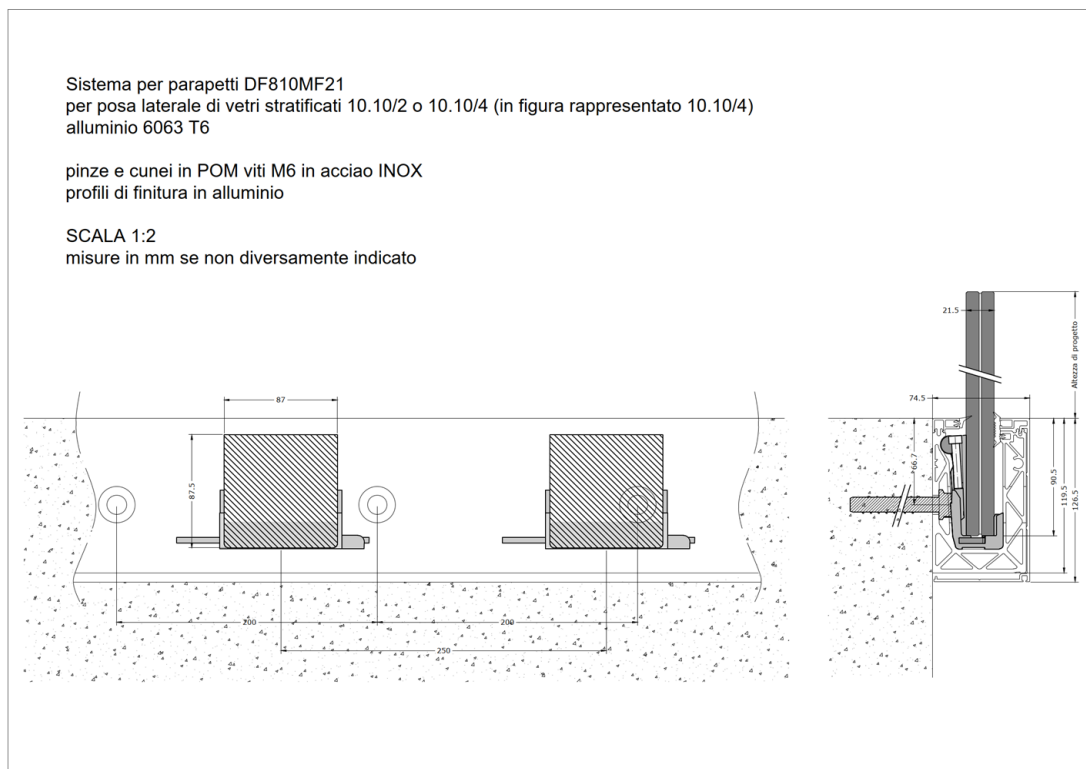
$$Y_{var} := 1.5$$

Legierung Aluprofile: EN AW6063-T6 mit $t \leq 25$ mm

$$f_{ok} := 160 \text{ MPa} \quad f_{uk} := 195 \text{ MPa} \quad Y_{0alu} := 1.10 \quad Y_{1alu} := 1.10 \quad Y_{2alu} := 1.25$$

$$E_{alu} := 70000 \text{ MPa} \quad \rho_{alu} := 27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad A := 8 \%$$

$$f_{od} := \frac{f_{ok}}{Y_{0alu}} = 145.4545 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



Die Berechnung des Profils wird mit den Klemmen und daher mit den Hebelarmen für DF810MF21 durchgeführt, da nur Scheiben aus 10 + 10 in die Nähe des Profilwiderstandes kommen, keinesfalls 8 + 8 er Scheiben.

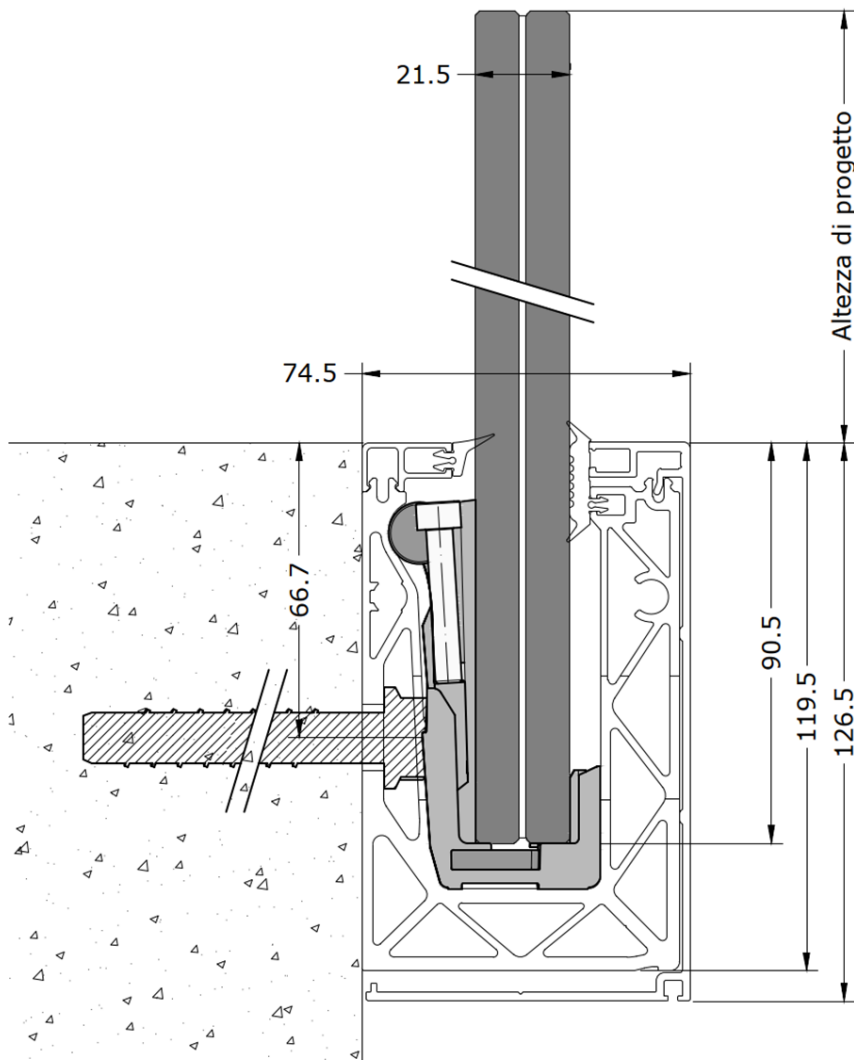
BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE GLAS / PROFIL

$$q_{max.ek.out} := 2.0 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.out} := q_{max.ek.out} \cdot \gamma_{var} = 3 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ek.in} := 2.0 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.in} := q_{max.ek.in} \cdot \gamma_{var} = 3 \frac{kN}{m}$$



a) In Absturzrichtung nach außen

$$H_{tot} := 1220 \text{ mm}$$

$$l_4 := 31.5 \text{ mm}$$

$$l_3 := 74 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1114.5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

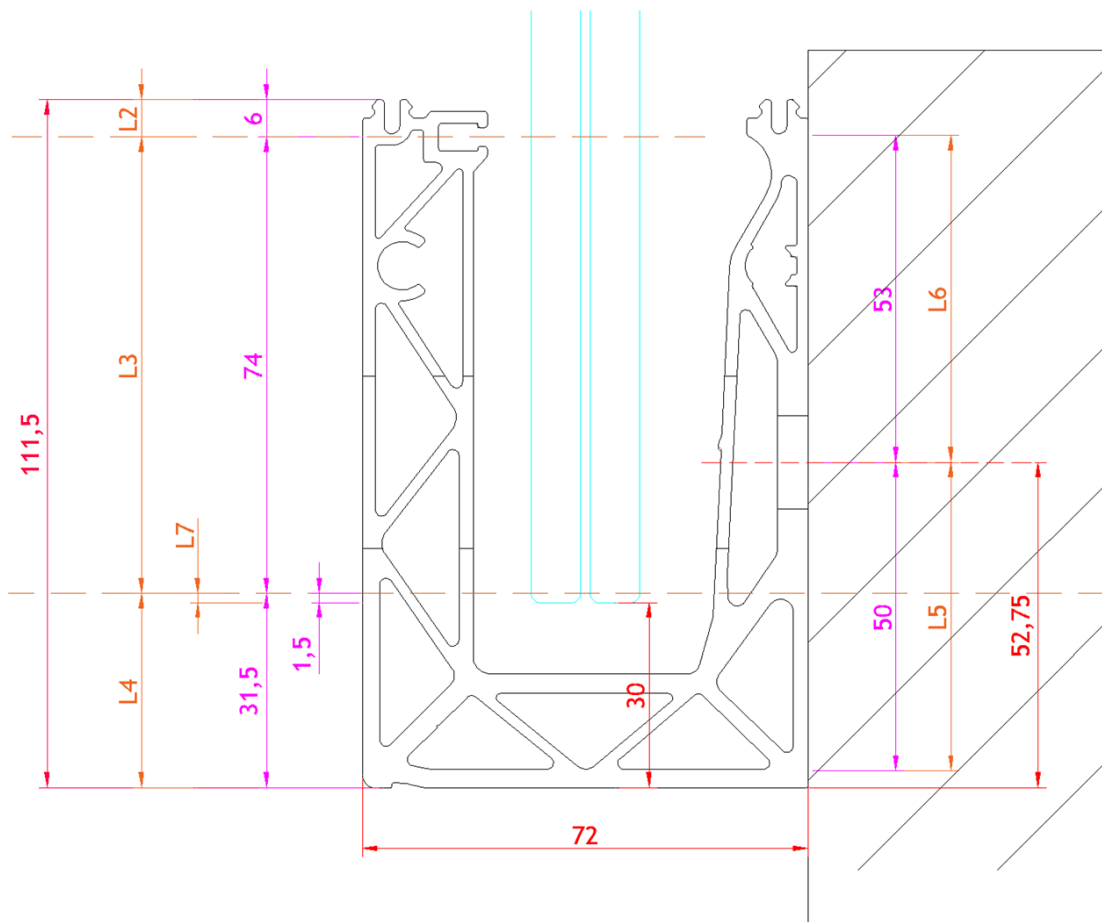
$$H_{Ed.1.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 48.1824 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.out} \cdot e_{fix} = 9.6365 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 45.1824 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

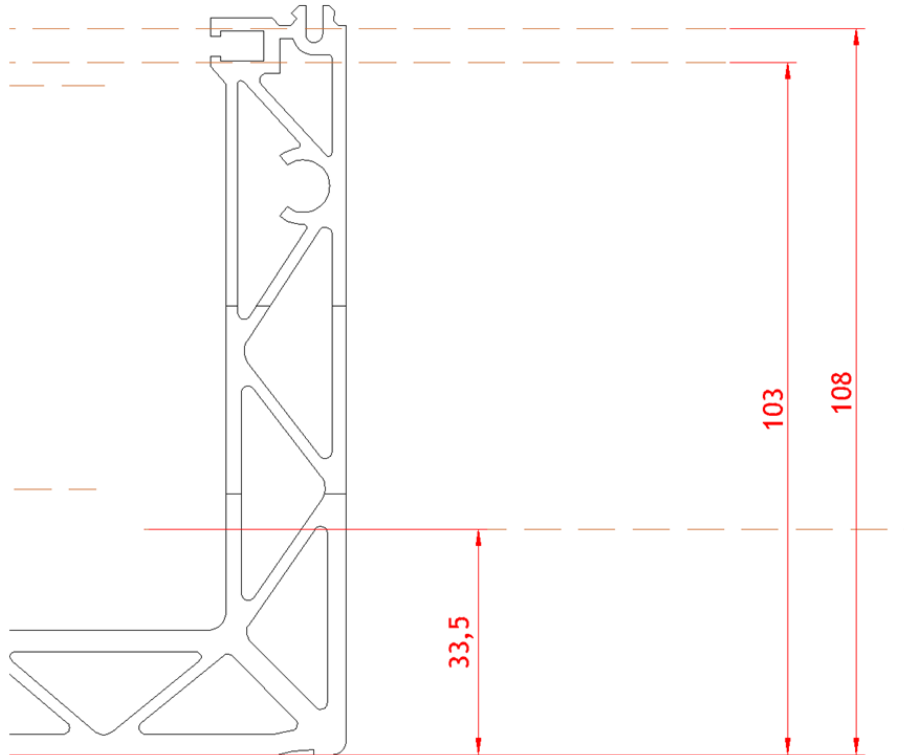
$$H_{Ed.2.out} \cdot e_{fix} = 9.0365 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.out} - H_{Ed.2.out} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



Lastaufbereitung für FE-Berechnung:

Lasteinleitung auf beiden oberen Flanschen, 2.5 mm nach oben und unten von der Achslinie entfernt



$$H_{Ed.1.out.FE} := \frac{H_{Ed.1.out}}{2} = 24.0912 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{pro Lastlinie}$$

b) Gegen die Absturzrichtung nach innen

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_4 := 33,50 \text{ mm}$$

$$l_3 := 66 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1120,5 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

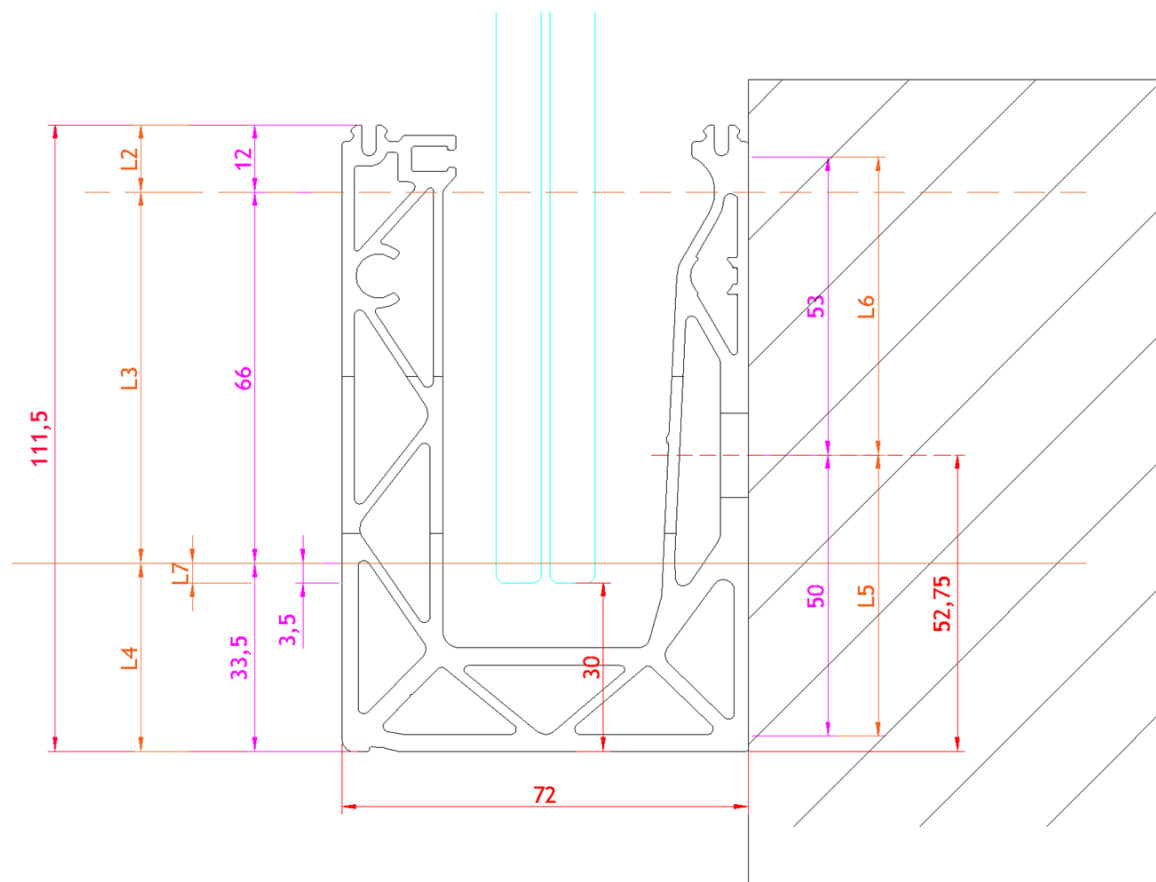
$$H_{Ed.1.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 53,9318 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.in} \cdot e_{fix} = 10,7864 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 50,9318 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.in} \cdot e_{fix} = 10,1864 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.in} - H_{Ed.2.in} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE PROFIL AUF UNTERGRUND

$$H_{tot} = 1220 \text{ mm}$$

$$l_5 := 50 \text{ mm}$$

$$l_6 := 53 \text{ mm}$$

$$l_8 := 52.75 \text{ mm}$$

$$e_{fix} := 200 \text{ mm}$$

Für die Belastung in Absturzrichtung (out)

$$q_{max.ed.out} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{t.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8) + l_5}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 14.607 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_8)}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 14.007 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot e_{fix} = 0.6 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.out} - F_{c.Ed.out} = 0.6 \text{ kN}$$

Vereinfachte Kontrolle Betonpressung

$$f_{cd} := \frac{25 \text{ MPa}}{1.5} = 16.6667 \text{ MPa}$$

$$b_c := 2.75 \text{ mm} \cdot 2 = 5.5 \text{ mm}$$

$$A_c := b_c \cdot e_{fix} = 1100 \text{ mm}^2$$

$$F_{c.Rd} := A_c \cdot f_{cd} = 18.3333 \text{ kN}$$

$$\frac{F_{c.Ed.out}}{F_{c.Rd}} = 0.764$$

Für die Belastung gegen die Absturzrichtung (in)

$$q_{max.ed.in} = 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{c.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_g - l_6) + l_6}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 13.2142 \text{ kN}$$

$$F_{t.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{(H_{tot} - l_g - l_6)}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 12.6142 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot e_{fix} = 0.6 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.in} - F_{t.Ed.in} = 0.6 \text{ kN}$$

Vereinfachte Kontrolle Betonpressung

$$f_{cd} := \frac{25 \text{ MPa}}{1.5} = 16.6667 \text{ MPa}$$

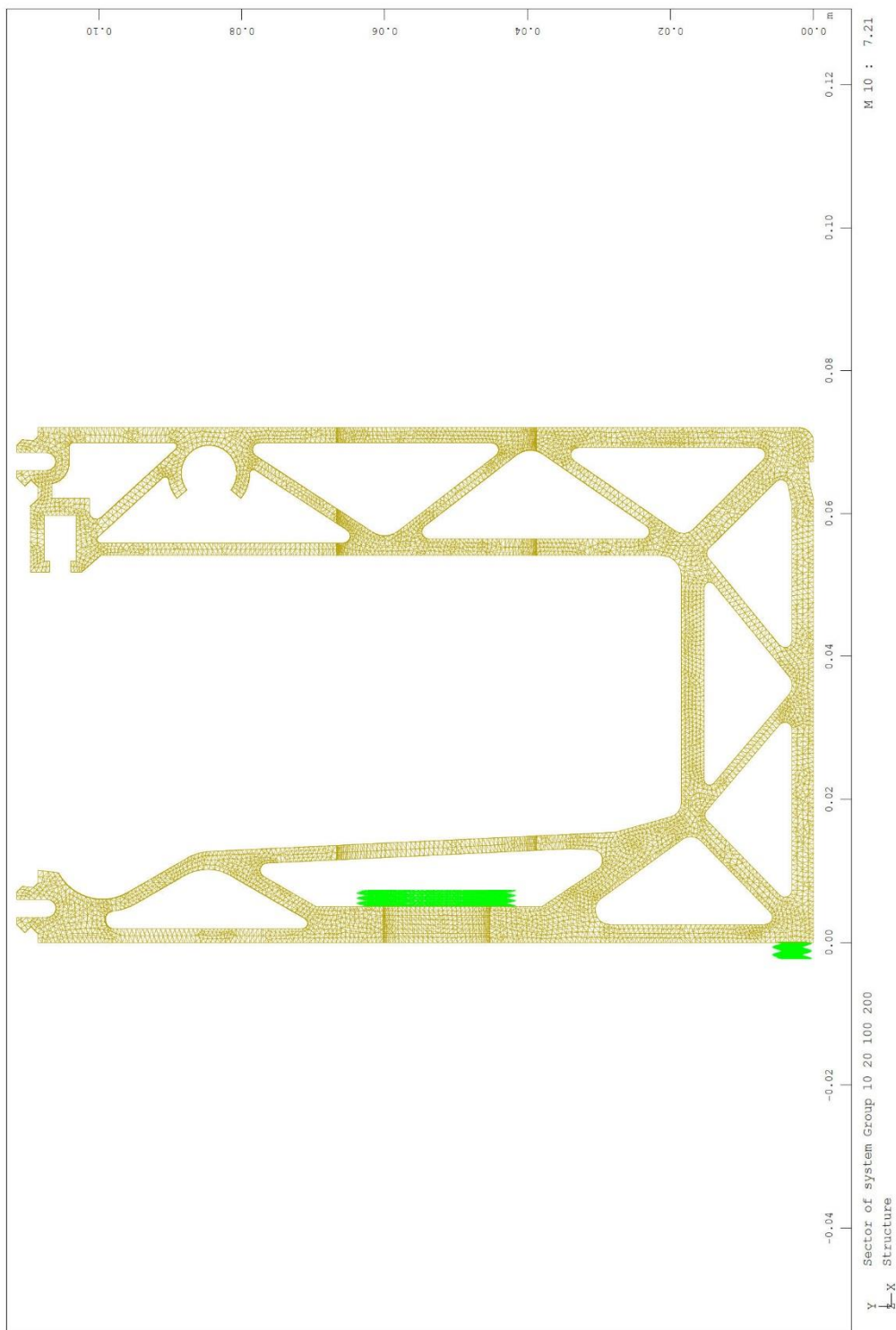
$$b_c := 2.25 \text{ mm} \cdot 2 = 4.5 \text{ mm}$$

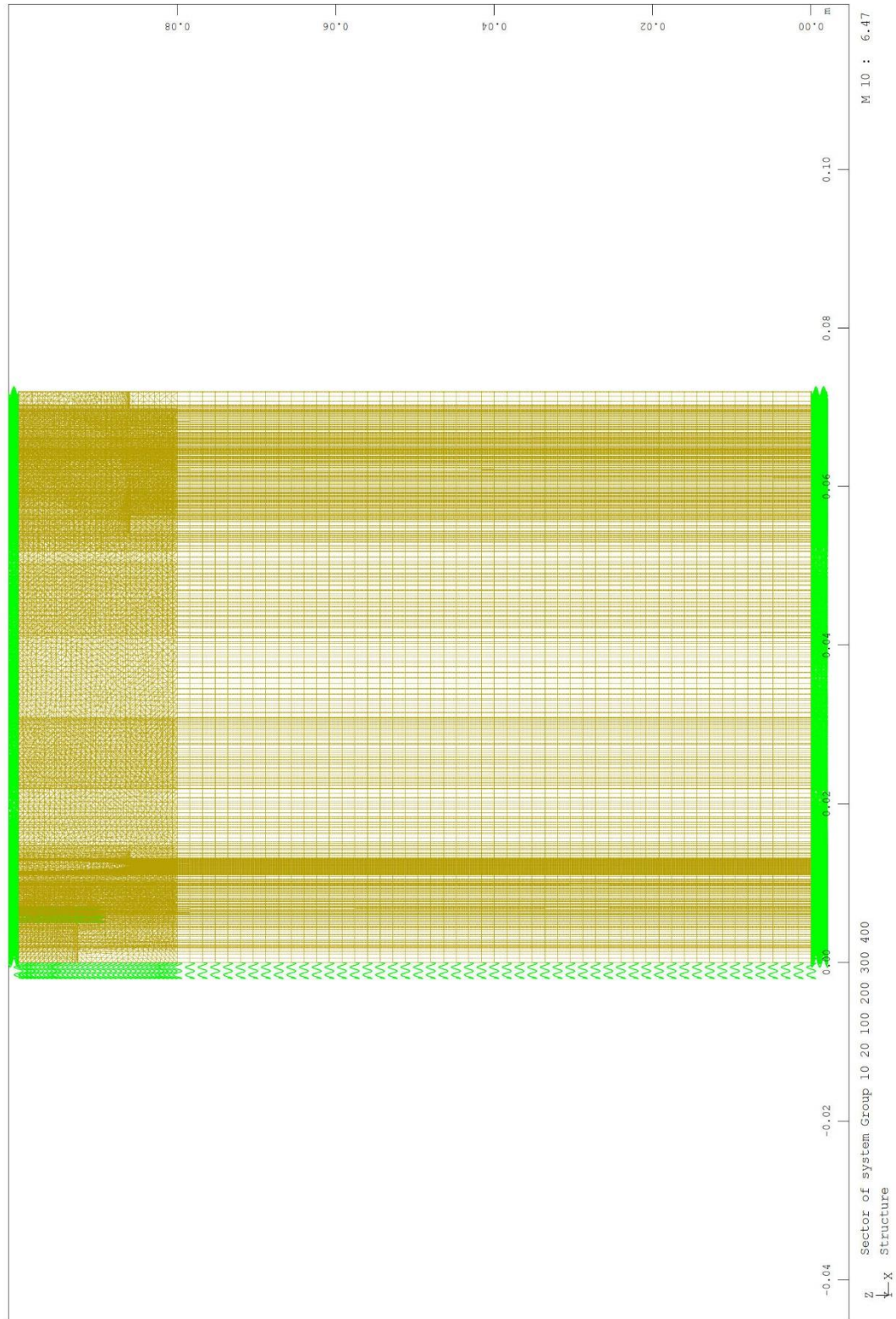
$$A_c := b_c \cdot e_{fix} = 900 \text{ mm}^2$$

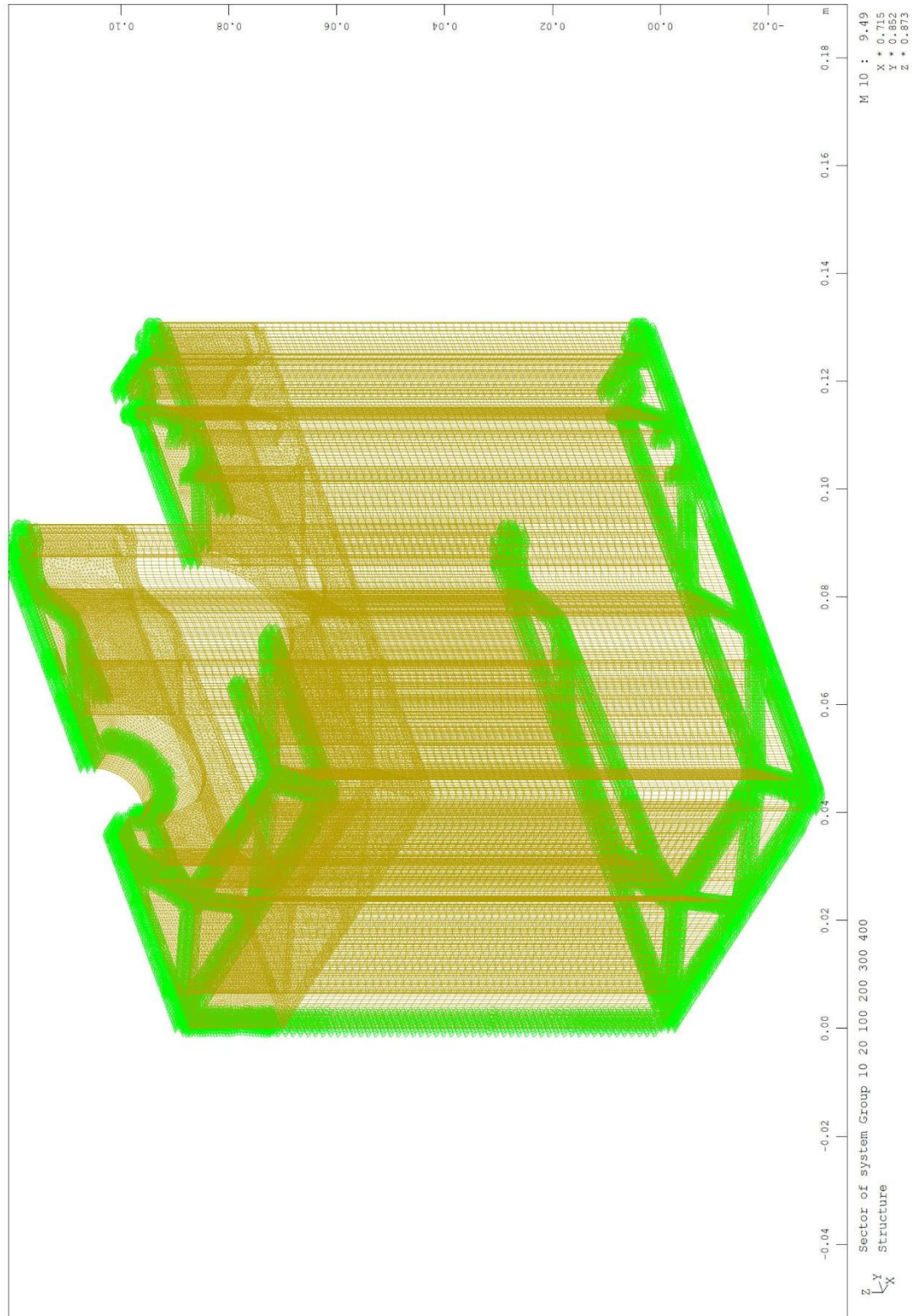
$$F_{c.Rd} := A_c \cdot f_{cd} = 15 \text{ kN}$$

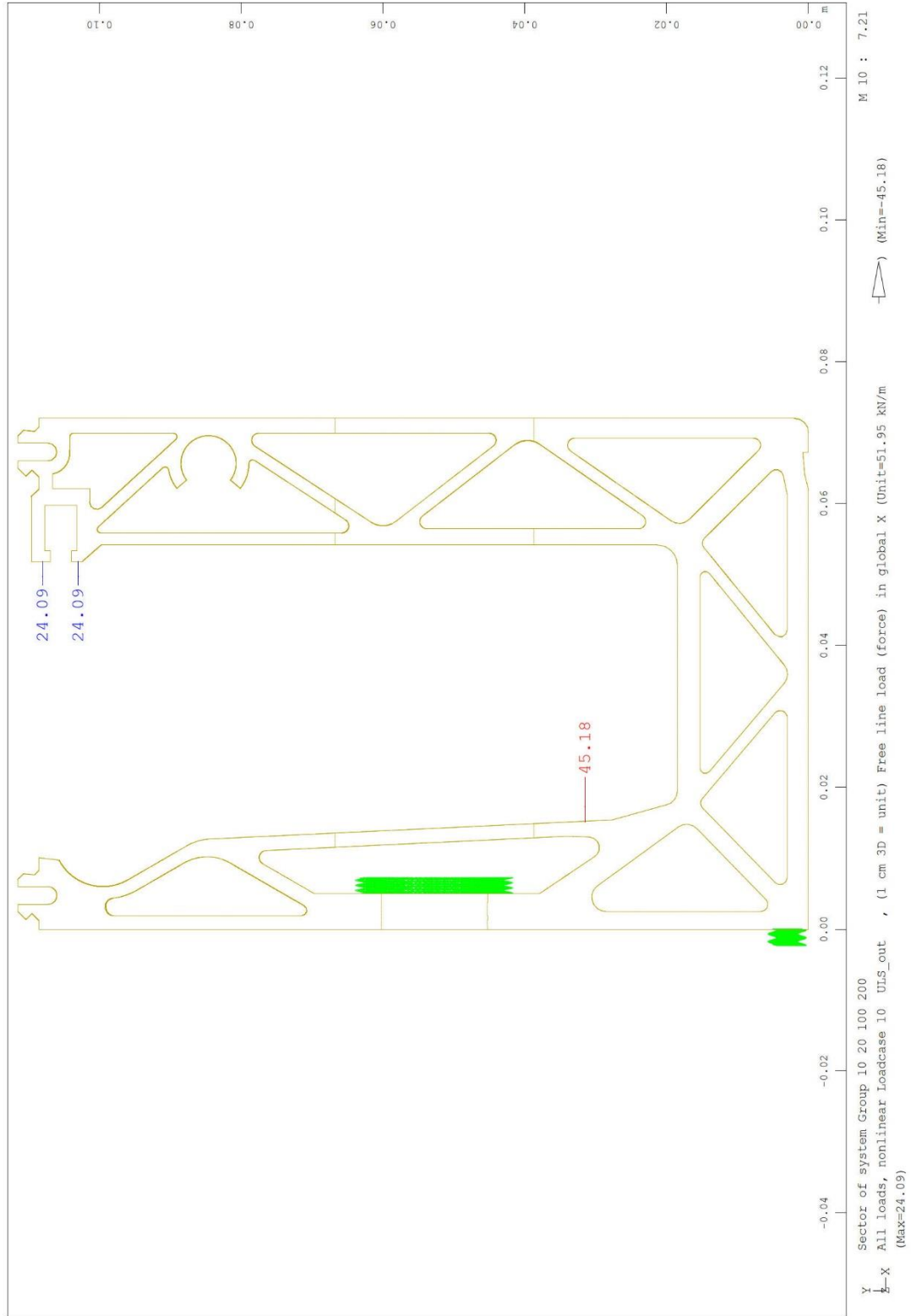
$$\frac{F_{c.Ed.in}}{F_{c.Rd}} = 0.8809$$

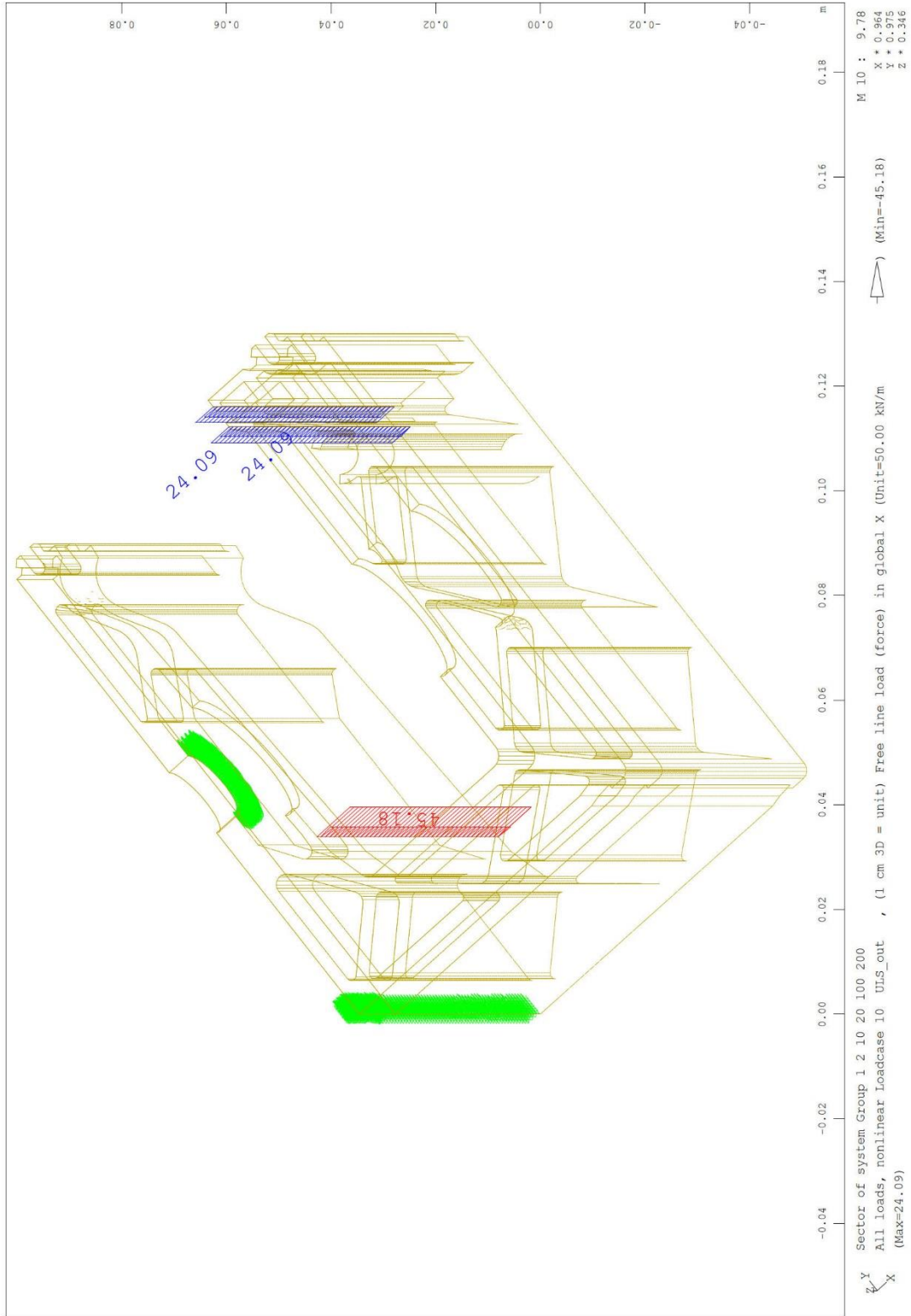
b) Risultati del calcolo numerico DF810MF

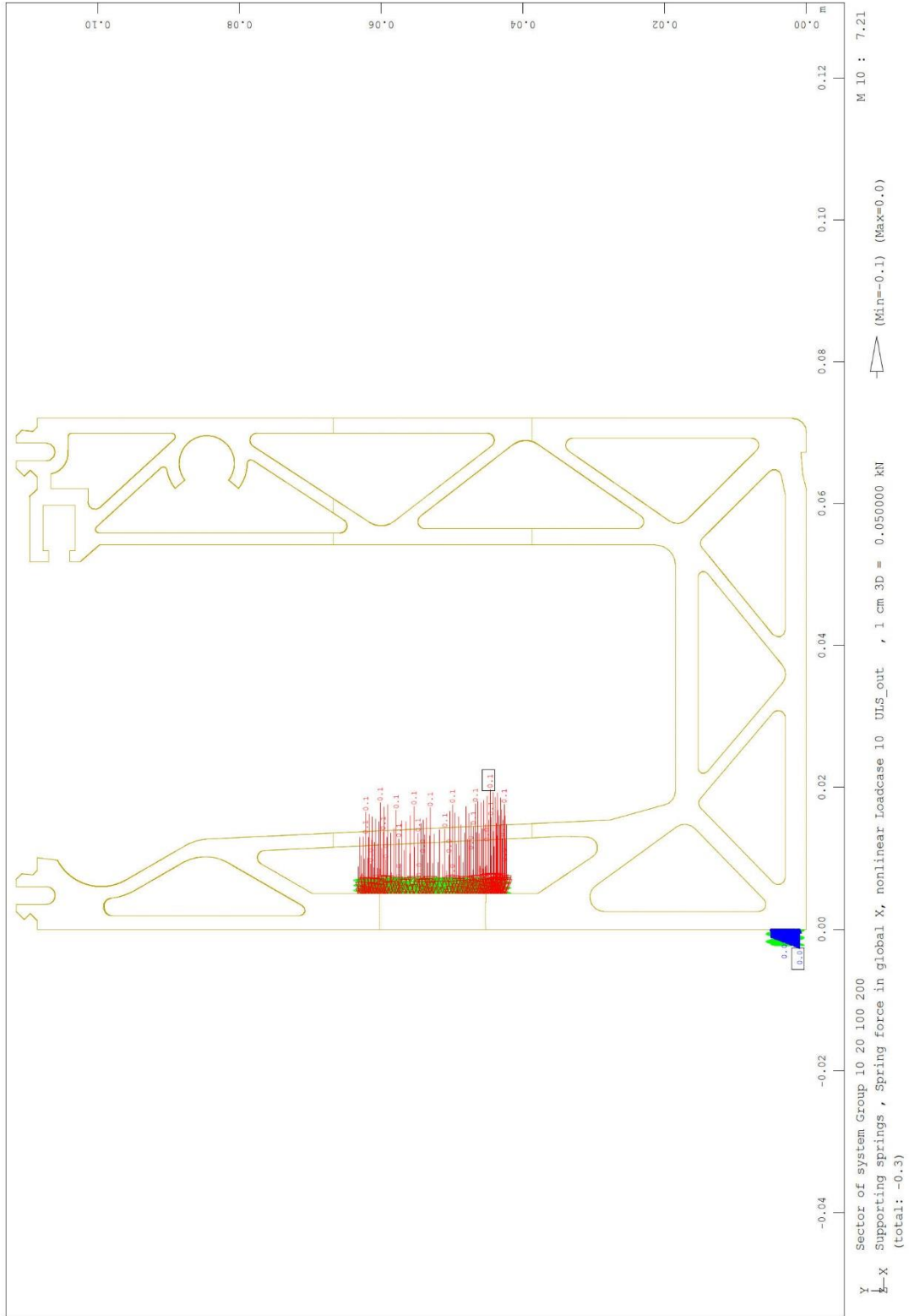


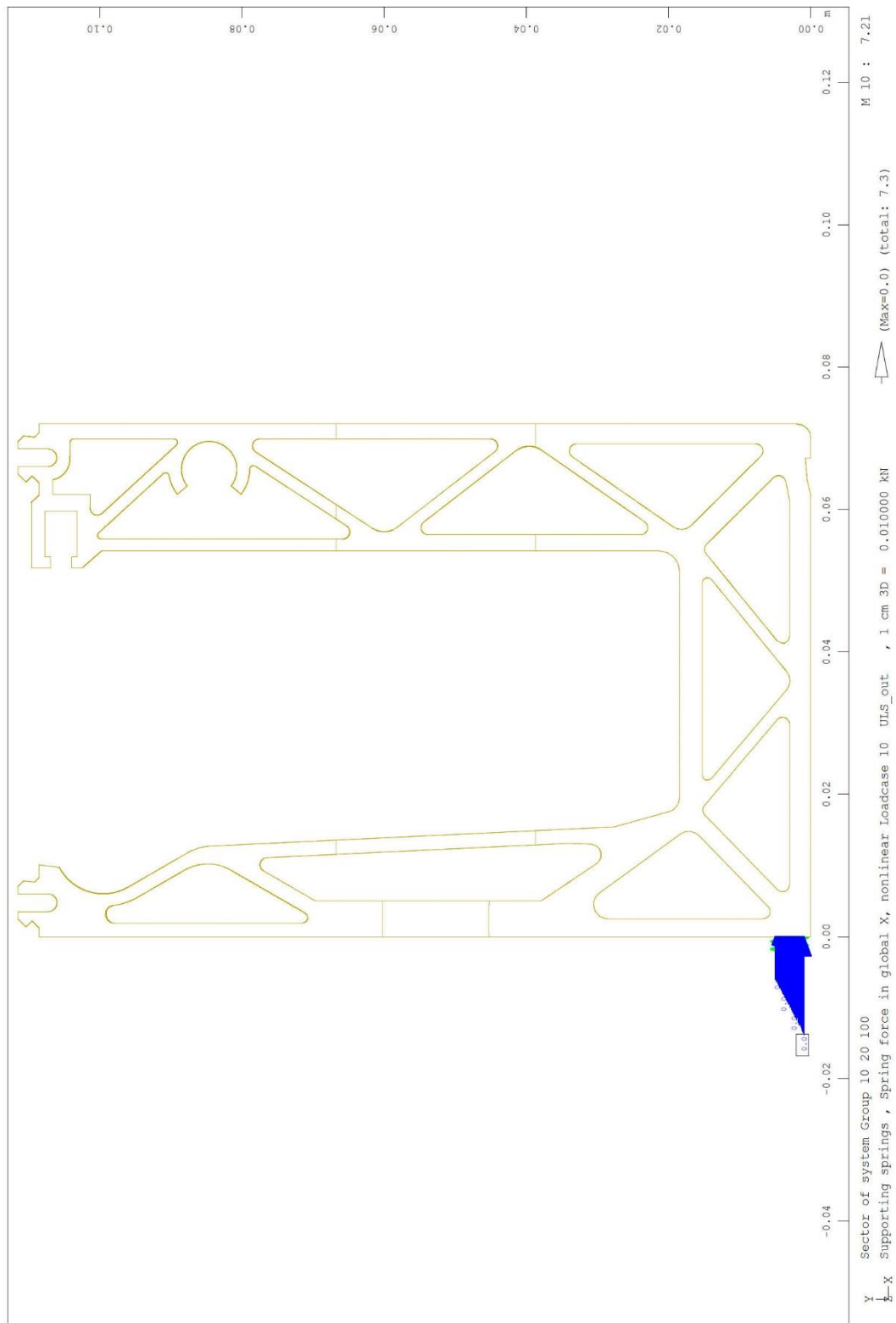


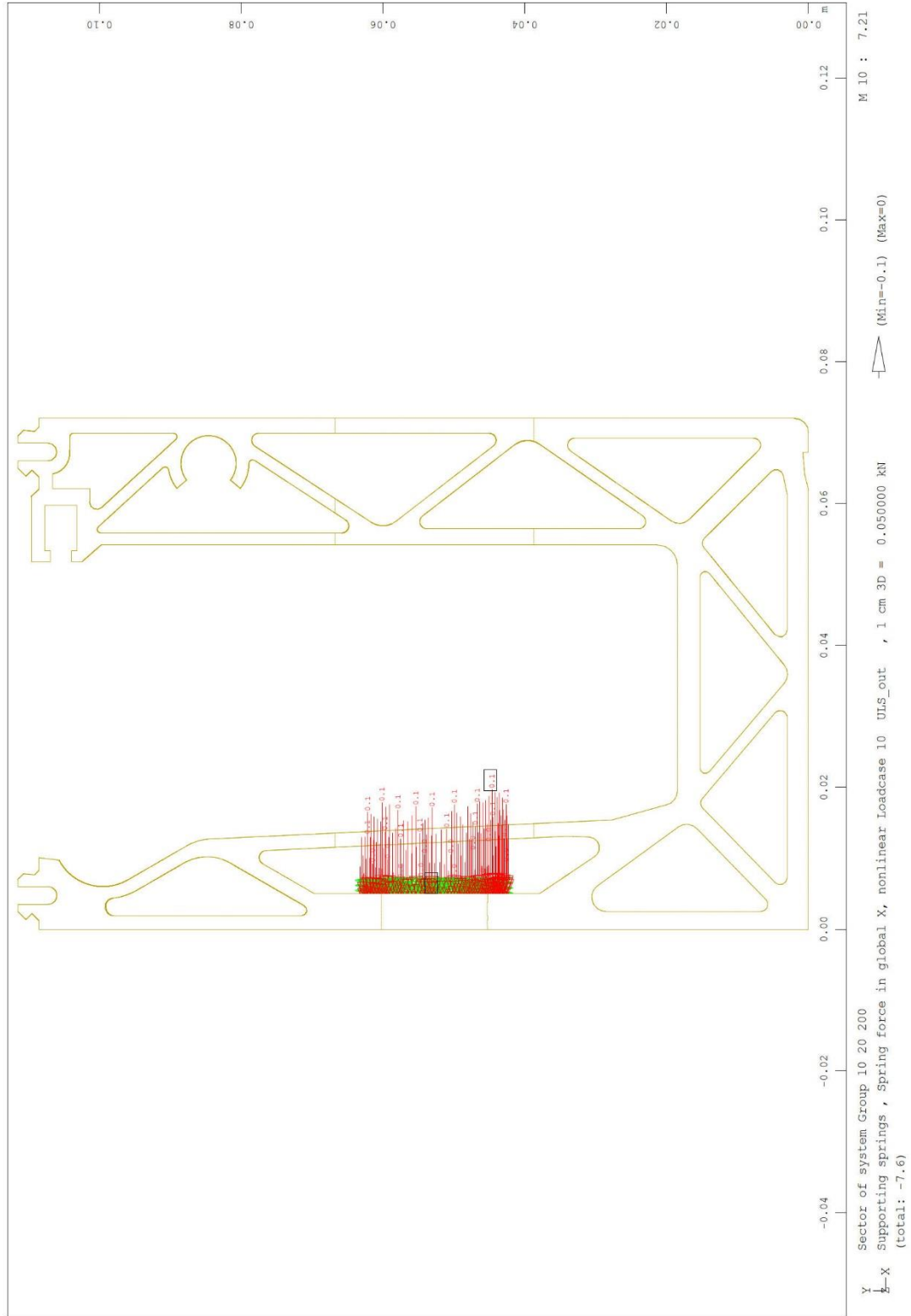


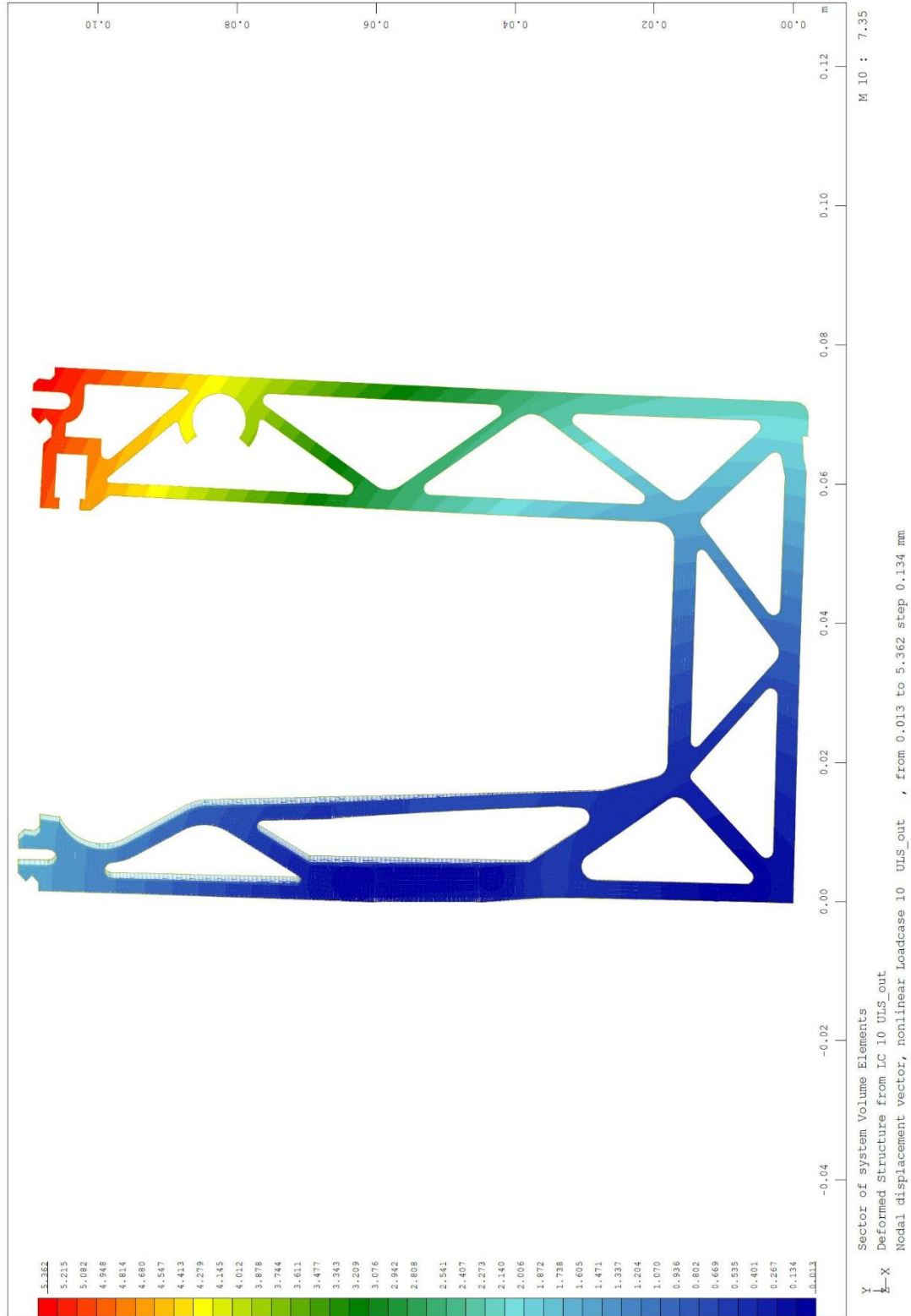


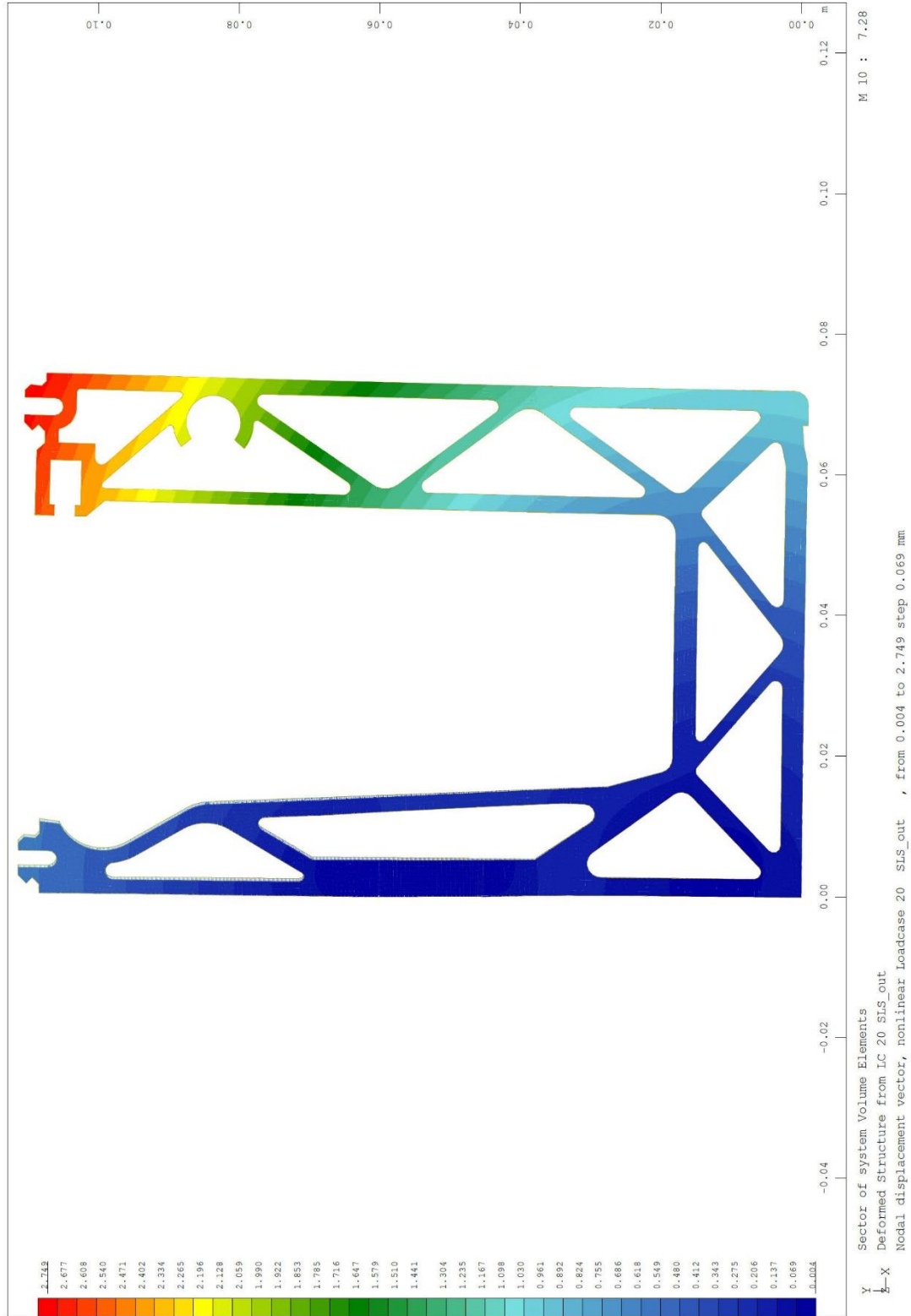


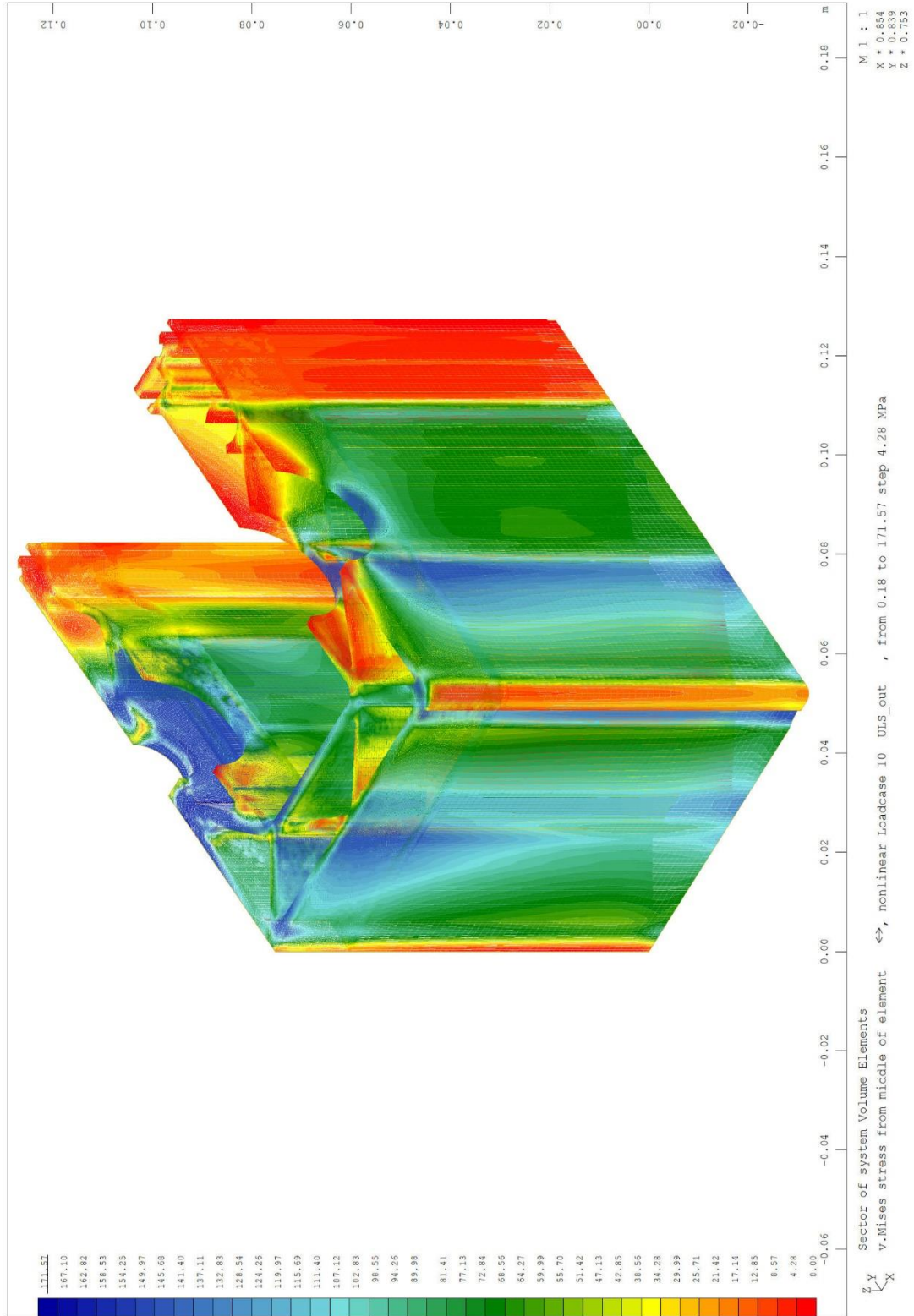


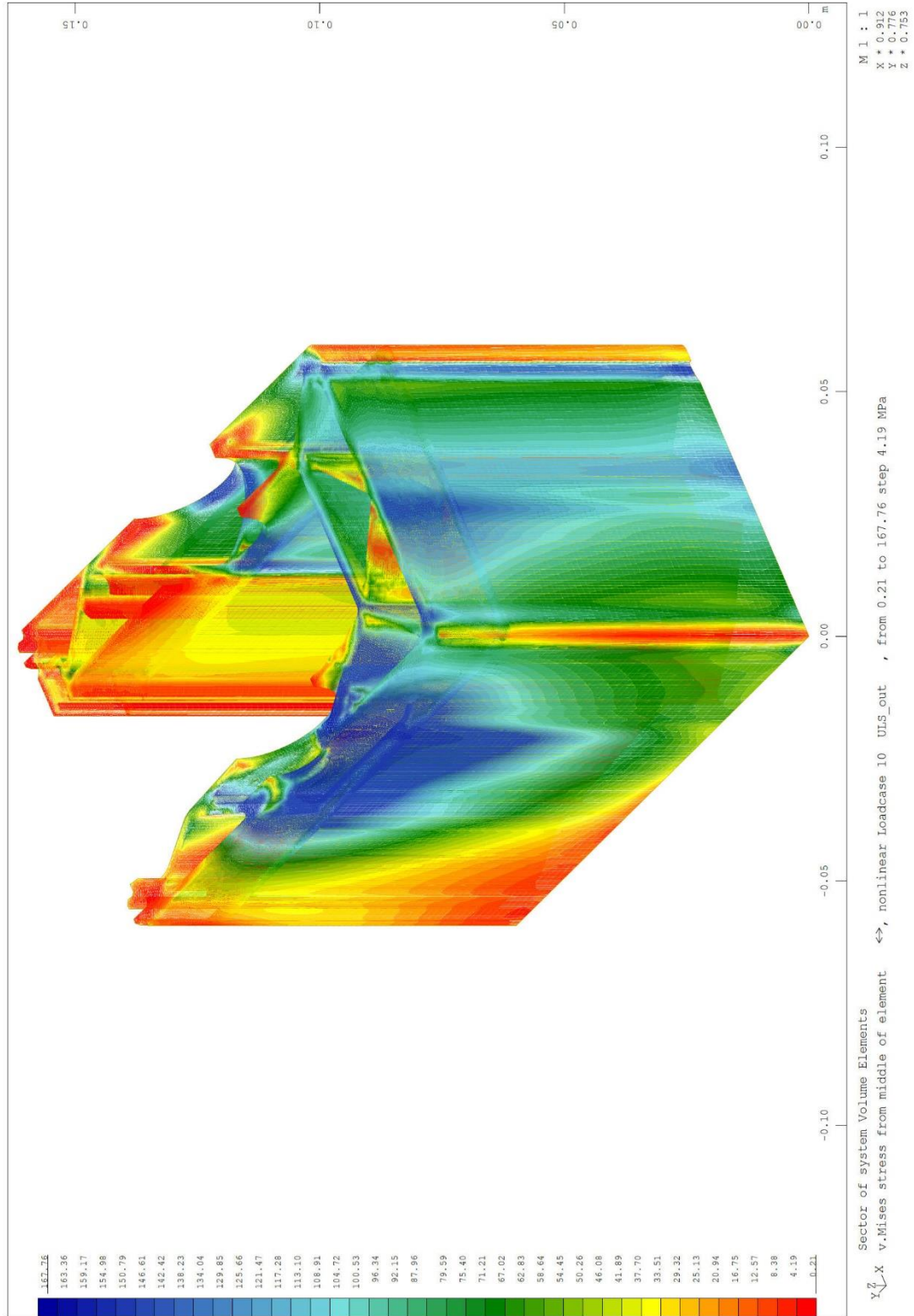


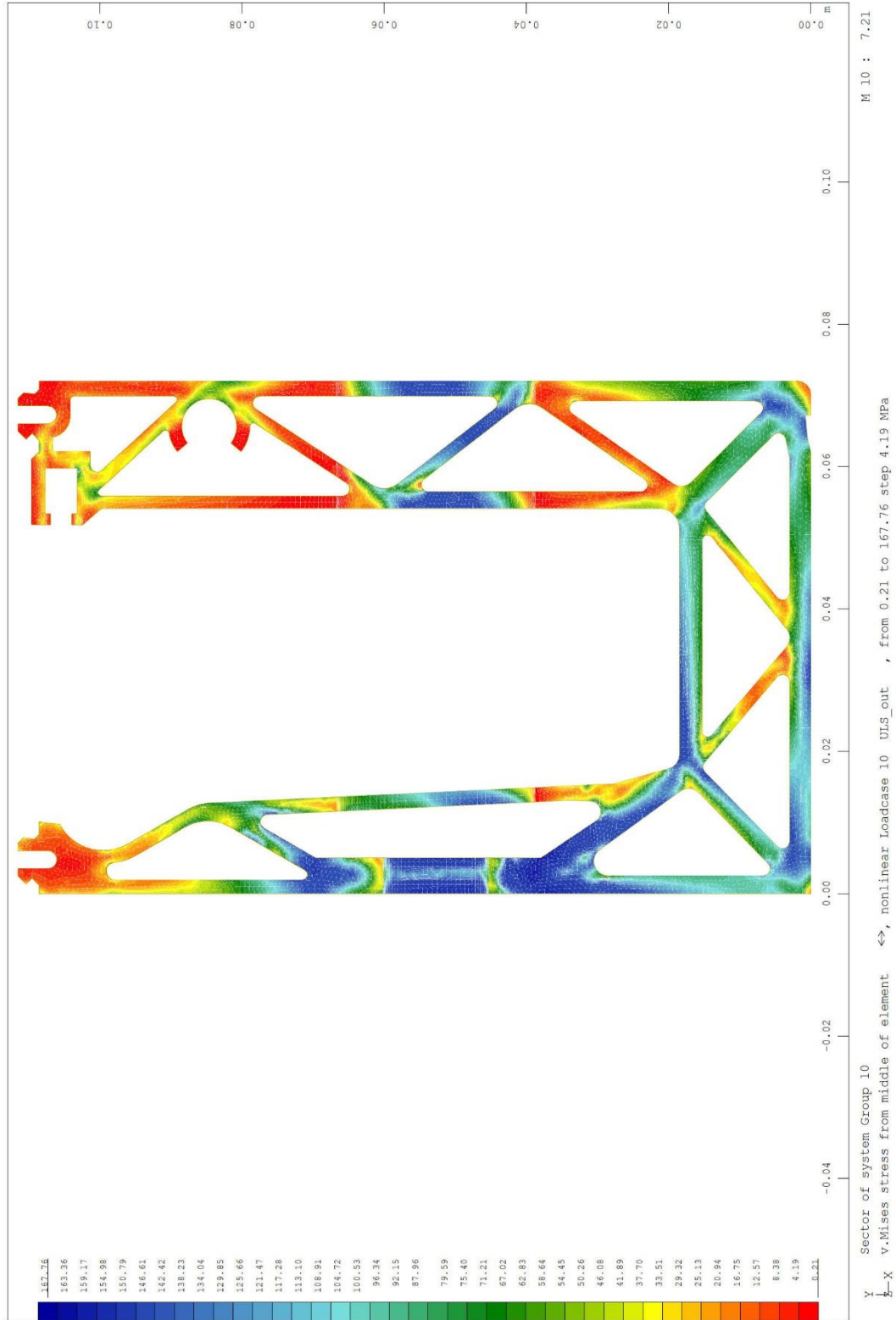


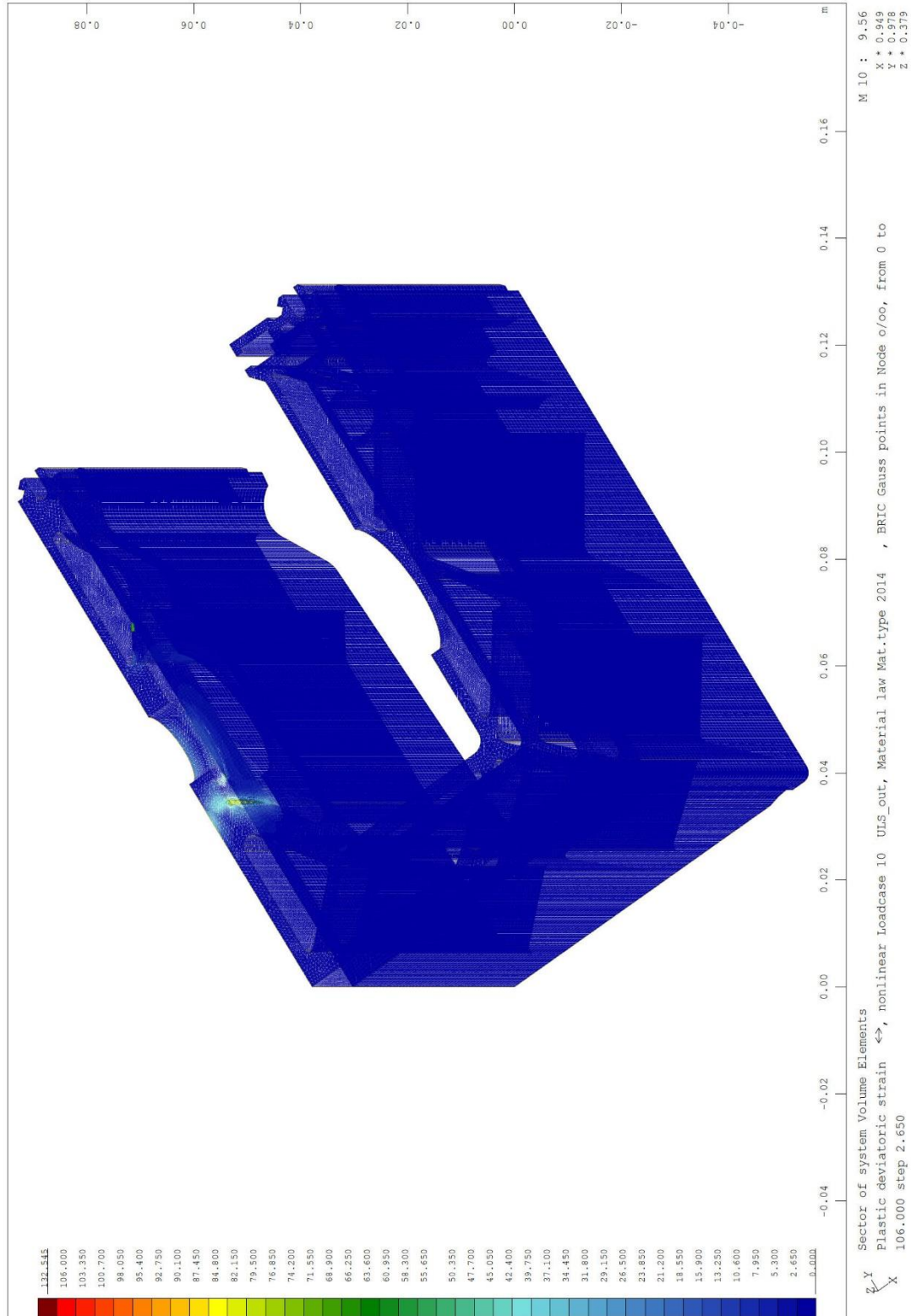


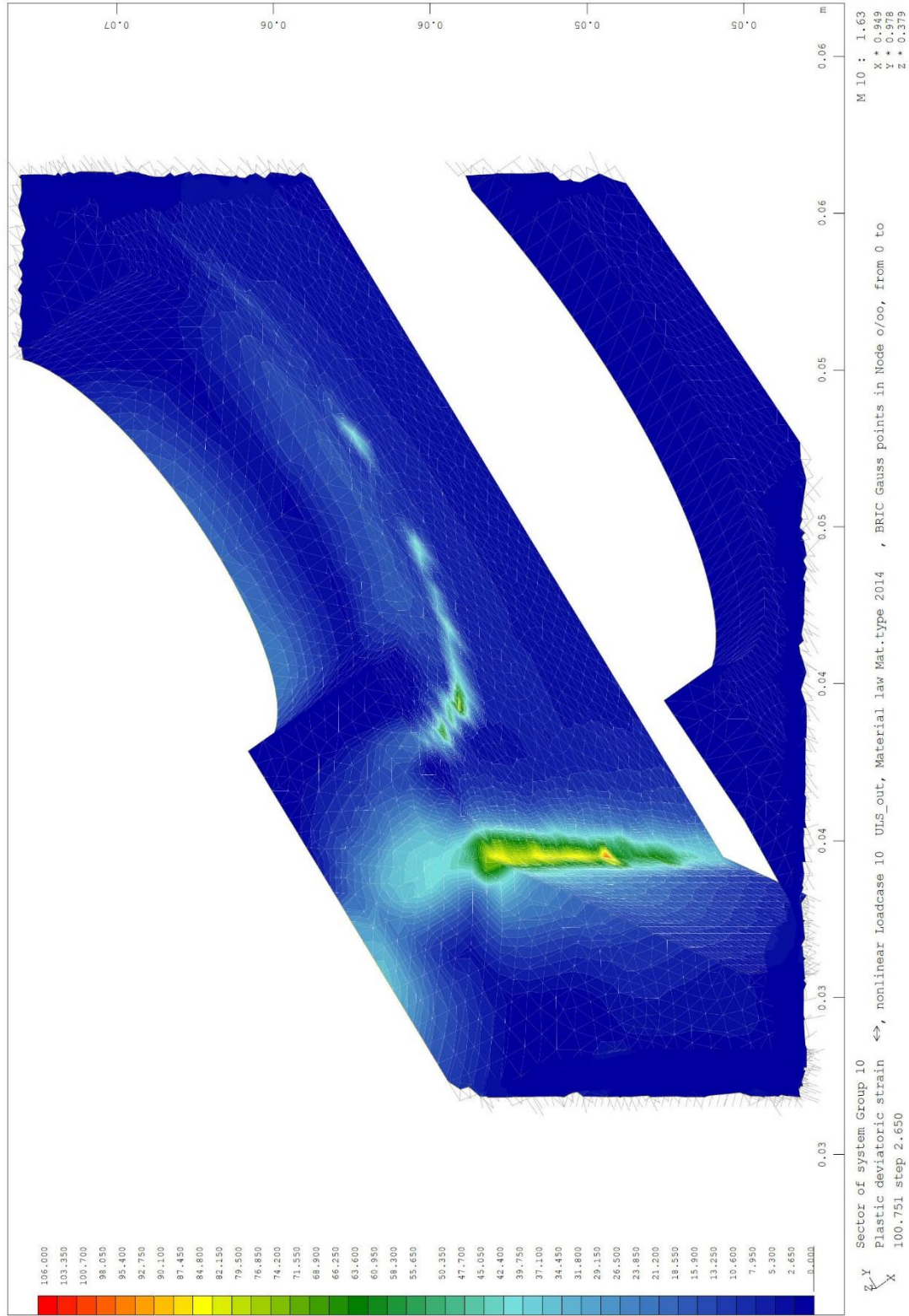


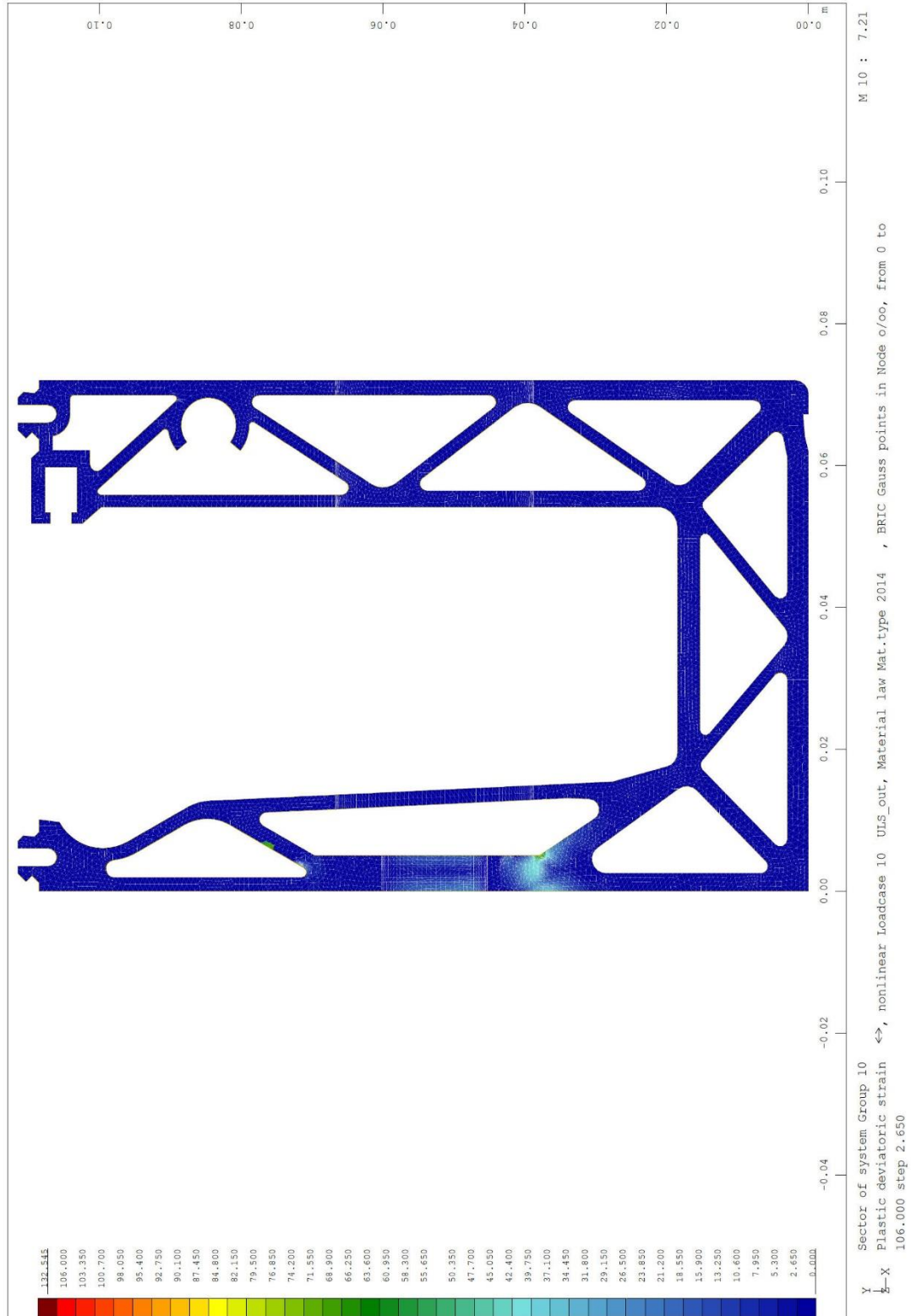


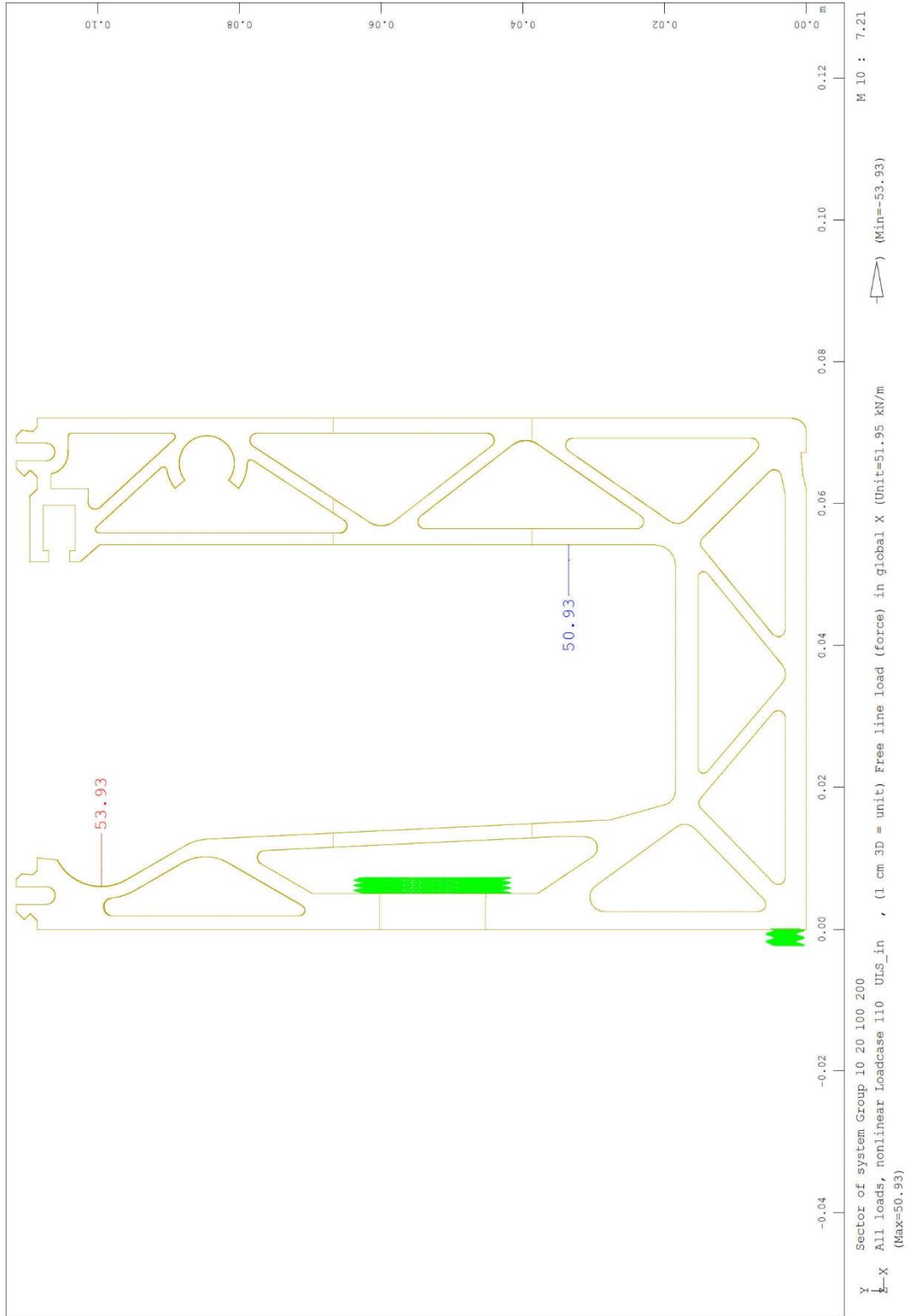


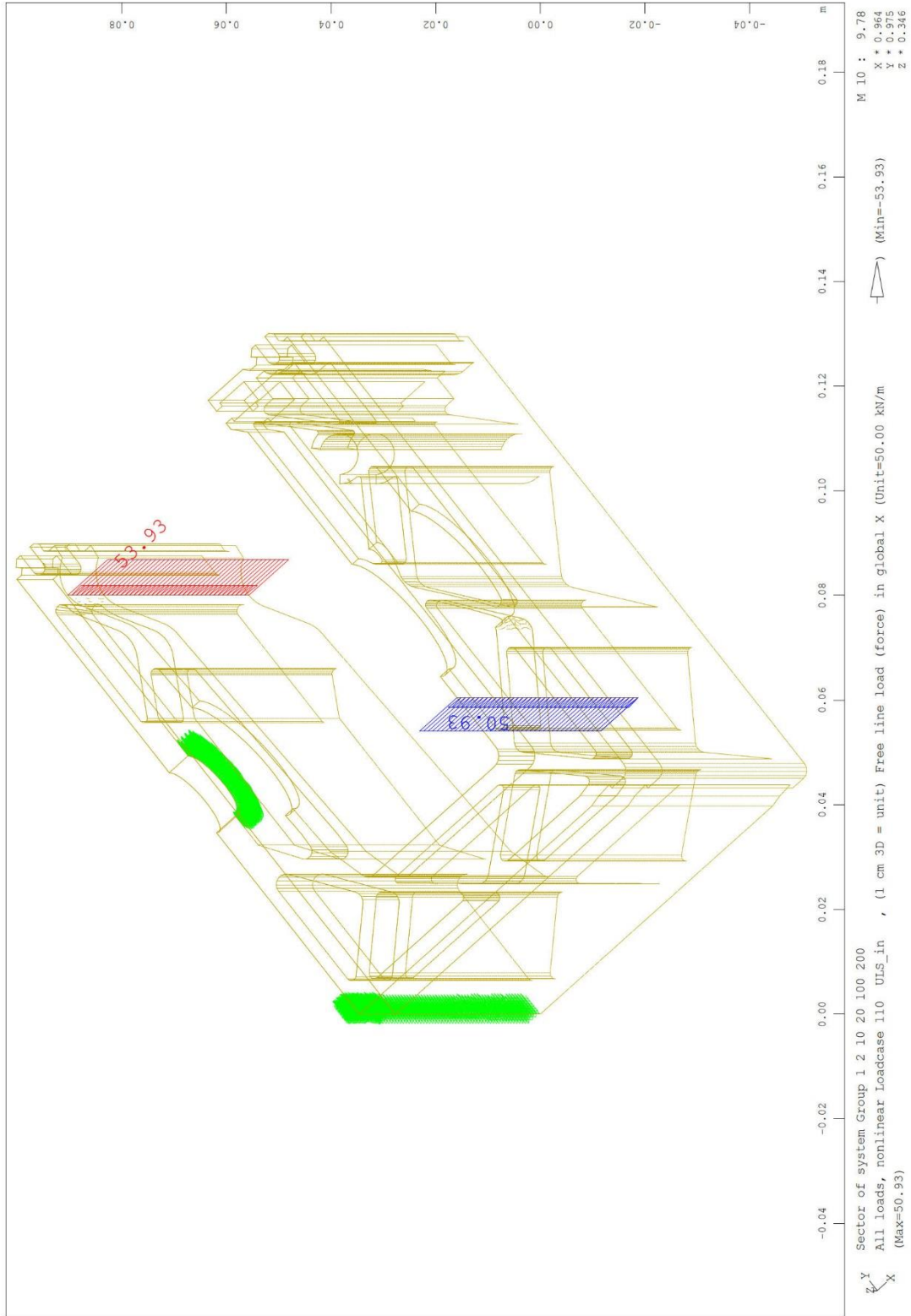


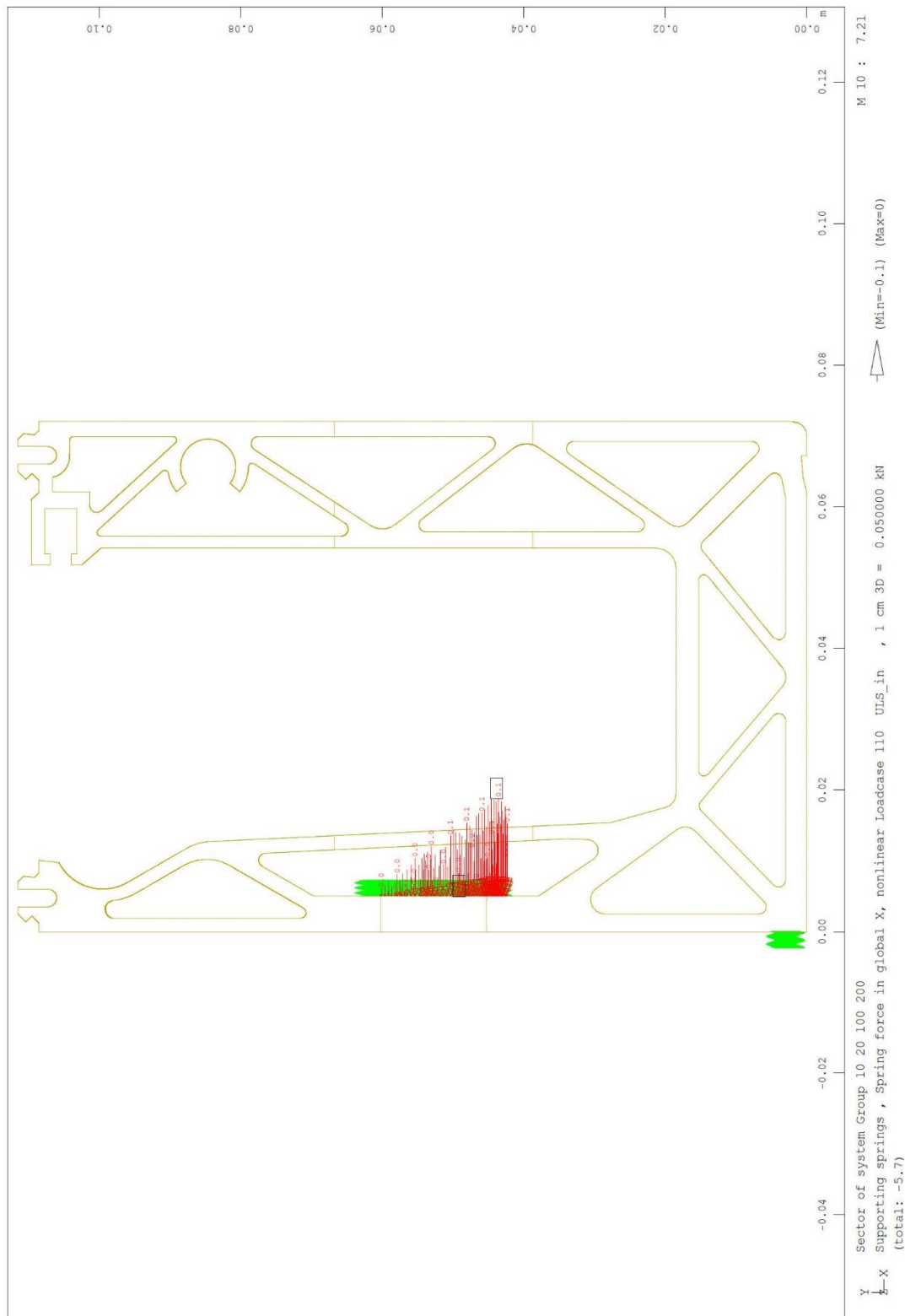


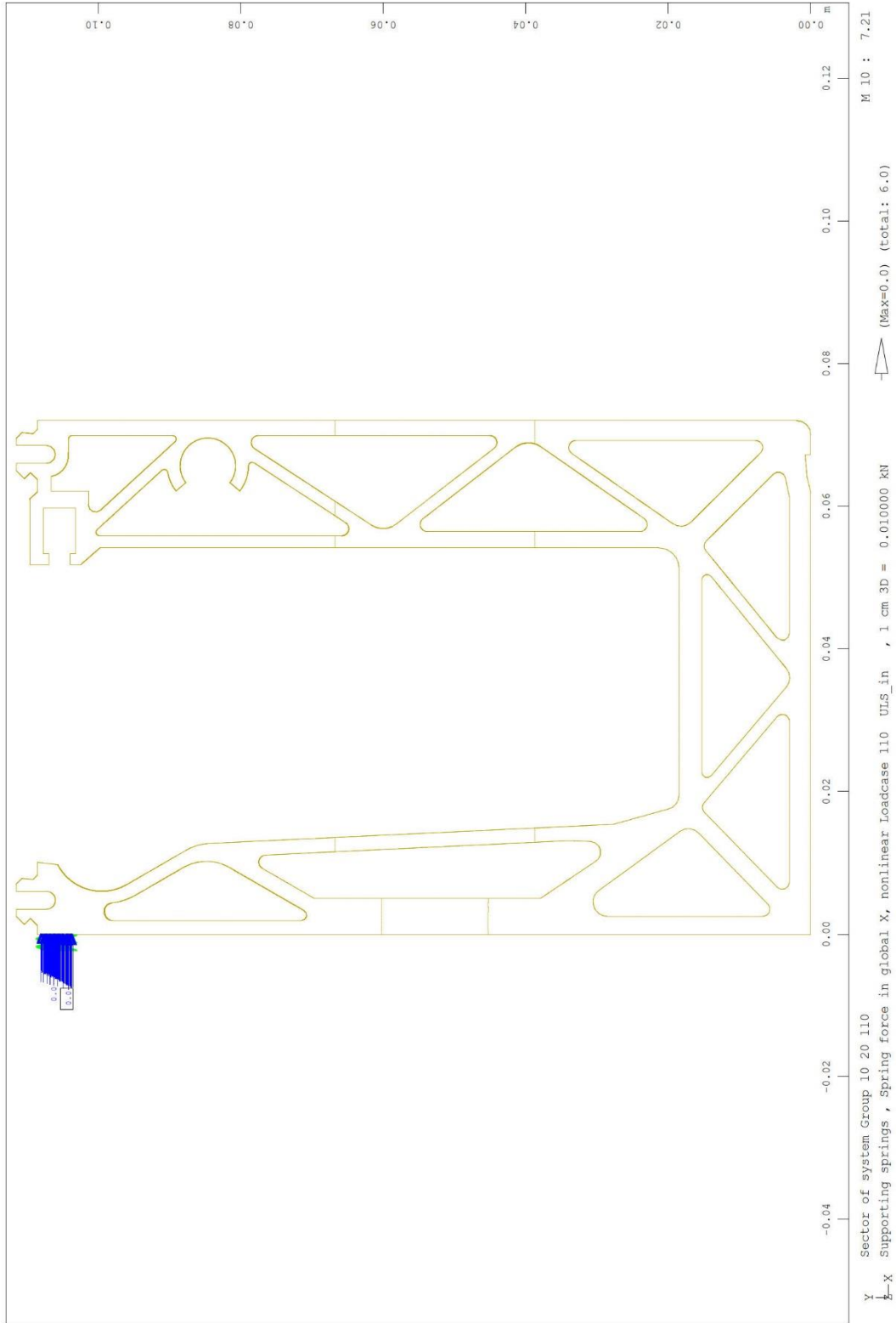


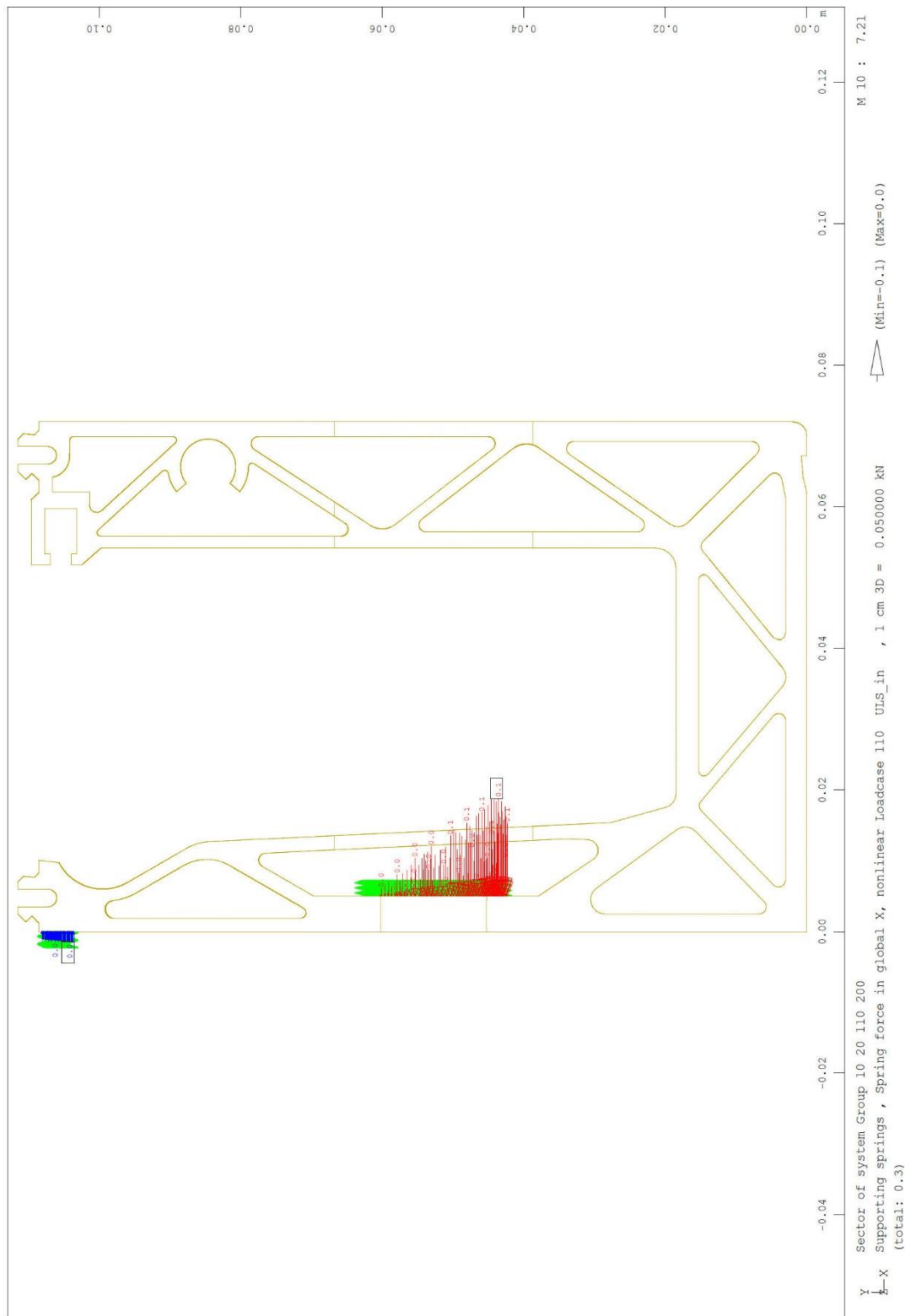


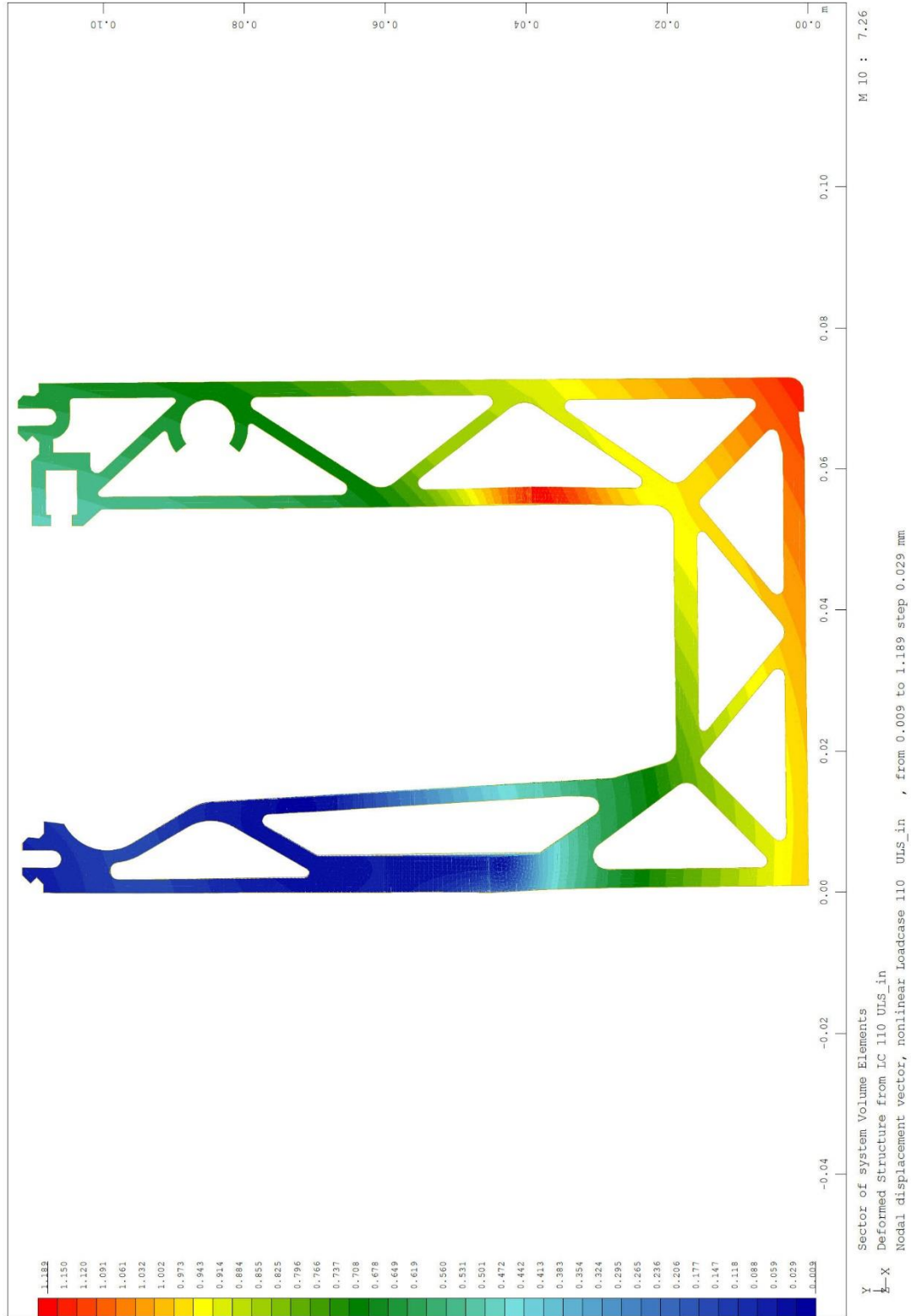


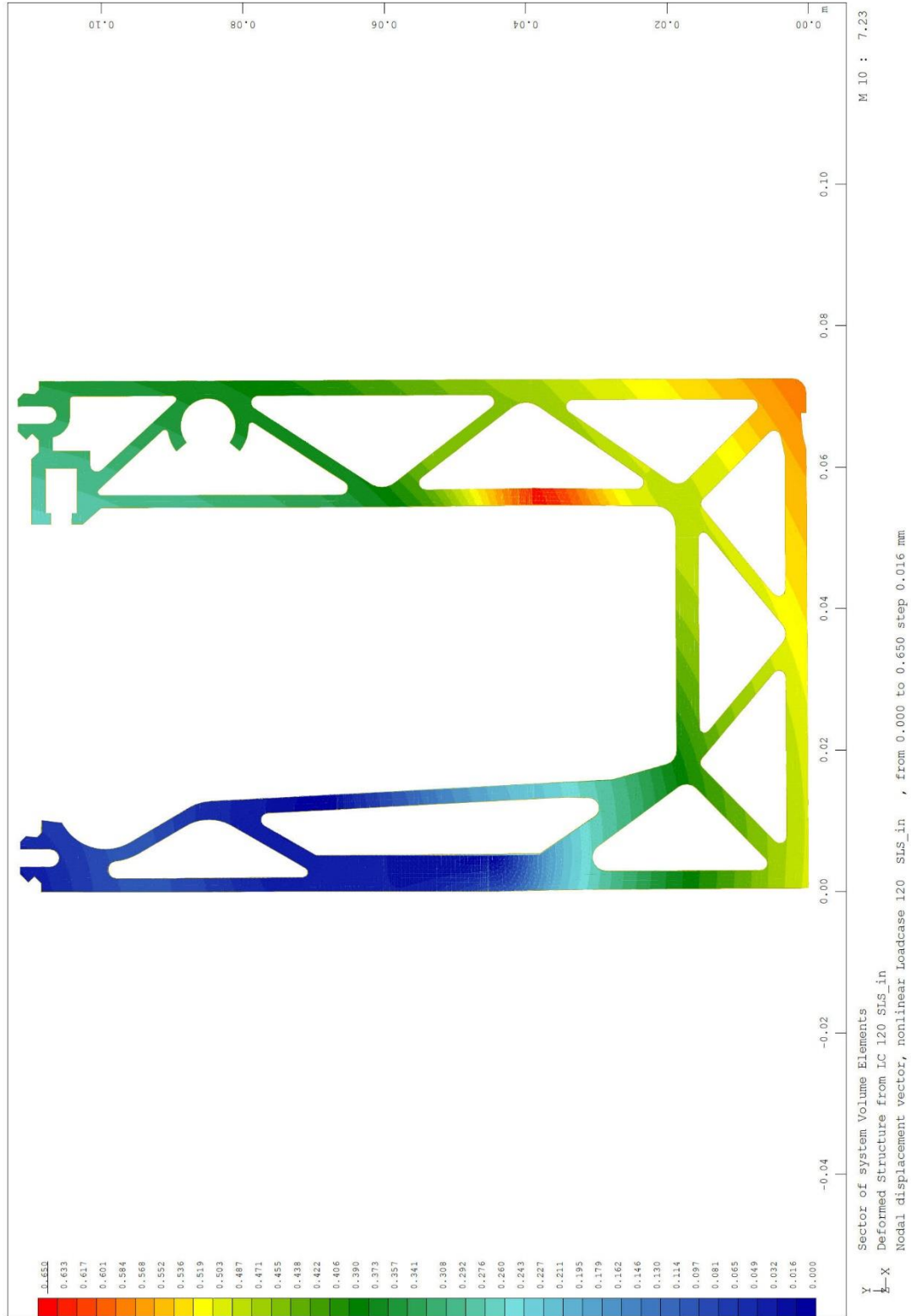


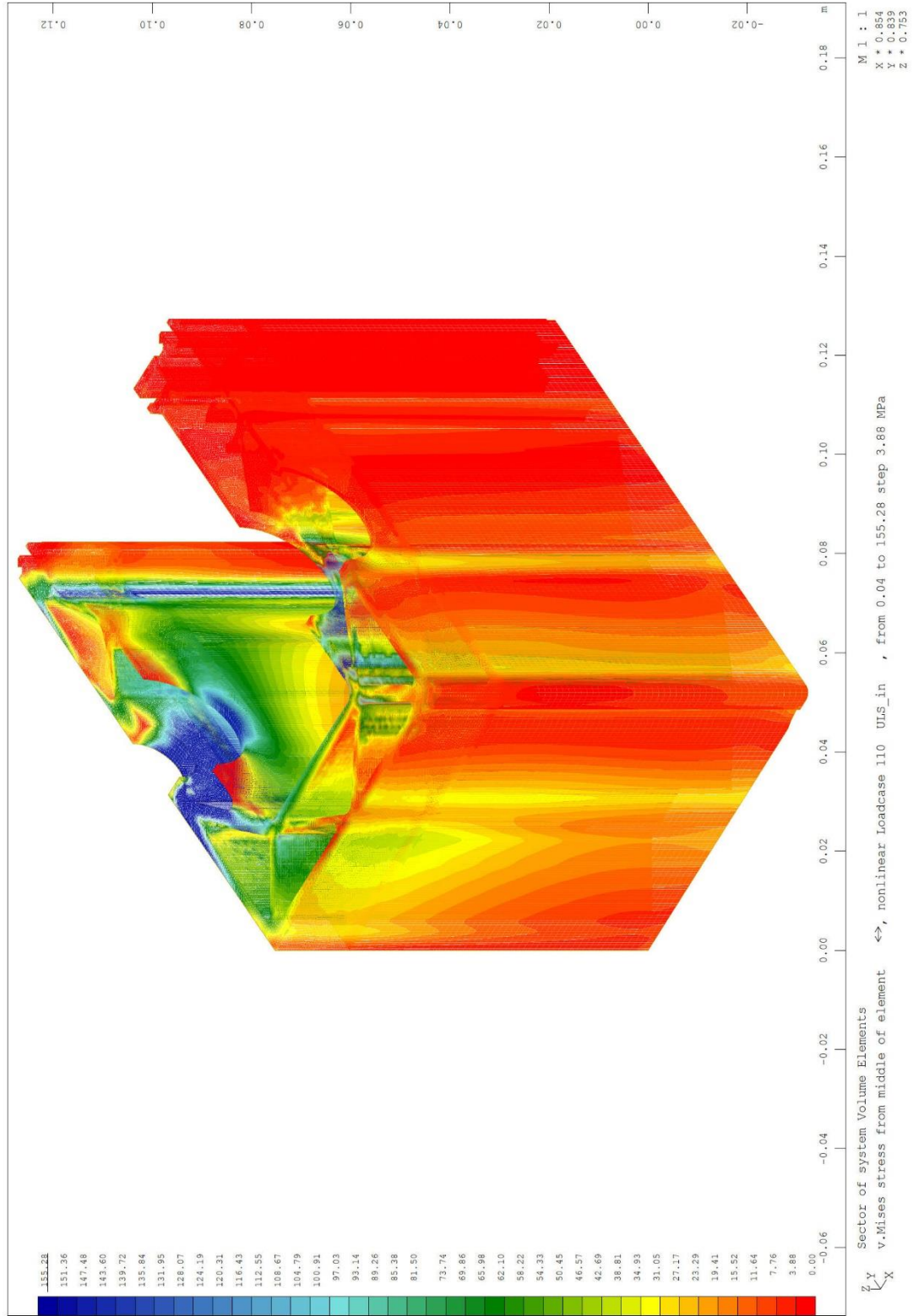


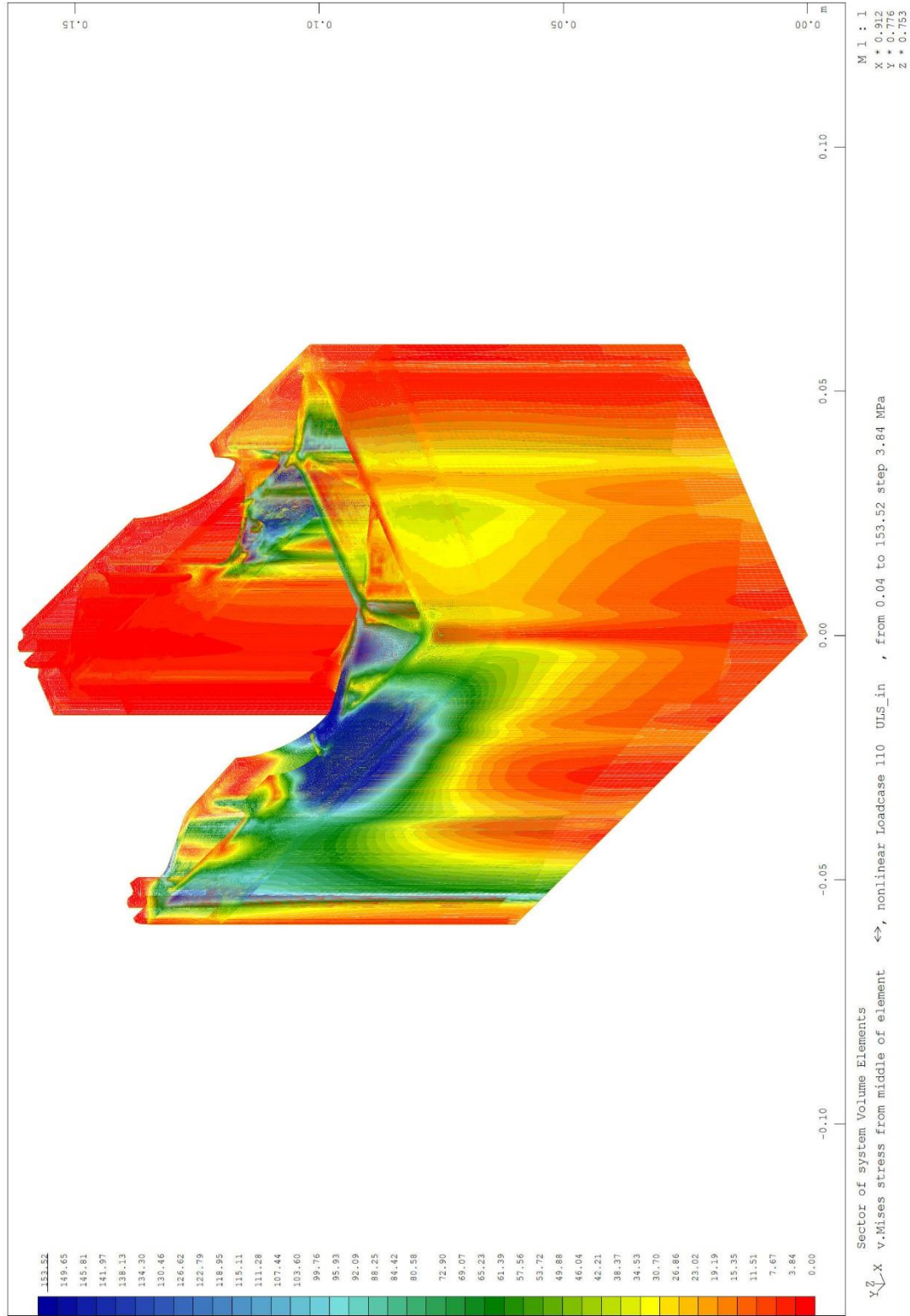


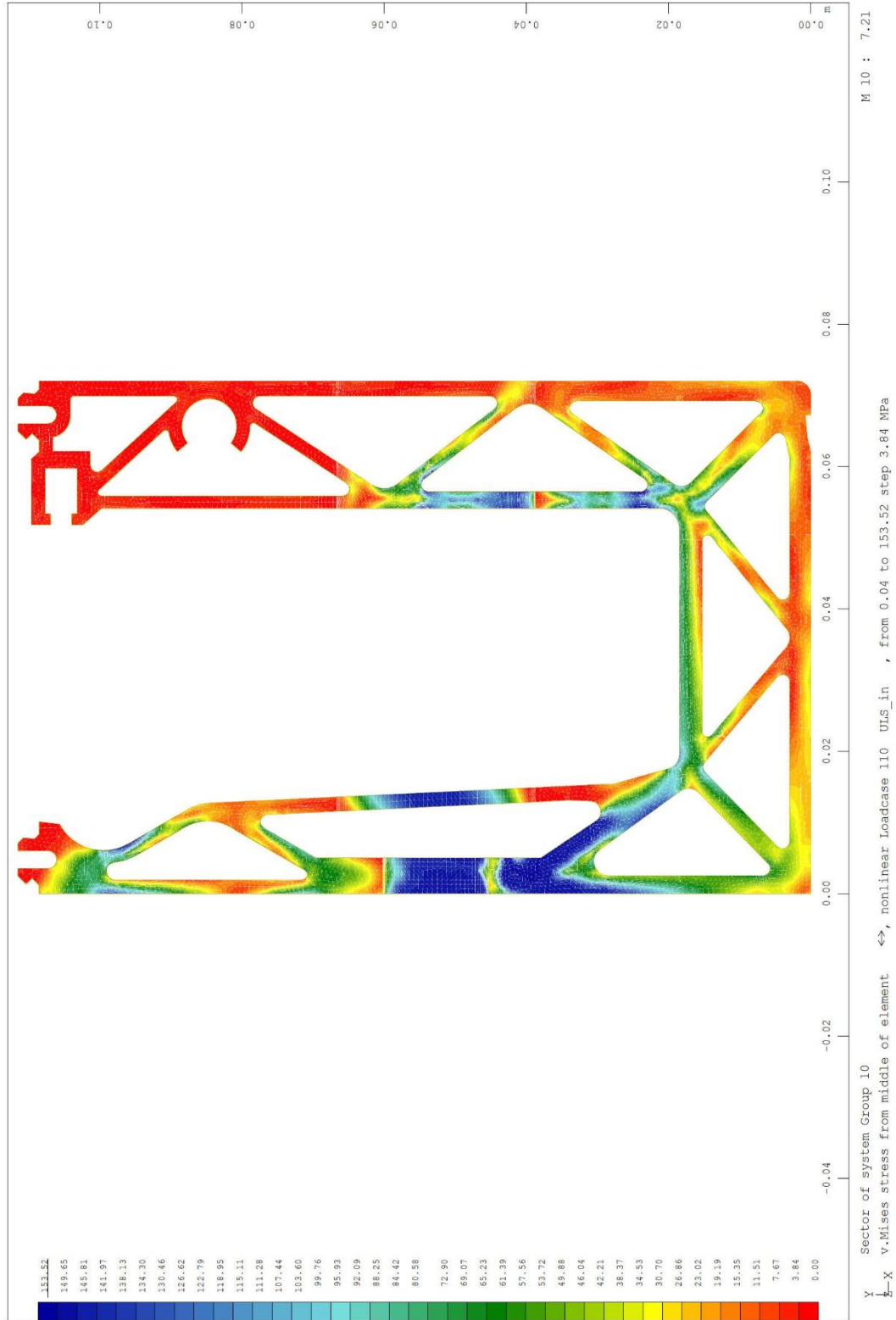


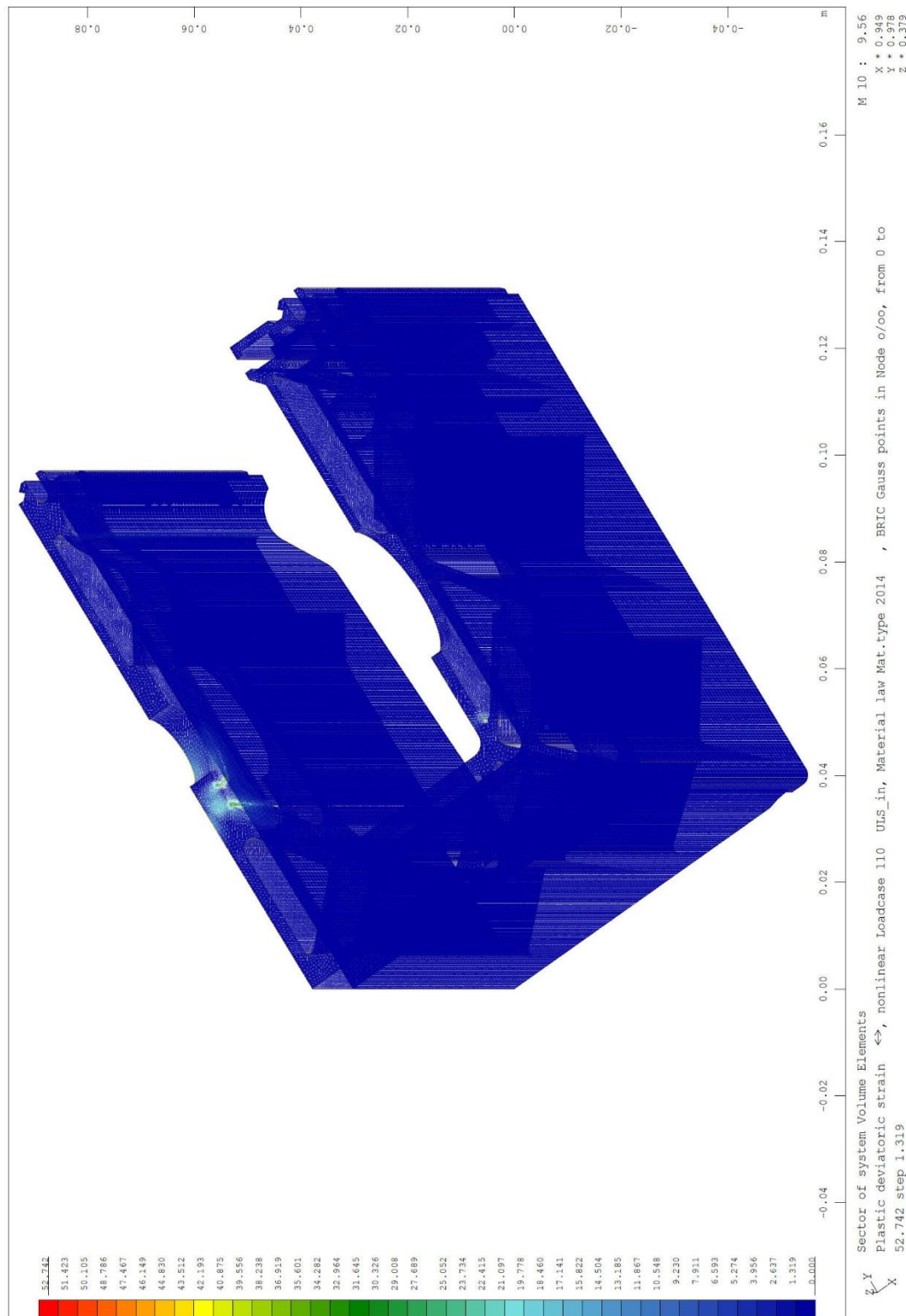












La massima deformazione plastica ammissibile viene raggiunta solo localmente nella zona di curvatura della piastra di base.

L'allungamento del materiale pari a 137‰ è un problema numerico dovuto a singole geometrie di elementi molto distorte e non rientra nell'intervallo del carico massimo.

La curva carico-deformazione (si veda il paragrafo 4.2.2) mostra che al momento della valutazione allo stato limite ultimo (GTZ) ci sono ancora delle riserve nel sistema complessivo e che la capacità massima di carico del profilo non è ancora stata raggiunta a livello globale. Il profilo viene quindi verificato per il carico massimo selezionato che può essere assorbito allo stato limite ultimo.