

PROGETTO:

Sistema per parapetti in vetro Defender DF810LM (CH)

CONTENUTO:

01 Determinazione della resistenza del sistema tramite calcolo statico

REV.: 00

DATA: 15/12/2023

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	15.12.2023	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	8
1.7	Geometria	9
1.8	Principi normativi - Svizzera	13
1.8.1	Generale	13
1.8.2	Alluminio	13
1.8.3	Strutture in vetro	13
1.9	Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni	13
1.10	Durabilità secondo EN 1990 2.4	13
1.11	Programmi utilizzati	14
2	Materiali	15
2.1	Alluminio secondo EN 1999-1-1	15
2.2	Vetro secondo SIA 2057-2021	17
2.3	Intercalare	18
2.3.1	PVB	18
2.3.2	Intercalare SGP	19
3	Carichi	20
3.1	Sovraccarichi lineari orizzontali	20
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.....	26
4.1.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - Carichi verso l'esterno	33
4.1.4	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - 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 DF810LM - Carichi verso l'esterno	47
4.2.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810LM - Carichi verso l'interno	49
5	Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo	51
5.1	Carico del vento aggiuntivo wk al sovraccarico lineare orizzontale	51
5.1.1	Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo.....	51
5.1.2	Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro.....	54
5.2	Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale	56
5.2.1	Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo.....	56
5.2.2	Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro.....	58
5.3	Forze sugli ancoranti.....	59
	Allegati - Calcolo numerico	61
a)	Fondamenti di calcolo	61
b)	Risultati del calcolo numerico DF810LM.....	66

1 Premessa

1.1 Descrizione

Nelle seguenti pagine viene documentata la determinazione della portata massima del parapetto **Defender DF810LM** prodotto dalla ditta Massimo Logli per l'utilizzo in Svizzera. Il calcolo del sistema per parapetti (vetro + profilo di base in alluminio) viene eseguito in conformità alle normative vigenti in Svizzera e allo stato dell'arte. Il parapetto corrisponde alla categoria 1 B vincolata sulla parte inferiore, secondo la norma **SIA-2057-2021**.

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 0.8 kN/m e 1.6 kN/m nella direzione di caduta, nonché 0.40 kN/m e 0.80 kN/ sulla direzione opposta secondo la norma **SIA 261-2020**. La larghezza minima del vetro considerata nei calcoli è di 500 mm. In situazioni di installazione di protezione anticaduta devono essere rispettate anche le dimensioni minimi e massime definite nel certificato di costruzione **AbP-P-2023-3022** (sicurezza anticaduta).

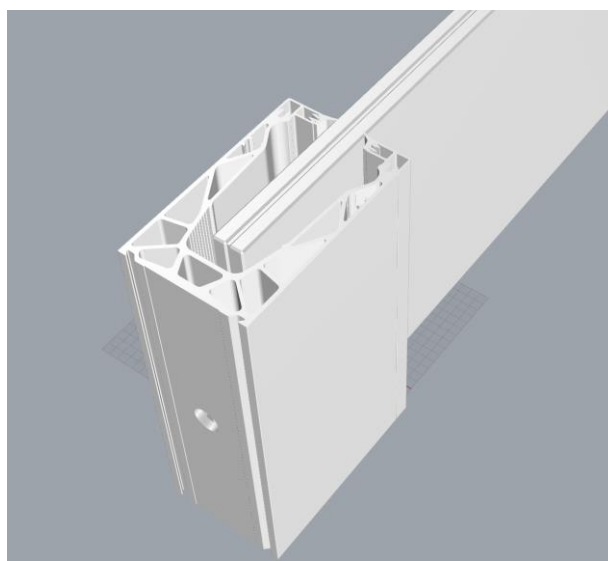
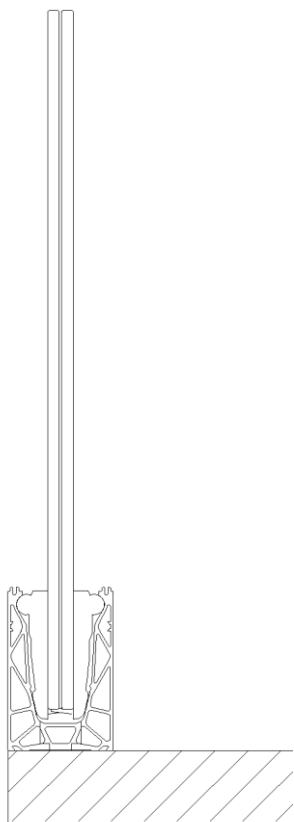
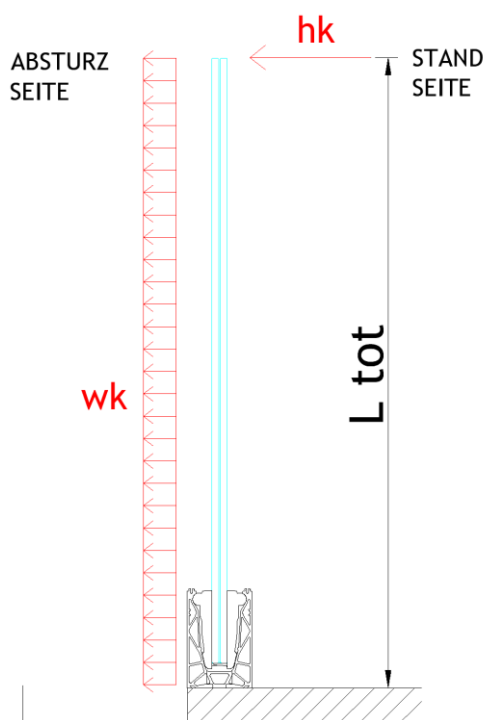


Fig. : sistema per parapetti Defender DF810LM

L'altezza di riferimento L_{tot} riportata sulle tabelle e nei grafici dei risultati DF810LM 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 DF810LM 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.

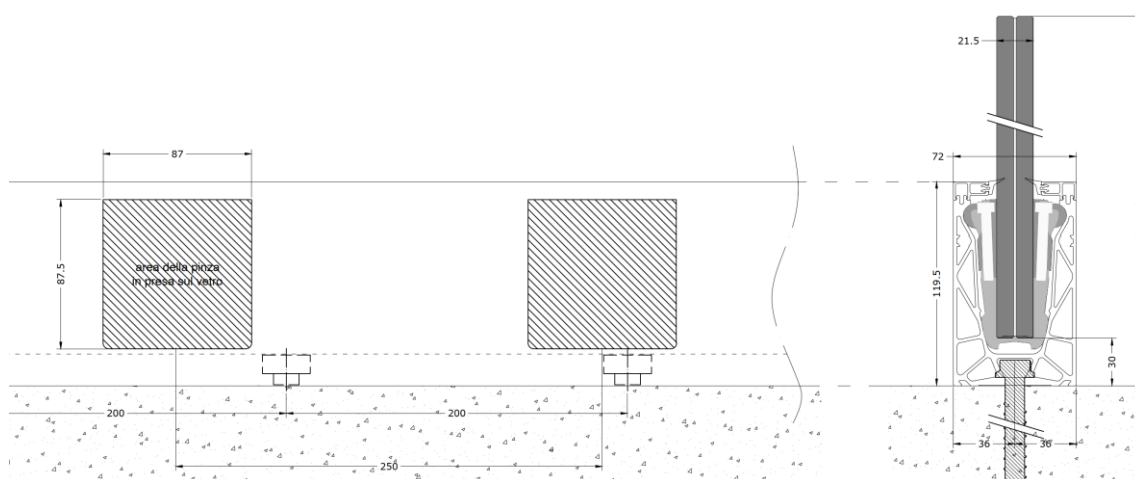
Il sovraccarico lineare orizzontale, la scelta della stratigrafia delle lastre ed il concetto di rottura per il sistema Defender 810, fanno riferimento ad ambienti non suscettibili di affollamento fino a un carico pari a $h_k \leq 1,60 \text{ kN/m}$.

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 SIA-2057-2021, non è stato rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB. Viene quindi utilizzato il metodo di calcolo semplificato contenuto nella sopra citata norma.

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 **DF810LM** 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 SIA-2057-2021e 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 SIA-2057-2021, sezione 4.6, per lo stato di rottura NB3A., ed inclusa nelle tabelle e nei grafici dei risultati (minimo dal calcolo nello 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 Svizzere attualmente in vigore.

1.2 Luogo di installazione

Svizzera

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

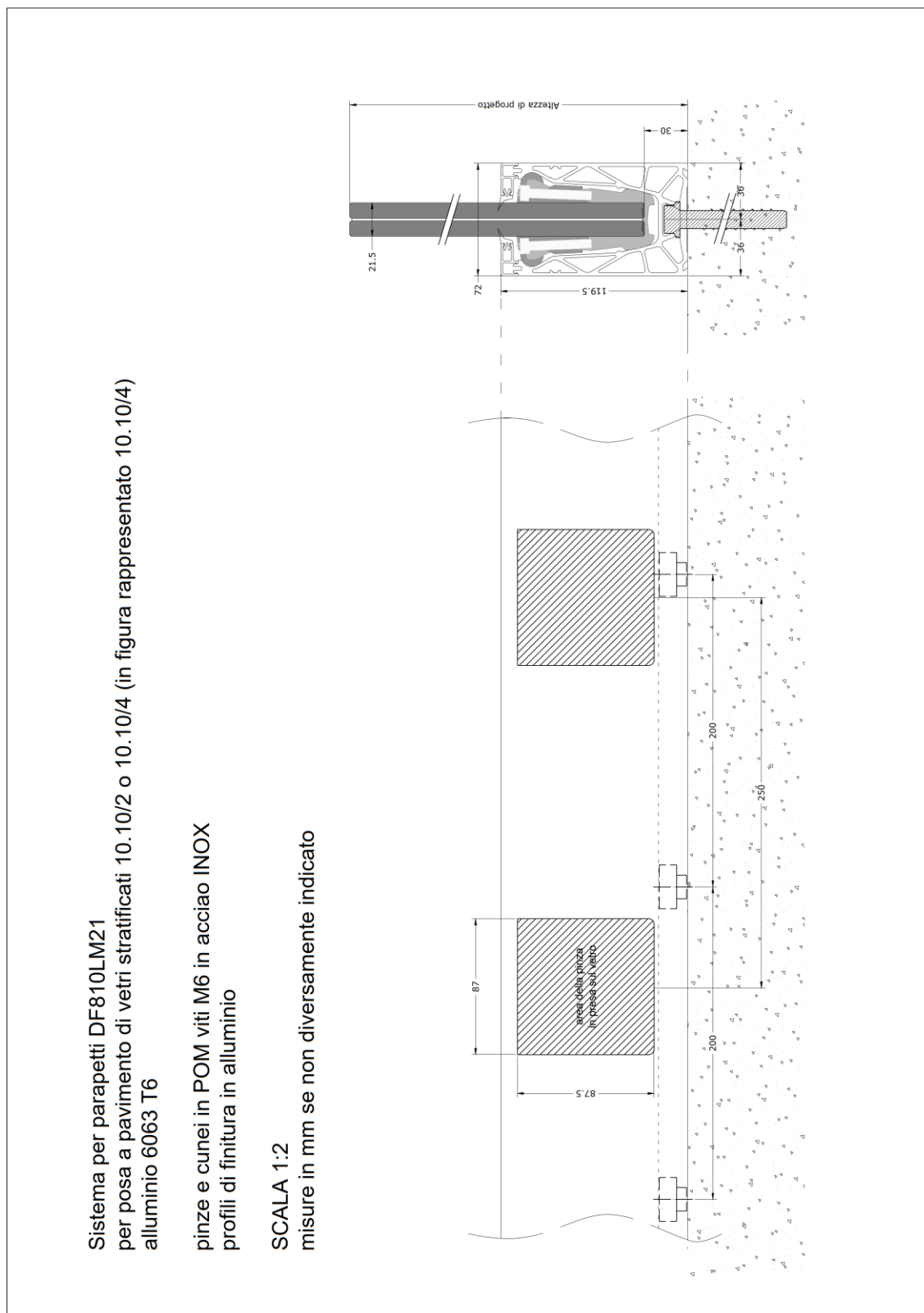


Fig.: sistema per parapetti DF810LM21

Sistema per parapetti DF810LM17
per posa a pavimento di vetri stratificati 8.8/2 o 8.8/4 (in figura rappresentato 8.8/4)
alluminio 6063 T6

pinze e cunei in POM viti M6 in acciaio INOX
profili di finitura in alluminio

SCALA 1:2
misure in mm se non diversamente indicato

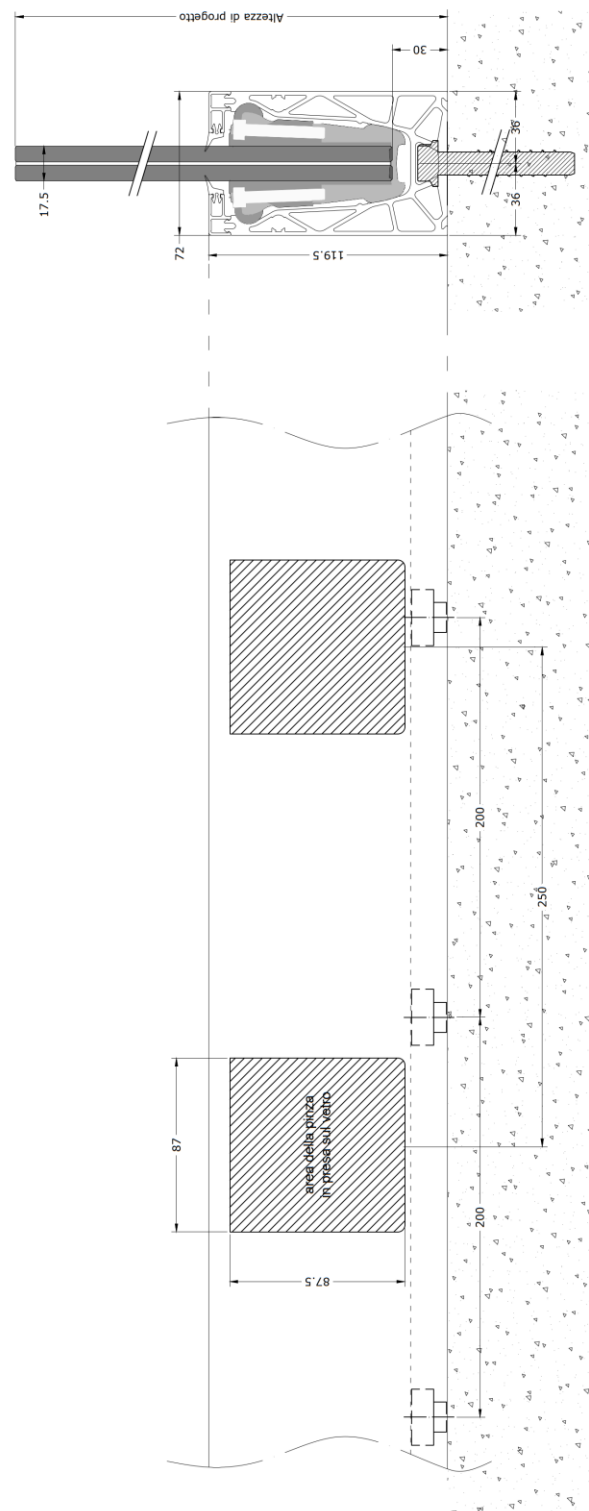


Fig.: sistema per parapetti DF810LM17

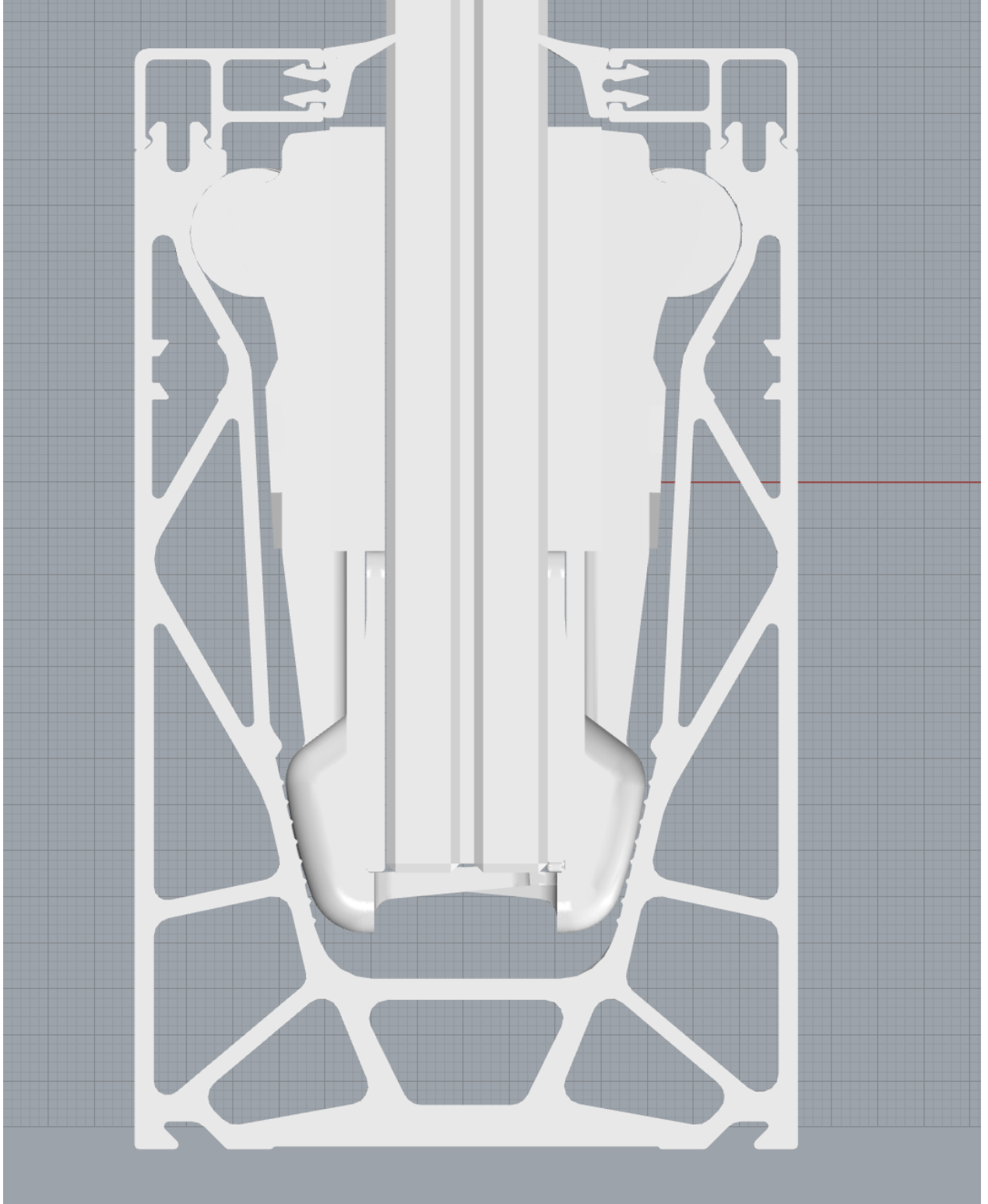


Fig.: sezione DF810LM

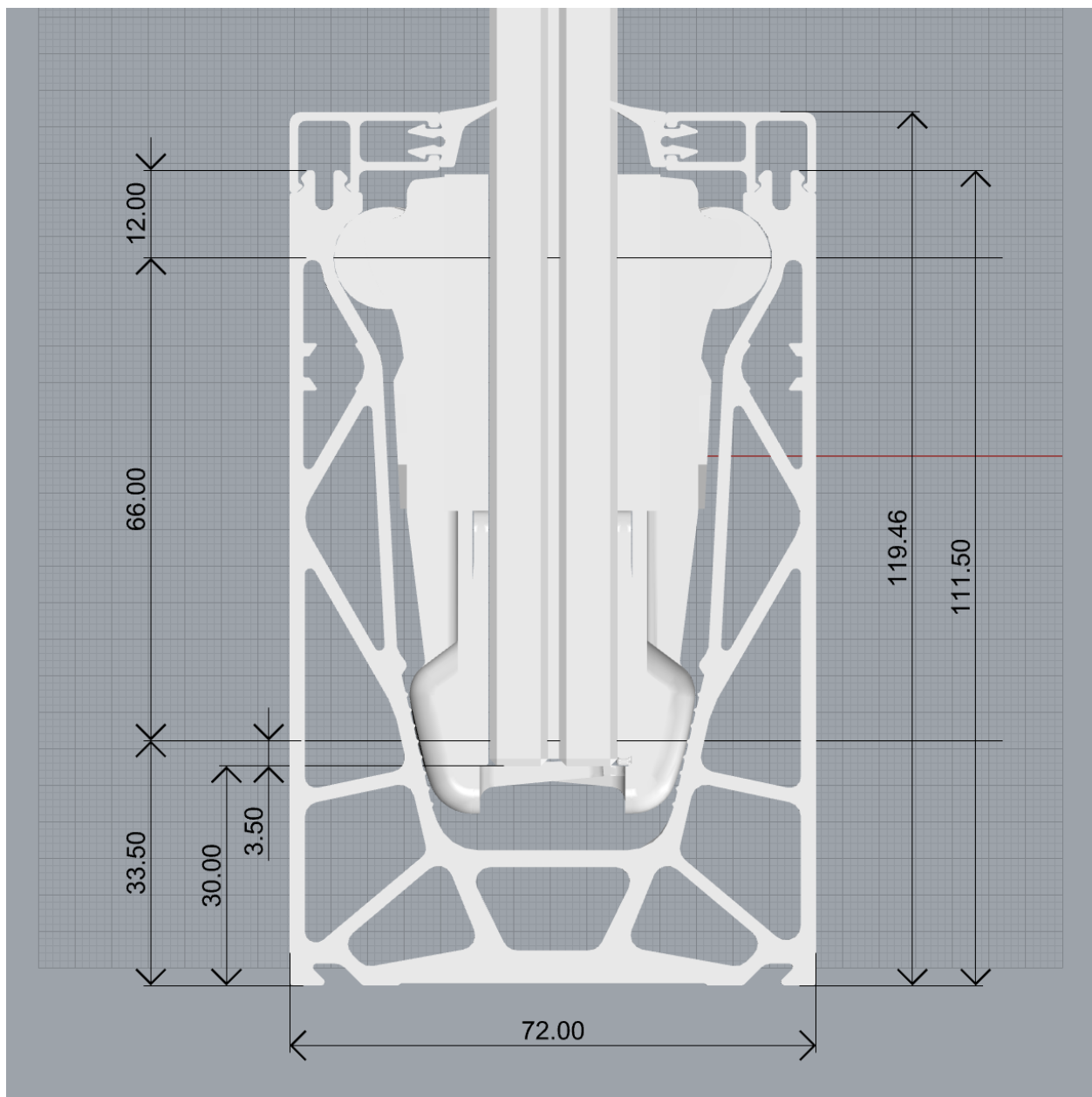


Fig.: sezione DF810LM

1.8 Principi normativi - Svizzera

1.8.1 Generale

SIA 260:2013	Criteri generali di progettazione strutturale	08.2013
SIA 261:2020	Azioni sulle strutture	08.2020

1.8.2 Alluminio

Eurocodice 9: Progettazione delle strutture in alluminio

DIN EN 1999-1-1	Parte 1-1: Regole strutturali generali	03.2014
-----------------	--	---------

1.8.3 Strutture in vetro

SIA 2057:2021	Strutture in vetro	08.2021
---------------	--------------------	---------

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:

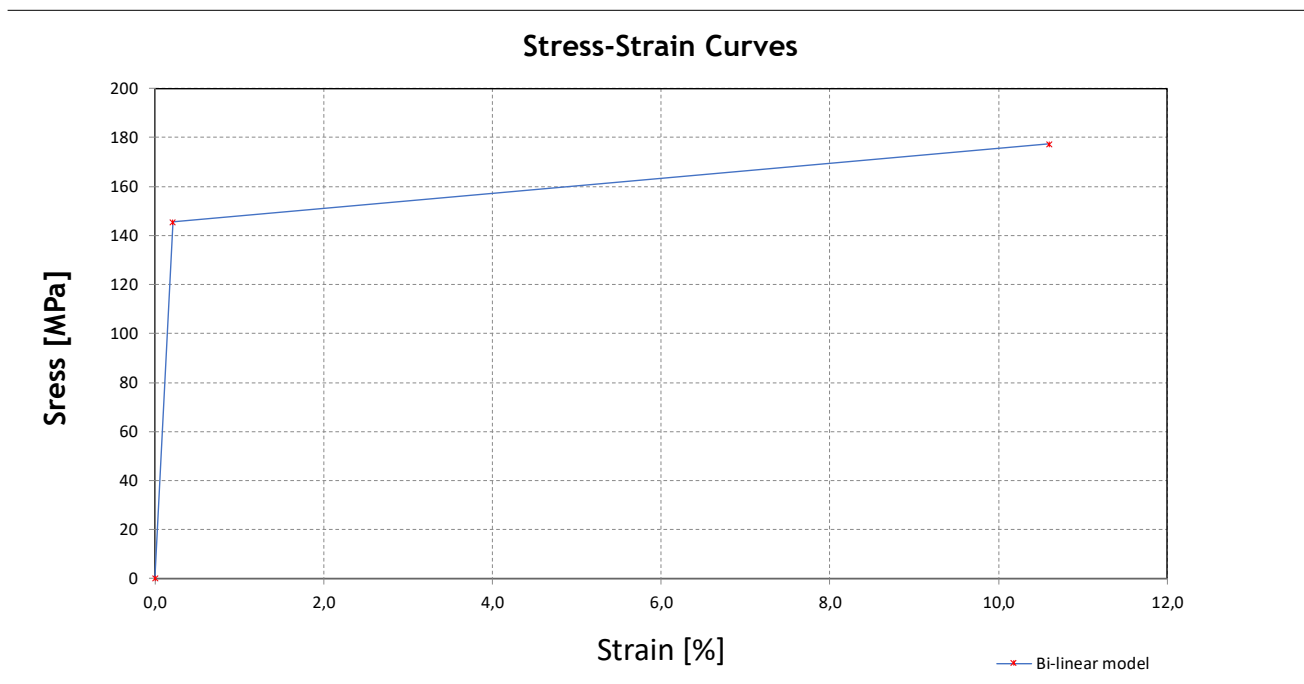
Modulo di elasticità:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Numero di Poisson:	$\nu=0.30$
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha=23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità:	$\rho=2700 \text{ kg/m}^3$
Punto di snervamento:	$f_{ok}=160 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione:	$f_{uk}=195 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente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

$\sigma = E \times \epsilon$	<i>for</i> $0 \leq \epsilon \leq \epsilon_p$	(E.1)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <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												
$\sigma = f_p + E1 \times (\epsilon - \epsilon_p)$	<i>for</i> $\epsilon_p \leq \epsilon \leq \epsilon_{max}$	(E.2)											
$\epsilon_u = 0.3 - 0.22 \times \frac{f_o}{400}$	= 21,2	[%] (E.2.1.1)											
$\epsilon_p = \frac{f_o}{E}$	= 0,2078	[%]											
$\epsilon_{max} = 0.5 \times \epsilon_u$	= 10,600	[%]											
$E1 = \frac{(f_u - f_o)}{(\epsilon_u - \epsilon_p)}$	= 2	[N/mm ²]											

2.2 Vetro secondo SIA 2057-2021

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} :

Non viene rispettato alcun trasferimento di taglio tra le lastre durante la progettazione delle stratigrafie contenenti intercalare PVB.

Vetro stratificato di sicurezza composto da vetro temperato

$$f_{g.k.ESG} := 120 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} := 1.0$$

$$k_E := 1.0 \quad \text{Per carichi distribuiti}$$

$$k_v := 1.1 \quad \text{Se viene utilizzato il metodo semplificato}$$

$$k_c := 1.0$$

$$Y_m := 1.50$$

$$f_{g.d.ESG} := k_{mod} \cdot k_E \cdot k_v \cdot k_c \cdot \frac{f_{g.k.ESG}}{Y_m} = 88 \text{ MPa}$$

Valore di resistenza analogo al valore definito dalla norma DIN 18008

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 SIA 2057-2021 non consente per il metodo semplificato 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 SIA 261-2020 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: 0.8 kN/m und 1.6 kN/m.

Deve essere applicato un sovraccarico lineare orizzontale pari a quanto sopra indicato in direzione della caduta, mentre viene applicato in direzione opposta, la metà del carico applicato in direzione della caduta, come da concetto definito dalla norma DIN 1991-1-1.

➔ Verso l'esterno: 0.80 kN/m und 1.60 kN/m

➔ Verso l'interno: 0.40 kN/m und 0.80 kN/m

Il sovraccarico lineare orizzontale, la scelta della stratigrafia delle lastre ed il concetto di rottura per il sistema Defender 810, fanno riferimento ad ambienti non suscettibili di affollamento fino a un carico pari a $h_k \leq 1,60$ kN/m.

Holmlasten nach SIA 261 - 2020

Tabelle 20 Charakteristische Werte der horizontalen Kräfte auf Abschränkungen für Personen

Bauwerkstyp	Nutzung		q_k in kN/m
Gebäude	Kategorie	Art der Nutzfläche	
	A, B, D	Wohn-, Büro- und Verkaufsflächen	0,8
	C	Versammlungsflächen	1,6 ¹⁾
	E, F, G	Lager-, Fabrikations-, Park- und Verkehrsflächen	0,8 ²⁾
Brücken	alle Verkehrsarten		1,6 ¹⁾³⁾
Dienststege	nicht öffentlich zugänglich		0,4

¹⁾ q_k muss auf mindestens 3,0 kN/m erhöht werden, wenn ein Menschengedränge möglich ist.

²⁾ Für spezielle Nutzungen von Lager- und Fabrikationsflächen ist q_k projektspezifisch festzulegen.

³⁾ q_k darf um höchstens 50% reduziert werden, wenn kein Menschengedränge möglich ist.

$$H_{k, ABDEFG} := 0,80 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{k, C} := 1,60 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \text{Per ambienti non suscettibili di affollamento}$$

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 SIA-260-2013, come riportato di seguito

$$f_{Ed1} = \gamma_Q * f_{hk} + \psi_{0.Wind} * \gamma_Q * f_{wk}$$

$$f_{Ed2} = \gamma_Q * f_{hk} * \psi_{0.Holm} + \gamma_Q * f_{wk}$$

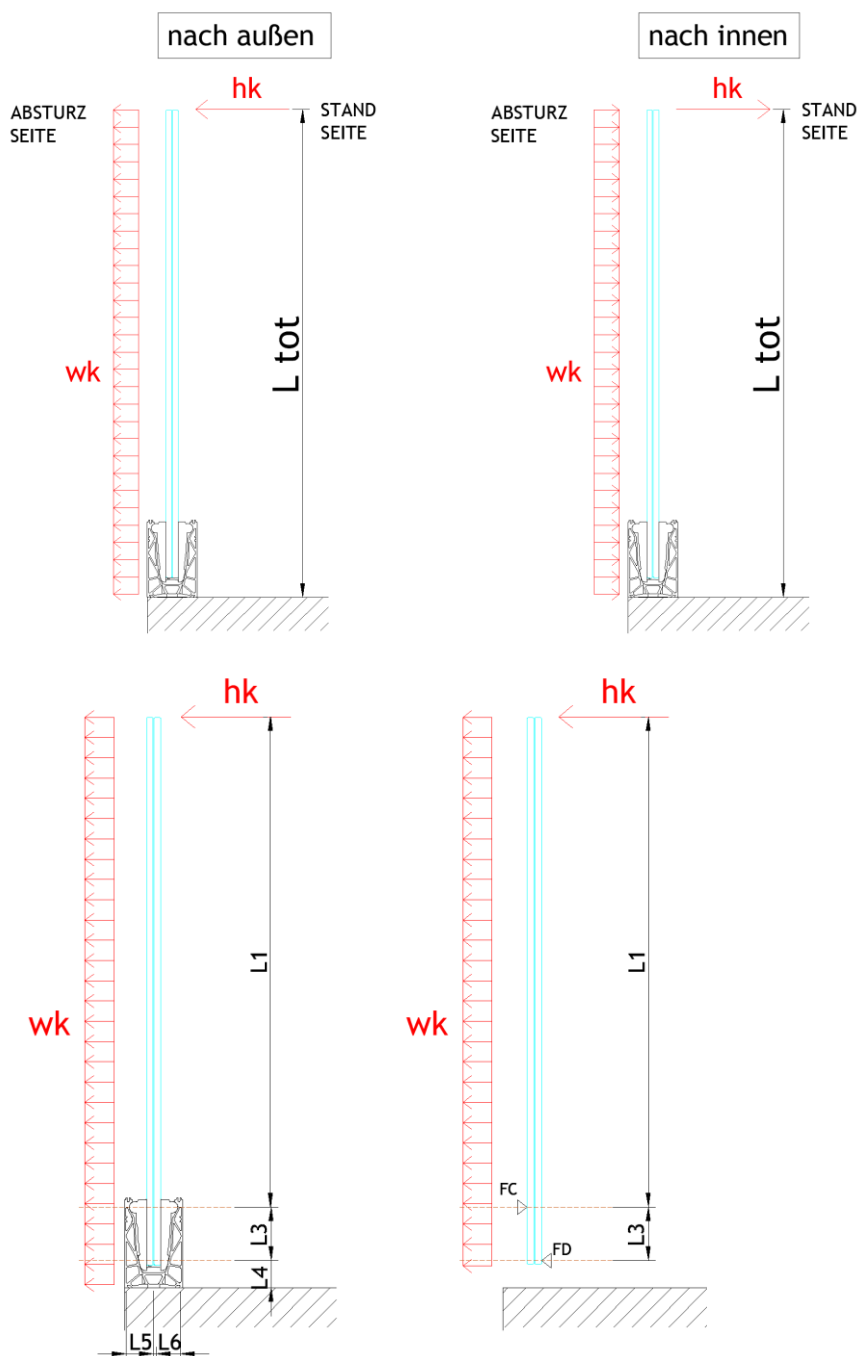
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0.Wind} = 0.60$, $\psi_{0.Holm} = 0.70$

4 Calcolo statico

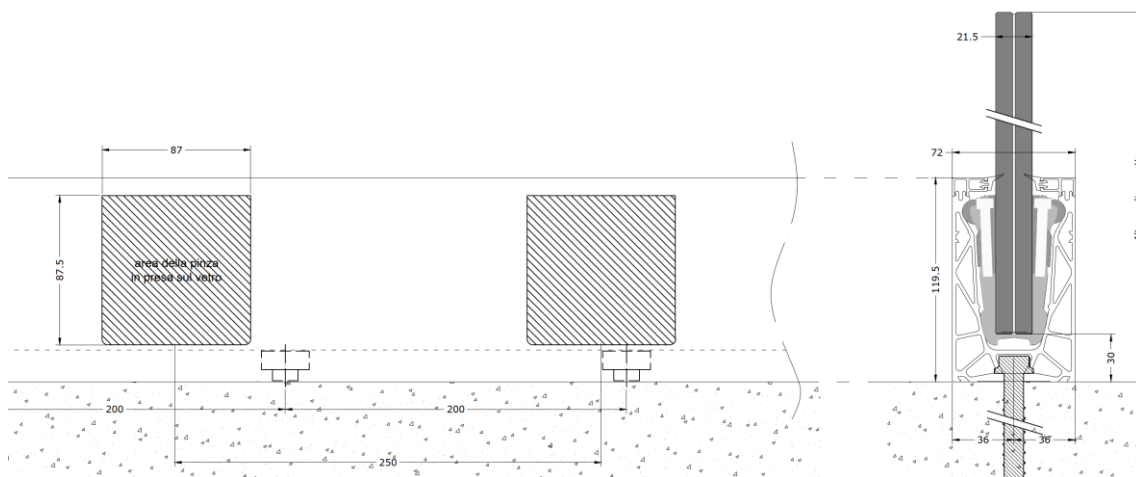
4.1 Dimensionamento del vetro

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
DF810LM17 / DF810LM21	12	70	29,5	33,6	33,6	-0,5	200	87	250

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.

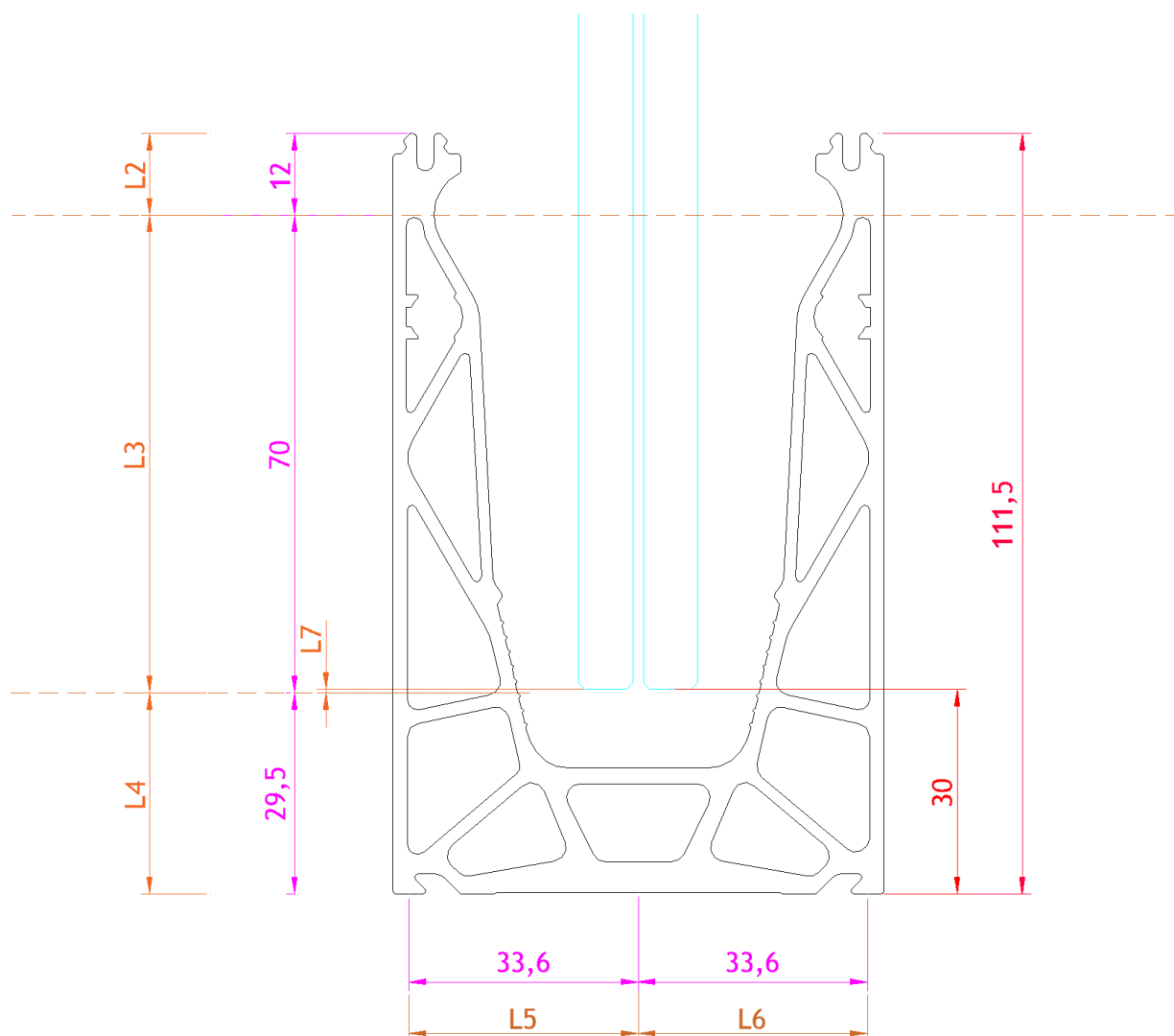


Fig.: parametri di calcolo DF810LM

$$f_{d.Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma_{hk} + \psi_{0.Wind} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma_{wk1}$$

$$f_{d.Glas} = \gamma_Q \cdot \sigma_{hk} \cdot \psi_{0.Holm} + \gamma_Q \cdot \sigma_{wk2}$$

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

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

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

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

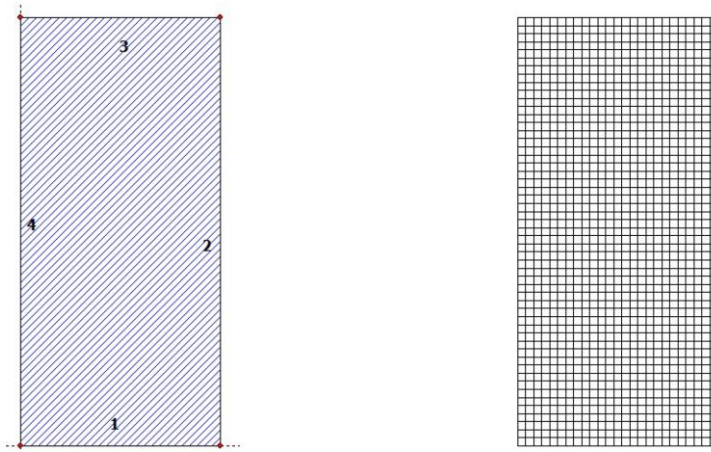
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_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 - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_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	Breite	Höhe	Kontakt		
	x	y	N/mm ²	mm	mm			
1	81.50	69.50	168.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
2	331.50	69.50	418.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
3	81.50	3.50	168.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0
4	331.50	3.50	418.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	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	α _T	ΔT
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	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 - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 3

Lasten:

Linienlasten:

Paket	--- von ---		-- nach --		qx N/mm	qy N/mm	qz N/mm
	x	y	x	y			
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 w
	x	y	
1	500.00	0.00	-0.10 (min)
	10.00	1070.00	29.94 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (oben)	162.25	2.28	15.52	38.86
	(unten)	370.00	78.48	38.86	
1	1 (oben)	162.25	2.28	15.52	38.86
	(unten)	370.00	78.48	38.86	

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

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ N/mm ²	Reaktionskraft (Fz) N
1	3.759 (max)	4039.77
	1.637 (min)	
2	3.759 (max)	4039.77
	1.637 (min)	
3	-0.522 (max)	-3789.77
	-6.323 (min)	
4	-0.522 (max)	-3789.77
	-6.323 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
332.37	69.50	3.759 (max)
332.37	3.50	-6.323 (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	-0.0013	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1	1	0.00	0.00	-0.10	0.0000	-0.0013	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

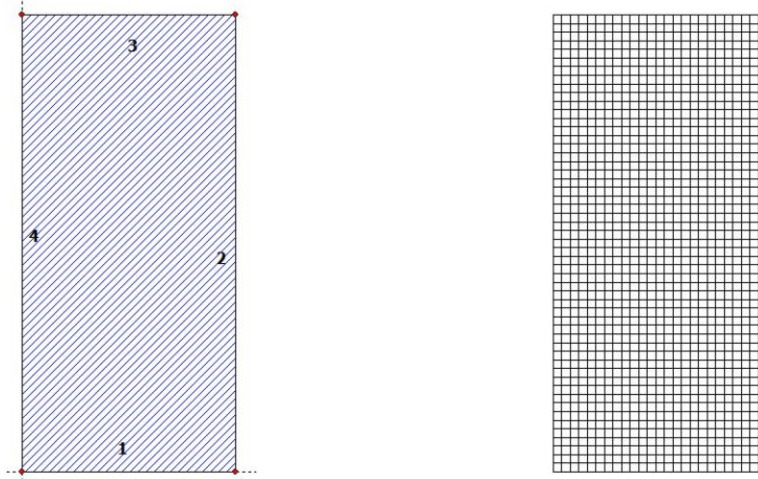
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

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

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:



Geometrie:

Rand	Randpunkt	Bogenmitte	Drehrichtung
	mm	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 - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_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	81.50	69.50	168.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
2	331.50	69.50	418.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
3	81.50	3.50	168.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0
4	331.50	3.50	418.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	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 - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_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 mm
	x mm	y mm		
1	500.00	0.00		-0.05 (min)
	500.00	1070.00		11.59 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3	(oben)	162.25	2.28	7.57	19.50
		(unten)	370.00	78.48	19.50	19.50
1	1	(oben)	162.25	2.28	7.57	19.50
		(unten)	130.00	78.48	19.50	19.50

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft	
	N/mm ²	(Fz)	N
1	2.063 (max)	2154.19	

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

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023
Seite: 4

2	0.845 (min)	
	2.063 (max)	2154.19
3	0.845 (min)	
	-0.281 (max)	-1886.69
4	-3.095 (min)	
	-0.281 (max)	-1886.69
	-3.095 (min)	

Extremwerte:

	x	y	σ
	mm	mm	N/mm ²
	332.37	69.50	2.063 (max)
	332.37	3.50	-3.095 (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	-0.05	0.0000	-0.0007	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 /	0.00)									
1	1	0.00	0.00	-0.05	0.0000	-0.0007	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

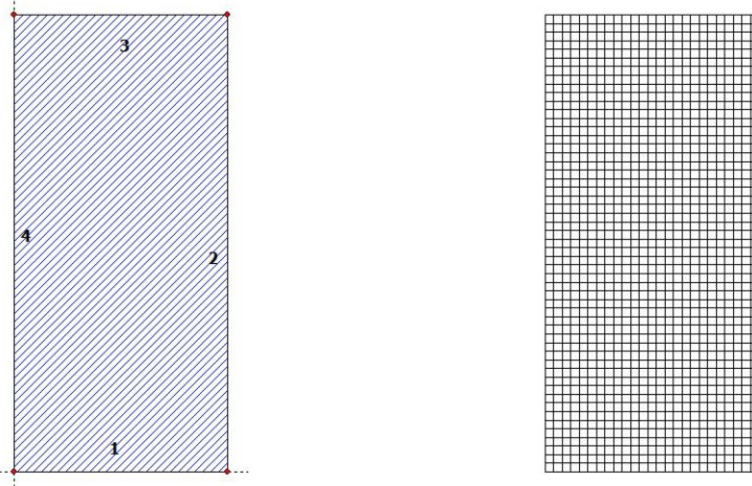
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

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 - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_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 - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_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	Breite	Höhe	Kontakt
	x	y	N/mm ²	mm	mm	
1	81.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
2	331.50	69.50	3000.00	20.00	10.00	0
3	81.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	0
4	331.50	3.50	3000.00	20.00	10.00	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/mm ²		mm	kg/m ³	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 - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_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	w
	mm	mm	mm
1	500.00	0.00	-0.18 (min)
	490.00	1070.00	59.53 (max)

Maximale Hauptzugspannung:

Paket	Schicht	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (oben)	497.75	2.28	-0.01	-0.01
	(unten)	2.25	2.28	-0.01	
1	1 (oben)	162.25	2.28	33.49	75.98
	(unten)	142.25	78.48	75.98	

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

Projekt: 23065 Defender 810 - GER+CH, Logli - DF810LM_H_Ausfall - 0,000001_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 4

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ	Reaktionskraft
	N/mm ²	(Fz) N
1	4.868 (max)	4039.77
	1.246 (min)	
2	4.868 (max)	4039.77
	1.246 (min)	
3	-0.262 (max)	-3789.77
	-8.391 (min)	
4	-0.262 (max)	-3789.77
	-8.391 (min)	

Extremwerte:

x	y	σ
mm	mm	N/mm ²
332.37	69.50	4.868 (max)
417.63	3.50	-8.391 (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	-0.18	0.0000	-0.0023	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
(500.00 / 0.00)											
1 1		0.00	0.00	-0.18	0.0000	-0.0023	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.

Concetto di rottura secondo la norma SIA -2057-2021

Capacità portante allo stato di rottura

Tabelle 9 Nutzungsabhängige Nachweise für absturzsichernde Verglasungen ²

Einbausituation nach Figur 6		Kategorie der Nutzfläche (SIA 261)				
		Kat. A	Kat. B	Kat. C	Kat. D	Kat. H
Gruppe 1A	4-seitig	NB0	NB0	NB3A	NB3A	–
	nicht 4-seitig	NB3A	NB3A			–
Gruppe 1B	≤ 2,0 kN/m	NB3A	NB3A	NB3A	NB3A	–
	> 2,0 kN/m	–	–	NB3B*	–	–
Gruppe 1C	≤ 1,0 kN/m	NB3A	NB3A	–	NB3A	–
	≤ 2,0 kN/m	–	–	NB3B*	–	–
Gruppe 2	≤ 1,0 kN/m	NB0				–
	> 1,0 kN/m	NB3A				–
Gruppe 3		NB0				–

* Bei Einbausituationen mit einem geringen Risiko eines gleichzeitigen Bruches mehrerer Scheiben kann der Nachweis nach NB3A erfolgen. In diesem Fall ist eine projektspezifische Risikoanalyse durchzuführen.

In Tabelle 9 wird eine viereckige Verglasung vorausgesetzt. Für davon abweichende Geometrien ist Tabelle 9 sinngemäss zu interpretieren.

Per sovraccarichi ≤ 2kN/m -> **NB3A**

Il concetto di rottura della singola lastra corrisponde a quanto definito dalla norma DIN 18008

Nachweise im Bruchzustand (NB) werden in den Stufen 0 bis 4 klassifiziert:

- NB0 Keine zusätzlichen Nachweise erforderlich.
- NB1 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht ist im teilweise gebrochenen Zustand gemäss 4.6.2 nachzuweisen.
- NB2 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht ist im vollständig gebrochenen Zustand gemäss 4.6.3 nachzuweisen.
- NB3 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht und weiteren Einwirkungen ist im teilweise gebrochenen Zustand gemäss 4.6.2 nachzuweisen.
NB3A mit einer gebrochenen Scheibe
NB3B mit zwei gebrochenen Scheiben
- NB4 Die Resttragfähigkeit unter Eigengewicht und weiteren Einwirkungen ist im vollständig gebrochenen Zustand gemäss 4.6.3 nachzuweisen.

Si utilizzano i seguenti coefficienti di combinazione delle azioni per la verifica della situazione di carico eccezionale secondo la norma SIA 260

$$\psi_{1.HoIm} := 0.70$$

$$\psi_{2.Wind} := 0.20$$

4.1.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - Carichi verso l'esterno

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrurrichtung nach außen (OUT)

L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 29.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L7 -0.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
 Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 wu 1 N/mm² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 E-Folie 0.0001 N/mm² Einheitslast PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057:2021
 FR-ESG 120 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Materialen für ESG nach SIA-2057:2021
 RL-ESG 80.00 N/mm² Bemessungswert der Biegegeignigkeit ESG nach SIA-260:2013 für VSG-Scheibe
 d-ESG 0.7 mm Dimensionierung der Nennlasten (nach SIA-260:2013)
 Q-Wind 0.7 N/mm² Einheitslast für Windlasten (nach SIA-260:2013)
 Q 1.5 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrurrichtung nach außen (OUT)																		
Ltot	L1	L Glas	hu	wu	def.wu	MRd.glas	hk-0.8	σEFL,max.0.8	σEdmax.0.8	σwk1	σwk2	wkt	wk2	wkmin.0.8	def.fhk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
mm	mm	N/mm²	mm	N/mm²	mm	kN/m	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	mm	mm	mm	mm
600	500.5	970.0	793	7.47	1.57	1.49	0.80	23.70	35.36	58.27	42.07	1.80	1.63	5.63	6.34	12.25	8.84	13.09
900	800.5	1455.0	1188	11.21	2.24	1.46	0.80	28.30	51.95	83.76	58.24	4.48	1.60	1.40	8.24	13.33	11.94	16.30
1200	1100.5	2182.5	1783	16.62	3.34	1.47	0.80	43.72	76.47	125.08	85.24	6.42	1.60	1.40	12.16	19.45	17.33	23.46
1500	1400.5	2910.0	2378	22.03	4.37	1.47	0.80	59.05	101.05	164.37	114.05	8.57	1.60	1.40	13.39	15.44	12.39	17.66
1800	1700.5	3637.5	2973	27.44	5.47	1.48	0.80	74.38	125.94	203.74	143.05	10.72	1.60	1.40	16.57	16.67	13.25	18.85
2100	2000.5	4365.0	3568	32.85	6.57	1.48	0.80	89.71	150.82	253.07	182.05	12.87	1.60	1.40	20.20	16.67	14.20	20.00
2400	2300.5	5092.5	4163	38.26	7.67	1.48	0.80	105.04	175.66	302.40	221.05	14.92	1.60	1.40	24.34	17.12	15.03	21.15
2700	2600.5	5820.0	4758	43.67	8.77	1.48	0.80	120.37	200.51	351.73	260.05	16.97	1.60	1.40	29.00	16.67	16.72	22.30
3000	2900.5	6547.5	5353	49.08	9.87	1.48	0.80	135.70	225.36	401.06	298.65	18.92	1.60	1.40	34.22	16.42	17.78	23.45
3300	3200.5	7275.0	5948	54.49	10.97	1.48	0.80	151.03	250.21	450.39	337.55	20.87	1.60	1.40	40.03	15.18	18.36	24.60
3600	3500.5	8002.5	6543	60.00	12.07	1.48	0.80	166.36	275.06	500.00	376.45	22.82	1.60	1.40	46.46	14.05	19.17	25.75
3900	3800.5	8730.0	7138	65.41	13.17	1.48	0.80	181.69	300.00	550.00	415.30	24.77	1.60	1.40	53.56	11.83	19.95	26.90
4200	4100.5	9457.5	7733	70.82	14.27	1.48	0.80	197.02	325.00	600.00	454.15	26.72	1.60	1.40	61.34	9.67	19.87	28.05
4500	4400.5	10185.0	8328	76.23	15.37	1.48	0.80	212.35	350.00	650.00	493.00	28.67	1.60	1.40	69.83	6.32	19.99	29.20
4800	4700.5	10912.5	8923	81.64	16.47	1.48	0.80	227.68	375.00	700.00	531.85	30.62	1.60	1.40	79.07	2.97	19.99	30.35
5100	5000.5	11640.0	9518	87.05	17.57	1.48	0.80	243.01	400.00	750.00	570.70	32.57	1.60	1.40	89.10	0.00	19.48	31.50
5400	5300.5	12367.5	10113	92.46	18.67	1.48	0.80	258.34	425.00	800.00	609.55	34.52	1.60	1.40	99.94	0.00	18.15	32.65
5700	5600.5	13095.0	10708	97.87	19.77	1.48	0.80	273.67	450.00	850.00	648.40	36.47	1.60	1.40	111.63	0.00	17.31	33.80
6000	5900.5	13822.5	11303	103.28	20.87	1.48	0.80	289.00	475.00	900.00	687.25	38.42	1.60	1.40	124.19	0.00	15.75	34.95
6300	6200.5	14550.0	11898	108.69	21.97	1.48	0.80	304.33	500.00	950.00	726.10	40.37	1.60	1.40	137.66	0.00	14.35	36.10
6600	6500.5	15277.5	12493	114.10	23.07	1.48	0.80	319.66	525.00	1000.00	764.95	42.32	1.60	1.40	152.07	0.00	13.00	37.25

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrurrichtung nach außen (OUT)

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrurrichtung nach außen (OUT)														
hk 1.6	σEFL,max.1.6	σEdmax.1.6	ut 1.6	σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.1.6	def.fhk	def.wk1	def.wk2	def.SLE		
kN/m²	N/mm²	N/mm²		N/mm²	N/mm²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	mm	mm	mm	mm		
1.60	47.41	71.11	0.81	18.76	25.48	2.51	3.41	2.51	12.69	3.94	5.36	15.05		
1.60	52.59	78.89	0.90	10.12	21.82	1.11	2.39	1.11	16.62	2.50	5.40	18.12		
1.60	56.93	85.39	0.97	2.90	18.82	0.27	1.75	0.27	21.31	0.85	5.50	21.82		
1.60	62.10	93.14	1.06	-5.72	15.20	-0.46	1.19	-0.46	26.78	0.00	5.10	26.78		
1.60	66.45	99.67	1.13	-12.97	12.15	-0.89	0.83	-0.89	33.14	0.00	4.72	33.14		
1.60	71.58	107.38	1.22	-21.53	8.56	-1.27	0.51	-1.27	40.40	0.00	3.74	40.40		
1.60	75.95	113.93	1.29	-28.81	5.50	-1.51	0.29	-1.51	48.67	0.00	2.73	48.67		
1.60	81.09	121.63	1.38	-37.37	1.91	-1.72	0.09	-1.72	58.00	0.00	1.05	58.00		
1.60	85.49	128.21	1.46	-44.68	-1.16	-1.85	0.00	-1.85	68.43	0.00	0.00	68.43		
1.60	90.38	133.86	1.54	-53.15	-2.63	-1.97	0.00	-2.63	80.00	0.00	0.00	80.00		
1.60	94.98	139.58	1.62	-62.02	-4.39	-2.09	0.00	-4.39	92.95	0.00	0.00	92.95		
1.60	100.08	150.12	1.71	-69.02	-6.19	-2.20	0.00	-6.19	107.13	0.00	0.00	107.13		
1.60	104.48	156.72	1.78	-76.36	-8.04	-2.32	0.00	-8.04	122.67	0.00	0.00	122.67		
1.60	109.58	164.38	1.87	-84.86	-10.04	-2.45	0.00	-10.04	139.66	0.00	0.00	139.66		
1.60	115.98	170.98	1.94	-92.20	-12.12	-2.55	0.00	-12.12	158.14	0.00	0.00	158.14		
1.60	119.07	178.61	2.03	-100.68	-14.68	-2.66	0.00	-14.68	178.21	0.00	0.00	178.21		
1.60	123.49	185.23	2.10	-108.04	-17.77	-2.75	0.00	-17.77	199.89	0.00	0.00	199.89		
1.60	128.58	192.86	2.19	-116.52	-21.14	-2.84	0.00	-21.14	223.26	0.00	0.00	223.26		
1.60	133.99	199.49	2.27	-123.88	-24.43	-2.92	0.00	-24.43	248.38	0.00	0.00	248.38		
1.60	138.08	207.12	2.35	-132.36	-27.99	-2.99	0.00	-27.99	275.33	0.00	0.00	275.33		
1.60	142.48	213.72	2.43	-139.69	-31.07	-2.09	0.00	-31.07	304.14	0.00	0.00	304.14		

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fu 1
 FR.ESG 120
 7m.ESG 1.5
 FR.ESG 80,00
 7i.Hdim 0,7
 7Q.exp 1,0

Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021
 Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach SIA-2057_2021
 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021 für eine Scheibe
 Kombinationsbeiwert für Normlasten (K1,C) bei außergewöhnlicher Lastkombination nach SIA-260_2013
 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite bei außergewöhnlicher Lastkombination nach SIA-2057_2021

Ltot	L1	L Glas	hu	hk=0,8 kN/m				hk=1,6 kN/m				Ltot,min.1,6					
				h	0,8.exp	ut 0,8.exp	L1,max.exp	h	1,6.exp	ut 1,6.exp	L1,max.exp						
600	500,5	570,0	38,80	0,56	32,93	0,41	1216	1285	1315	600	1,12	65,86	0,82	608	677	707	600
650	550,5	620,0	65,38	0,56	36,61	0,46	1203	1285	1302	650	1,12	73,23	0,92	608	677	707	650
700	600,5	670,0	70,60	0,56	39,54	0,49	1215	1285	1315	700	1,12	79,07	0,99	608	677	707	700
750	650,5	720,0	77,15	0,56	43,20	0,54	1205	1274	1304	750	1,12	86,41	1,08	602	672	702	701
800	700,5	770,0	82,39	0,56	46,14	0,58	1215	1284	1314	800	1,12	92,28	1,15	607	677	707	701
850	750,5	820,0	88,93	0,56	49,80	0,62	1206	1275	1305	850	1,12	99,60	1,25	603	672	702	701
900	800,5	870,0	94,18	0,56	52,74	0,66	1214	1284	1314	900	1,12	105,48	1,32	607	677	707	701
950	850,5	920,0	100,70	0,56	55,39	0,70	1214	1284	1314	950	1,12	112,28	1,41	607	677	707	701
1000	900,5	970,0	105,94	0,56	57,94	0,74	1214	1284	1314	1000	1,12	118,48	1,48	607	677	707	701
1050	950,5	1020,0	112,47	0,56	62,98	0,78	1207	1277	1307	1050	1,12	125,87	1,57	604	674	704	701
1100	1000,5	1070,0	117,25	0,56	65,94	0,82	1214	1283	1313	1100	1,12	131,88	1,65	607	676	706	701
1150	1050,5	1120,0	124,24	0,56	69,57	0,87	1208	1277	1307	1150	1,12	139,15	1,74	604	674	704	701
1200	1100,5	1170,0	129,53	0,56	72,54	0,91	1214	1283	1313	1200	1,12	145,07	1,81	607	676	706	701
1250	1150,5	1220,0	136,01	0,56	76,17	0,95	1208	1278	1308	1250	1,12	152,33	1,90	604	674	704	701
1300	1200,5	1270,0	141,31	0,56	79,13	0,99	1214	1283	1313	1300	1,12	158,27	1,98	607	676	706	701
1350	1250,5	1320,0	147,78	0,56	82,76	1,03	1209	1278	1308	1350	1,12	165,51	2,07	604	674	704	701
1400	1300,5	1370,0	153,08	0,56	85,72	1,07	1214	1283	1313	1400	1,12	171,46	2,14	607	676	706	701
1450	1350,5	1420,0	159,55	0,56	89,35	1,12	1209	1279	1309	1450	1,12	178,70	2,23	605	674	704	701
1500	1400,5	1470,0	164,86	0,56	92,32	1,15	1214	1283	1313	1500	1,12	184,64	2,31	607	676	706	701
1550	1450,5	1520,0	171,32	0,56	95,94	1,20	1210	1279	1309	1550	1,12	191,88	2,40	605	674	704	701
1600	1500,5	1570,0	176,64	0,56	98,92	1,24	1214	1283	1313	1600	1,12	197,84	2,47	607	676	706	701
							Minimum	1272	1302					Minimum	671	701	

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu N/mm² E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057_2021
- wu N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021
- wu N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach SIA-2057_2021
- wu N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021 für VSG-Scheibe
- wu N/mm² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260_2013
- wu N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Lastbeiwert für variable Lasten nach SIA-260_2013

Lbet	L I	L Glas	hu		def.hu	hu	def.wu	wu	σ _{wk,max.0.8}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk,max.0.8}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk,max.0.8}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk,max.0.8}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk,max.0.8}	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
			σ _{wk,max.0.8}	σ _{wk1}																					
600	500.5	570	41.1	0.82	1.97	2.15	0.80	17.22	23.84	0.26	14.52	20.10	14.52	19.77	25.30	31.90	25.30	31.90	37.50	44.10	37.50	4.20	13.54	8.13	10.52
650	550.5	620	21.53	5.38	1.17	2.25	0.80	18.64	27.84	0.29	15.22	21.10	15.22	21.10	27.10	33.70	27.10	33.70	40.20	46.80	40.20	4.30	13.54	8.13	10.52
700	600.5	670	23.30	6.89	1.63	2.27	0.80	20.33	30.49	0.32	16.44	22.60	16.44	22.60	29.10	35.70	29.10	35.70	42.80	49.40	42.80	4.30	13.54	8.13	10.52
750	650.5	720	25.41	8.66	2.21	2.25	0.80	21.75	32.63	0.35	17.64	24.10	17.64	24.10	30.50	37.10	30.50	37.10	44.80	51.40	44.80	4.30	13.54	8.13	10.52
800	700.5	770	27.19	10.70	2.94	2.27	0.80	23.44	35.16	0.40	18.84	25.60	18.84	25.60	32.30	38.90	32.30	38.90	46.40	55.00	46.40	4.30	13.54	8.13	10.52
850	750.5	820	29.30	13.04	3.82	2.25	0.80	24.86	37.30	0.42	19.99	27.10	19.99	27.10	34.00	40.60	34.00	40.60	48.20	57.80	48.20	4.30	13.54	8.13	10.52
900	800.5	870	31.08	15.70	4.90	2.27	0.80	26.54	39.82	0.45	21.19	28.60	21.19	28.60	35.30	42.10	35.30	42.10	50.00	60.20	50.00	4.30	13.54	8.13	10.52
950	850.5	920	33.18	18.70	6.19	2.26	0.80	27.98	41.96	0.48	22.44	29.90	22.44	29.90	36.60	43.10	36.60	43.10	51.80	62.80	51.80	4.30	13.54	8.13	10.52
1000	900.5	970	34.97	22.05	7.71	2.27	0.80	29.66	44.48	0.51	23.74	31.00	23.74	31.00	37.90	44.10	37.90	44.10	53.60	65.20	53.60	4.30	13.54	8.13	10.52
1050	950.5	1020	37.07	25.80	9.51	2.27	0.80	31.09	46.63	0.53	24.99	32.00	24.99	32.00	39.00	45.10	39.00	45.10	55.40	67.60	55.40	4.30	13.54	8.13	10.52
1100	1000.5	1070	38.86	29.94	11.59	2.27	0.80	32.76	49.14	0.56	26.24	33.00	26.24	33.00	40.00	46.10	40.00	46.10	57.20	70.00	57.20	4.30	13.54	8.13	10.52
1200	1100.5	1170	40.95	34.49	14.01	2.26	0.80	34.20	51.30	0.58	27.49	34.00	27.49	34.00	41.00	47.10	41.00	47.10	58.80	72.60	58.80	4.30	13.54	8.13	10.52
1250	1150.5	1220	42.75	39.49	16.78	2.27	0.80	35.87	53.81	0.61	28.74	35.00	28.74	35.00	42.00	48.10	42.00	48.10	60.40	75.20	60.40	4.30	13.54	8.13	10.52
1300	1200.5	1270	44.84	44.95	19.94	2.26	0.80	37.31	55.97	0.64	29.99	36.00	29.99	36.00	43.00	49.10	43.00	49.10	62.00	77.80	62.00	4.30	13.54	8.13	10.52
1350	1250.5	1320	46.64	50.89	23.07	2.27	0.80	38.98	58.46	0.66	31.24	37.00	31.24	37.00	44.00	50.10	44.00	50.10	63.80	80.40	63.80	4.30	13.54	8.13	10.52
1400	1300.5	1370	48.72	57.33	26.29	2.26	0.80	40.42	60.62	0.69	32.49	38.00	32.49	38.00	45.00	51.10	45.00	51.10	65.60	83.00	65.60	4.30	13.54	8.13	10.52
1450	1350.5	1420	50.52	64.29	32.94	2.27	0.80	42.09	63.13	0.72	33.74	39.00	33.74	39.00	46.00	52.10	46.00	52.10	67.40	85.60	67.40	4.30	13.54	8.13	10.52
1500	1400.5	1470	52.61	71.80	35.62	2.26	0.80	44.09	65.79	0.74	35.00	40.00	35.00	40.00	47.00	53.10	47.00	53.10	69.20	88.20	69.20	4.30	13.54	8.13	10.52
1550	1450.5	1520	54.41	79.86	38.19	2.27	0.80	45.19	67.99	0.77	36.25	41.00	36.25	41.00	48.00	54.10	48.00	54.10	71.00	91.00	71.00	4.30	13.54	8.13	10.52
1600	1500.5	1570	56.30	87.76	43.83	2.26	0.80	46.64	69.96	0.80	37.50	42.00	37.50	42.00	49.00	55.10	49.00	55.10	72.80	93.00	72.80	4.30	13.54	8.13	10.52

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

hk 1.6	σ _{Ek,max.1.6}	σ _{Ek,max.1.6}	ut 1.6	hk=1.6 kN/m		def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
				σ _{wk1}	σ _{wk2}				
1.60	31.06	46.38	0.53	46.02	36.93	9.41	7.72	6.19	11.21
1.60	34.45	51.67	0.59	40.36	34.55	6.76	5.79	6.77	13.35
1.60	37.28	55.92	0.64	35.64	32.57	5.07	4.63	8.26	15.98
1.60	40.66	60.96	0.69	30.02	30.21	3.61	3.61	7.97	18.64
1.60	43.38	65.26	0.74	23.27	28.41	2.64	2.94	7.78	21.78
1.60	45.85	70.19	0.79	14.94	25.85	1.94	1.94	6.34	24.64
1.60	49.25	74.59	0.83	9.30	23.86	1.49	1.49	5.84	28.40
1.60	51.05	79.63	0.85	4.52	21.50	1.06	1.06	4.06	32.36
1.60	55.95	83.93	0.95	4.52	19.50	0.79	0.79	3.30	36.62
1.60	59.31	88.97	1.01	-1.08	17.15	-0.06	-0.06	2.21	41.28
1.60	62.18	93.26	1.06	-5.85	15.14	-0.30	-0.30	1.90	47.90
1.60	65.52	98.28	1.12	-11.42	12.80	-0.53	-0.53	1.58	55.18
1.60	68.40	102.60	1.17	-16.22	10.79	-0.69	-0.69	1.26	63.18
1.60	71.74	107.62	1.22	-21.80	8.45	-0.84	-0.84	0.94	71.92
1.60	74.62	111.94	1.27	-26.60	6.43	-0.95	-0.95	0.61	81.42
1.60	77.95	116.93	1.33	-32.14	4.10	-1.05	-1.05	0.28	91.73
1.60	80.83	121.25	1.38	-36.94	2.08	-1.12	-1.12	0.00	102.86
1.60	84.18	126.26	1.43	-42.52	-0.26	-1.19	-1.19	-0.01	114.88
1.60	87.06	130.58	1.48	-47.32	-2.27	-1.24	-1.24	-0.06	127.78
1.60	90.38	135.58	1.54	-52.86	-4.60	-1.29	-1.29	-0.11	141.62
1.60	93.28	139.92	1.59	-57.69	-6.63	-1.32	-1.32	-0.15	156.42

DF810LMZ1 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fu 1
 FRK ESG 120 KN/m
 γm ESG 1,5 N/mm²
 FRd ESG 80,00 N/mm²
 γL Holm 0,7
 γQ exp 1,0

Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021
 Teilsicherheitsbeiwert Materiale für ESG nach SIA-2057_2021
 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021 für eine Scheibe
 Kombinationsbeiwert für Holmlasten (Kat.C) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach SIA-260_2013
 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach SIA-2057_2021

Lcct	L1	L Glas	gmax.chu	hu	hk=0,8 KN/m				hk=1,6 KN/m								
					σEd,0,8.exp	ut,0,8.exp	L1,max.exp	Lcct,max.exp	σEd,1,6.exp	ut,1,6.exp	L1,max.exp	Lcct,max.exp					
600	3300,5	5700,0	37,93	0,56	21,24	0,27	1885	1935	1985	600	1,12	42,48	0,53	943	1012	1042	600
650	3350,5	6200,0	42,07	0,56	23,56	0,29	1869	1939	1969	650	1,12	47,12	0,59	935	1004	1034	650
700	3400,5	6700,0	46,35	0,56	25,51	0,32	1853	1933	1983	700	1,12	51,02	0,64	942	1011	1041	700
750	3450,5	7200,0	49,67	0,56	27,82	0,35	1837	1940	1993	750	1,12	55,63	0,70	935	1005	1035	750
800	3500,5	7700,0	52,16	0,56	30,77	0,37	1822	1932	1972	800	1,12	59,54	0,74	951	1011	1036	800
850	3550,5	8200,0	54,77	0,56	34,03	0,40	1807	1925	1962	850	1,12	63,06	0,80	934	1006	1036	850
900	3600,5	8700,0	60,77	0,56	36,33	0,45	1823	1942	1981	900	1,12	72,65	0,88	941	1006	1040	900
950	3650,5	9200,0	64,87	0,56	38,29	0,48	1881	1951	1981	950	1,12	76,59	0,96	941	1010	1040	950
1000	3700,5	9700,0	68,38	0,56	40,58	0,51	1874	1943	1973	1000	1,12	81,17	1,01	937	1006	1036	1000
1050	3750,5	10200,0	72,47	0,56	42,55	0,53	1881	1951	1981	1050	1,12	85,10	1,06	941	1010	1040	1050
1100	3800,5	10700,0	75,98	0,56	44,84	0,56	1874	1944	1974	1100	1,12	89,68	1,12	937	1007	1037	1100
1150	3850,5	11200,0	80,07	0,56	46,81	0,59	1881	1950	1980	1150	1,12	93,62	1,17	940	1010	1040	1150
1200	3900,5	11700,0	83,59	0,56	49,10	0,61	1875	1944	1974	1200	1,12	98,19	1,23	937	1007	1037	1200
1250	3950,5	12200,0	87,67	0,56	51,07	0,64	1881	1950	1980	1250	1,12	102,13	1,28	940	1010	1040	1250
1300	4000,5	12700,0	91,19	0,56	53,35	0,67	1875	1945	1975	1300	1,12	106,70	1,33	938	1007	1037	1300
1350	4050,5	13200,0	95,27	0,56	55,32	0,69	1881	1950	1980	1350	1,12	110,64	1,38	940	1010	1040	1350
1400	4100,5	13700,0	98,79	0,56	57,61	0,72	1875	1945	1975	1400	1,12	115,21	1,44	938	1007	1037	1400
1450	4150,5	14200,0	102,87	0,56	59,58	0,74	1880	1950	1980	1450	1,12	119,17	1,49	940	1010	1040	1450
1500	4200,5	14700,0	106,40	0,56	61,86	0,77	1876	1945	1975	1500	1,12	123,73	1,55	938	1007	1037	1500
1550	4250,5	15200,0	110,47	0,56	63,84	0,80	1880	1950	1980	1550	1,12	127,68	1,60	940	1010	1040	1550
1600	4300,5	15700,0	114,00	0,56	63,84	0,80	Minimum	1939	1969	1600	1,12	Minimum	1,60	Minimum	1004	1034	1600

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu 1 N/mm² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- rrL,ESG 11,92 N/mm² E-Modul SGP-Folie nach AbZ Z.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
- rrL,ESG 120 N/mm² Charakteristischer Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021
- rrL,ESG 80,00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021
- rrL,ESG 0,7 N/mm² Bemessungswert der Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ Z.70.3.253
- rrL,ESG 1,5 N/mm² Bemessungswert der Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ Z.70.3.253
- rrL,ESG 0,7 N/mm² Bemessungswert der Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ Z.70.3.253
- rrL,ESG 1,5 N/mm² Bemessungswert der Biegezugdehntwert ESG nach SIA-2607:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ Z.70.3.253
- rrL,ESG - Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260_2013
- rrL,ESG - Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260_2013
- rrL,ESG - Teilrisikofaktor für variable Lasten nach SIA-260_2013

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

Lst	L1	L Glas	hu		wu		MEd.glas	hk.0.8	σEd,max.0.8		σwk1	wk1	wk2	wkmin.0.8	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			σmax.hu	def.hu	σmax.wu	def.wu			σEd,max.0.8	σEd,max.0.8								
600	500.5	570.0	24,67	4,22	0,90	1,62	0,80	19,74	36,00	3,32	8,72	6,16	6,16	3,38	7,85	5,34	6,09	
700	530.5	620.0	29,37	6,54	1,24	1,61	0,80	21,44	38,00	3,44	6,71	4,05	4,05	5,24	8,32	6,93	7,70	
800	560.5	670.0	34,07	8,86	1,56	1,60	0,80	23,16	40,00	3,56	6,30	3,59	3,59	5,21	8,36	7,18	8,00	
900	590.5	720.0	38,77	11,18	1,88	1,60	0,80	24,88	42,00	3,68	5,89	3,18	3,18	5,24	9,36	8,18	9,10	
1000	620.5	770.0	43,47	13,50	2,20	1,60	0,80	26,60	44,00	3,80	5,48	2,77	2,77	5,24	10,36	8,84	10,00	
1100	650.5	820.0	48,17	15,82	2,52	1,60	0,80	28,32	46,00	3,92	5,07	2,36	2,36	5,24	11,36	9,18	10,90	
1200	680.5	870.0	52,87	18,14	2,84	1,60	0,80	30,04	48,00	4,04	4,66	1,95	1,95	5,24	12,36	9,52	11,80	
1300	710.5	920.0	57,57	20,46	3,16	1,60	0,80	31,76	50,00	4,16	4,25	1,54	1,54	5,24	13,36	9,86	12,70	
1400	740.5	970.0	62,27	22,78	3,48	1,60	0,80	33,48	52,00	4,28	3,84	1,13	1,13	5,24	14,36	10,20	13,60	
1500	770.5	1020.0	66,97	25,10	3,80	1,60	0,80	35,20	54,00	4,40	3,43	0,72	0,72	5,24	15,36	10,54	14,50	
1600	800.5	1070.0	71,67	27,42	4,12	1,60	0,80	36,92	56,00	4,52	3,02	0,31	0,31	5,24	16,36	10,88	15,40	
1700	830.5	1120.0	76,37	29,74	4,44	1,60	0,80	38,64	58,00	4,64	2,61	0,00	0,00	5,24	17,36	11,22	16,30	
1800	860.5	1170.0	81,07	32,06	4,76	1,60	0,80	40,36	60,00	4,76	2,20	0,00	0,00	5,24	18,36	11,56	17,20	
1900	890.5	1220.0	85,77	34,38	5,08	1,60	0,80	42,08	62,00	4,88	1,79	0,00	0,00	5,24	19,36	11,90	18,10	
2000	920.5	1270.0	90,47	36,70	5,40	1,60	0,80	43,80	64,00	5,00	1,38	0,00	0,00	5,24	20,36	12,24	19,00	
2100	950.5	1320.0	95,17	39,02	5,72	1,60	0,80	45,52	66,00	5,12	0,97	0,00	0,00	5,24	21,36	12,58	19,90	
2200	980.5	1370.0	99,87	41,34	6,04	1,60	0,80	47,24	68,00	5,24	0,56	0,00	0,00	5,24	22,36	12,92	20,80	
2300	1010.5	1420.0	104,57	43,66	6,36	1,60	0,80	48,96	70,00	5,36	0,15	0,00	0,00	5,24	23,36	13,26	21,70	
2400	1040.5	1470.0	109,27	45,98	6,68	1,60	0,80	50,68	72,00	5,48	0,00	0,00	0,00	5,24	24,36	13,60	22,60	
2500	1070.5	1520.0	113,97	48,30	7,00	1,60	0,80	52,40	74,00	5,60	0,00	0,00	0,00	5,24	25,36	13,94	23,50	
2600	1100.5	1570.0	118,67	50,62	7,32	1,60	0,80	54,12	76,00	5,72	0,00	0,00	0,00	5,24	26,36	14,28	24,40	
2700	1130.5	1620.0	123,37	52,94	7,64	1,60	0,80	55,84	78,00	5,84	0,00	0,00	0,00	5,24	27,36	14,62	25,30	
2800	1160.5	1670.0	128,07	55,26	7,96	1,60	0,80	57,56	80,00	5,96	0,00	0,00	0,00	5,24	28,36	14,96	26,20	
2900	1190.5	1720.0	132,77	57,58	8,28	1,60	0,80	59,28	82,00	6,08	0,00	0,00	0,00	5,24	29,36	15,30	27,10	
3000	1220.5	1770.0	137,47	59,90	8,60	1,60	0,80	61,00	84,00	6,20	0,00	0,00	0,00	5,24	30,36	15,64	28,00	
3100	1250.5	1820.0	142,17	62,22	8,92	1,60	0,80	62,72	86,00	6,32	0,00	0,00	0,00	5,24	31,36	15,98	28,90	
3200	1280.5	1870.0	146,87	64,54	9,24	1,60	0,80	64,44	88,00	6,44	0,00	0,00	0,00	5,24	32,36	16,32	29,80	
3300	1310.5	1920.0	151,57	66,86	9,56	1,60	0,80	66,16	90,00	6,56	0,00	0,00	0,00	5,24	33,36	16,66	30,70	
3400	1340.5	1970.0	156,27	69,18	9,88	1,60	0,80	67,88	92,00	6,68	0,00	0,00	0,00	5,24	34,36	17,00	31,60	
3500	1370.5	2020.0	160,97	71,50	10,20	1,60	0,80	69,60	94,00	6,80	0,00	0,00	0,00	5,24	35,36	17,34	32,50	
3600	1400.5	2070.0	165,67	73,82	10,52	1,60	0,80	71,32	96,00	6,92	0,00	0,00	0,00	5,24	36,36	17,68	33,40	
3700	1430.5	2120.0	170,37	76,14	10,84	1,60	0,80	73,04	98,00	7,04	0,00	0,00	0,00	5,24	37,36	18,02	34,30	
3800	1460.5	2170.0	175,07	78,46	11,16	1,60	0,80	74,76	100,00	7,16	0,00	0,00	0,00	5,24	38,36	18,36	35,20	
3900	1490.5	2220.0	179,77	80,78	11,48	1,60	0,80	76,48	102,00	7,28	0,00	0,00	0,00	5,24	39,36	18,70	36,10	
4000	1520.5	2270.0	184,47	83,10	11,80	1,60	0,80	78,20	104,00	7,40	0,00	0,00	0,00	5,24	40,36	19,04	37,00	
4100	1550.5	2320.0	189,17	85,42	12,12	1,60	0,80	79,92	106,00	7,52	0,00	0,00	0,00	5,24	41,36	19,38	37,90	
4200	1580.5	2370.0	193,87	87,74	12,44	1,60	0,80	81,64	108,00	7,64	0,00	0,00	0,00	5,24	42,36	19,72	38,80	
4300	1610.5	2420.0	198,57	90,06	12,76	1,60	0,80	83,36	110,00	7,76	0,00	0,00	0,00	5,24	43,36	20,06	39,70	
4400	1640.5	2470.0	203,27	92,38	13,08	1,60	0,80	85,08	112,00	7,88	0,00	0,00	0,00	5,24	44,36	20,40	40,60	
4500	1670.5	2520.0	207,97	94,70	13,40	1,60	0,80	86,80	114,00	8,00	0,00	0,00	0,00	5,24	45,36	20,74	41,50	
4600	1700.5	2570.0	212,67	97,02	13,72	1,60	0,80	88,52	116,00	8,12	0,00	0,00	0,00	5,24	46,36	21,08	42,40	
4700	1730.5	2620.0	217,37	99,34	14,04	1,60	0,80	90,24	118,00	8,24	0,00	0,00	0,00	5,24	47,36	21,42	43,30	
4800	1760.5	2670.0	222,07	101,66	14,36	1,60	0,80	91,96	120,00	8,36	0,00	0,00	0,00	5,24	48,36	21,76	44,20	
4900	1790.5	2720.0	226,77	103,98	14,68	1,60	0,80	93,68	122,00	8,48	0,00	0,00	0,00	5,24	49,36	22,10	45,10	
5000	1820.5	2770.0	231,47	106,30	15,00	1,60	0,80	95,40	124,00	8,60	0,00	0,00	0,00	5,24	50,36	22,44	46,00	
5100	1850.5	2820.0	236,17	108,62	15,32	1,60	0,80	97,12	126,00	8,72	0,00	0,00	0,00	5,24	51,36	22,78	46,90	
5200	1880.5	2870.0	240,87	110,94	15,64	1,60	0,80	98,84	128,00	8,84	0,00	0,00	0,00	5,24	52,36	23,12	47,80	
5300	1910.5	2920.0	245,57	113,26	15,96	1,60	0,80	100,56	130,00	8,96	0,00	0,00	0,00	5,24	53,36	23,46	48,70	
5400	1940.5	2970.0	250,27	115,58	16,28	1,60	0,80	102,28	132,00	9,08	0,00	0,00	0,00	5,24	54,36	23,80	49,60	
5500	1970.5	3020.0	254,97	117,90	16,60	1,60	0,80	104,00	134,00	9,20	0,00	0,00	0,00	5,24	55,36	24,14	50,50	
5600	2000.5	3070.0	259,67	120,22	16,92	1,60	0,80	105,72	136,00	9,32	0,00	0,00	0,00	5,24	56,36	24,48	51,40	
5700	2030.5	3120.0	264,37	122,54	17,24	1,60	0,80	107,44	138,00	9,44	0,00	0,00	0,00	5,24	57,36	24,82	52,30	
5800	2060.5	3170.0	269,07	124,86	17,56	1,60	0,80	109,16	140,00	9,56	0,00	0,00	0,00	5,24	58,36	25,16	53,20	
5900	2090.5	3220.0	273,77	127,18	17,88	1,60	0,80	110,88	142,00	9,68	0,00	0,00	0,00	5,24	59,36	25,50	54,10	
6000	2120.5	3270.0	278,47	129,50	18,20	1,60	0,80	112,60	144,00	9,80	0,00	0,00	0,00	5,24	60,36	25,84	55,00	
6100	2150.5	3320.0	283,17	131,82	18,52	1,60	0,80	114,32	146,00	9,92	0,00	0,00	0,00	5,24	61,36	26,18	55,90	
6200	2180.5	3370.0	287,87	134,14	18,84	1,60	0,80	116,04	148,00	10,04	0,00	0,00	0,00	5,24	62,36	26,52	56,80	
6300	2210.5	3420.0	292,57	136,46	19,16	1,60	0,80	117,76	150,00	10,16	0,00	0,00	0,00	5,24	63,36	26,86	57,70	
6400	2240.5	3470.0	297,27	138,78	19,48	1,60	0,80	119,48	152,00	10,28	0,00	0,00	0,00	5,24	64,36	27,20	58,60	
6500	2270.5	3520.0	301,97	141,10	19,80	1,60	0,80	121,20	154,00	10,40	0,00	0,00	0,00	5,24	65,36	27,54	59,50	
6600	2300.5	3570.0	306,67	143,42	20,12	1,60	0,80	122,92	156,00	10,52	0,00	0,00	0,00	5,24	66,36	27,88	60,40	
6700	2330.5	3620.0	311,37	145,74	20,44	1,60	0,80	124,64	158,00</									

DF810L21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitlast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu N/mm² E-Modul SGP-Folie nach AbZ 7:70-3:253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
- E-Folie 11,92 N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
- f_{yk,ESG} 120 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021 für VSG-Scheibe mit kv_{vgg}=1.0 nach AbZ 7:70-3:253
- f_{yk,ESG} 80,00 N/mm² Kombinationswert für Indizes (k₁,k₂) nach SIA-260:2013
- f_{0,wind} 0,7 - Teilsicherheitsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
- f_{0,wind} 0,6 - Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260:2013
- f₀ 1,5 -
- f₀ 1,5 -

Lst	L1	L Glas	hu		wu		MRd,glts	fk,0.8	σ _{Ed,max,0.8}	σ _{Ed,max,0.8}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			σ _{max,hu}	def _{hu}	σ _{max,wu}	def _{wu}														
1600	1500.5	1570.0	48.49	35.89	34.71	22.52	2.48	0.80	38.79	24.54	26.18	0.66	0.71	24.54	26.18	0.66	28.71	14.77	15.95	37.57
1600	1400.5	1470.0	47.09	32.89	32.26	19.97	2.46	0.80	36.24	23.72	25.07	0.68	0.75	23.72	25.07	0.68	26.04	15.02	15.51	35.32
1500	1300.5	1370.0	45.30	30.05	30.59	17.64	2.46	0.80	33.70	22.49	23.69	0.68	0.75	22.49	23.69	0.68	24.04	15.02	15.51	33.39
1400	1200.5	1270.0	42.12	27.38	27.88	15.52	2.46	0.80	31.14	21.22	22.47	0.66	0.75	21.22	22.47	0.66	21.90	15.02	15.51	31.28
1300	1100.5	1170.0	38.93	24.87	25.93	13.59	2.47	0.80	28.60	20.00	21.53	0.66	0.75	20.00	21.53	0.66	19.90	15.02	15.51	29.47
1200	1000.5	1070.0	35.75	22.37	23.81	11.84	2.46	0.80	26.05	18.84	20.53	0.66	0.75	18.84	20.53	0.66	18.01	15.02	15.51	27.89
1100	900.5	970.0	32.56	19.84	21.22	10.26	2.47	0.80	23.50	17.74	19.58	0.66	0.75	17.74	19.58	0.66	17.18	15.02	15.51	26.49
1000	800.5	870.0	29.38	17.31	19.17	8.77	2.45	0.80	21.00	16.72	18.69	0.66	0.75	16.72	18.69	0.66	16.52	15.02	15.51	25.29
900	700.5	770.0	26.19	14.78	17.11	7.35	2.45	0.80	18.45	15.77	17.84	0.66	0.75	15.77	17.84	0.66	15.62	15.02	15.51	24.19
800	600.5	670.0	23.00	12.25	14.96	6.00	2.44	0.80	15.90	14.90	17.06	0.66	0.75	14.90	17.06	0.66	14.79	15.02	15.51	23.19
700	500.5	570.0	19.82	9.72	12.33	4.74	2.42	0.80	13.35	14.12	16.37	0.66	0.75	14.12	16.37	0.66	14.74	15.02	15.51	22.19
600	400.5	470.0	16.64	7.19	9.61	3.49	2.42	0.80	10.80	13.43	15.70	0.66	0.75	13.43	15.70	0.66	14.21	15.02	15.51	21.19
500	300.5	370.0	13.46	4.66	6.90	2.24	2.45	0.80	8.25	12.83	15.15	0.66	0.75	12.83	15.15	0.66	13.85	15.02	15.51	20.19
400	200.5	270.0	10.28	2.12	4.21	1.00	2.45	0.80	5.70	12.33	14.64	0.66	0.75	12.33	14.64	0.66	13.35	15.02	15.51	19.19
300	100.5	170.0	7.10	0.59	1.54	0.25	2.44	0.80	3.15	11.84	14.13	0.66	0.75	11.84	14.13	0.66	12.87	15.02	15.51	18.19
200	0.5	70.0	4.02	0.06	0.06	0.00	2.44	0.80	0.60	11.35	13.64	0.66	0.75	11.35	13.64	0.66	12.40	15.02	15.51	17.19
100	0.5	0.0	0.84	0.00	0.00	0.00	2.44	0.80	0.05	10.86	13.15	0.66	0.75	10.86	13.15	0.66	11.95	15.02	15.51	16.19
0	0.5	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	0.80	0.00	10.37	12.66	0.66	0.75	10.37	12.66	0.66	11.46	15.02	15.51	15.19

DF810L21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

hk 1.6	σ _{Ed,max,1.6}	σ _{Ed,max,1.6}	ut 1.6		fk 1.6		σ _{wk1}	σ _{wk2}	σ _{wk1}	σ _{wk2}	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			ut 1.6	fk 1.6	σ _{wk1}	σ _{wk2}								
1.60	26.61	39.91	0.50	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	3.81	5.30	4.13	6.99
1.60	29.49	44.23	0.55	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	4.78	5.32	4.38	7.98
1.60	31.71	47.57	0.59	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	5.90	5.33	4.78	9.22
1.60	34.58	51.86	0.63	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	7.15	5.33	4.96	10.34
1.60	36.88	55.20	0.67	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	8.56	5.30	5.30	11.74
1.60	39.85	59.59	0.71	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	10.14	4.78	5.70	13.00
1.60	41.90	62.38	0.74	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	11.84	4.28	6.00	14.51
1.60	44.77	65.15	0.78	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	13.74	3.63	6.29	16.29
1.60	47.01	67.51	0.88	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	15.82	2.94	6.59	18.50
1.60	49.87	74.81	0.94	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	18.10	2.38	6.90	21.54
1.60	52.10	78.14	0.98	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	20.56	1.92	7.23	25.44
1.60	54.96	82.44	1.03	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	23.22	1.51	7.59	30.19
1.60	57.20	85.80	1.07	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	26.08	1.20	8.00	35.99
1.60	60.05	90.07	1.13	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	29.17	0.90	8.54	42.97
1.60	62.29	93.43	1.17	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	32.48	0.60	9.19	51.26
1.60	65.15	97.73	1.22	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	36.02	0.30	9.99	60.99
1.60	67.39	101.09	1.26	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	39.79	0.00	10.94	72.26
1.60	70.24	105.36	1.32	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	43.81	0.00	12.04	85.11
1.60	72.48	108.72	1.36	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	48.08	0.00	13.36	99.66
1.60	75.34	113.02	1.41	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	52.62	0.00	14.90	116.03
1.60	77.58	116.38	1.45	10.38	7.60	8.09	6.25	6.25	6.25	6.25	57.42	0.00	16.66	134.34

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L7 0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
 Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 wu 1 kN/m² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 E-Modul SGP-Folie nach AbZ 7-70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
 Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021
 Teilsicherheitsbeiwert Materialbeiwert für ESG nach SIA-2057:2021
 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ 7-70.3-253
 Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260:2013
 Teilsicherheitsbeiwert Lastbeiwert für variable Lasten nach SIA-260:2013

Lst	L1	L Glas	hu		hu	wu		wu	MEd,glts kN/m	Hk.0.8 m	σEd,max.0.8		σwk1 N/mm ²	σwk2		σwk1 kN/m ²	σwk2 kN/m ²	wkmin.0.8 kN/m ²	def hk mm	def wk1 mm	def wk2 mm	def SLE mm
			σmax.hu N/mm ²	def.hu mm		σmax.wu N/mm ²	def.wu mm				σEd,max.0.8 N/mm ²	ut.0.8		σwk1 N/mm ²	σwk2 N/mm ²							
600	500.5	370	14.62	1.95	14.62	0.37	3.14	0.80	11.22	18.84	0.21	70.18	46.48	17.63	11.43	11.43	11.43	1.28	6.52	4.23	5.19	
650	550.5	420	14.03	1.60	14.03	3.98	3.19	0.80	12.03	18.05	0.23	68.84	44.91	14.74	9.62	9.62	9.62	1.61	7.52	4.90	6.12	
700	600.5	470	15.04	2.01	15.04	4.67	0.51	0.80	13.20	19.80	0.25	66.89	44.09	12.14	8.00	8.00	8.00	1.99	8.13	5.36	6.87	
750	650.5	520.0	16.50	2.49	16.50	5.51	0.67	0.80	14.01	21.01	0.26	65.94	43.53	10.44	6.93	6.93	6.93	2.42	9.18	6.10	7.93	
800	700.5	570.0	18.57	3.03	18.57	6.28	0.88	0.80	15.18	23.99	0.28	63.60	42.71	8.74	5.87	5.87	5.87	2.91	9.87	6.63	8.83	
850	750.5	620.0	19.99	4.34	19.99	8.16	1.13	3.20	15.99	25.73	0.30	62.24	42.14	7.63	5.16	5.16	5.16	3.47	10.83	7.33	9.97	
900	800.5	670.0	21.44	5.11	21.44	9.3	1.78	3.21	17.97	26.95	0.34	58.94	40.76	5.72	4.44	4.44	4.44	4.09	11.54	7.91	11.01	
950	850.5	720.0	22.46	5.97	22.46	10.3	2.19	3.21	19.13	28.69	0.36	57.01	39.94	4.93	3.45	3.45	3.45	4.78	12.53	8.67	12.30	
1000	900.5	770.0	23.91	6.92	23.91	11.57	2.67	3.21	19.94	29.92	0.37	55.65	39.37	4.39	3.11	3.11	3.11	5.54	13.16	9.22	13.43	
1050	1000.5	820.0	24.93	7.97	24.93	12.68	3.23	3.21	21.10	31.66	0.40	53.72	38.56	3.81	2.74	2.74	2.74	6.38	14.18	10.03	14.88	
1100	1050.5	870.0	26.38	9.11	26.38	14.09	3.87	3.21	21.92	32.88	0.41	52.36	37.99	3.42	2.48	2.48	2.48	7.29	14.75	10.59	16.14	
1200	1100.5	920.0	27.40	10.37	27.40	15.31	4.59	3.21	23.08	34.62	0.43	50.42	37.18	2.99	2.21	2.21	2.21	8.30	15.70	11.39	17.71	
1250	1150.5	970.0	28.85	11.73	28.85	16.85	5.42	3.21	23.90	35.86	0.45	49.05	36.60	2.70	2.01	2.01	2.01	9.38	16.22	11.96	19.12	
1300	1200.5	1020.0	29.88	13.20	29.88	18.18	6.35	3.21	25.06	37.58	0.47	47.13	35.79	2.37	1.80	1.80	1.80	10.56	17.13	12.78	20.84	
1350	1250.5	1070.0	31.32	14.79	31.32	19.86	7.40	3.21	26.03	38.82	0.49	45.76	34.41	2.15	1.65	1.65	1.65	11.83	17.56	13.34	22.37	
1400	1300.5	1120.0	32.35	16.51	32.35	21.3	8.57	3.22	27.03	40.55	0.51	43.84	34.41	1.90	1.49	1.49	1.49	13.21	18.41	14.17	24.25	
1450	1350.5	1170.0	33.79	18.35	33.79	23.11	9.87	3.22	27.88	41.78	0.52	42.46	33.83	1.72	1.37	1.37	1.37	14.68	18.72	14.70	25.91	
1500	1400.5	1220.0	34.82	20.32	34.82	24.67	11.32	3.22	29.01	43.51	0.54	40.54	33.03	1.52	1.24	1.24	1.24	16.26	19.48	15.53	27.95	
1550	1450.5	1270.0	36.26	22.43	36.26	26.62	13.92	3.22	29.83	44.75	0.56	39.17	32.46	1.38	1.15	1.15	1.15	17.94	19.68	16.03	29.75	
1600	1500.5	1320.0	37.29	24.68	37.29	28.29	14.69	3.22	29.83	44.75	0.56	39.17	32.46	1.38	1.15	1.15	1.15	19.74	20.34	16.85	31.95	

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Abstrichrichtung nach außen (OUT)

Hk 1.6 N/mm ²	σEd,max.1.6 N/mm ²	ut.1.6	σwk1		σwk2	Hk 1.6 kN/m		wkmin.1.6 kN/m ²	def hk mm	def wk1 mm	def wk2 mm	def SLE mm
			σwk1 N/mm ²	ut.1.6		σwk2 N/mm ²	ut.1.6					
1.60	20.19	30.29	35.24	0.38	35.24	16.74	11.88	9.45	2.00	4.32	3.21	4.71
1.60	22.45	33.67	31.48	0.42	31.48	12.93	9.45	7.81	2.96	4.79	3.50	5.43
1.60	24.06	36.10	46.78	0.45	46.78	10.45	7.81	6.33	3.22	5.33	3.96	6.41
1.60	26.40	39.60	44.89	0.50	44.89	8.15	6.33	5.46	3.96	5.46	4.24	7.26
1.60	28.32	42.02	34.20	0.57	34.20	6.72	5.37	4.85	4.82	5.91	4.73	8.40
1.60	31.95	49.38	35.58	0.60	35.58	3.99	4.82	3.99	6.94	6.94	5.38	10.46
1.60	34.98	51.46	31.72	0.64	31.72	29.32	3.75	3.79	8.18	6.07	5.61	11.82
1.60	35.94	53.90	29.00	0.67	29.00	28.18	2.82	2.74	9.95	6.17	5.99	13.25
1.60	38.26	57.38	25.13	0.72	25.13	26.95	2.17	2.30	11.07	5.80	6.13	14.55
1.60	39.89	59.83	0.75	22.41	22.41	25.41	1.77	2.00	12.75	5.71	6.47	16.18
1.60	42.21	63.31	0.79	18.54	18.54	23.79	1.32	1.69	14.58	5.09	6.53	17.63
1.60	43.84	65.76	0.82	15.82	15.82	22.65	1.03	1.48	16.59	4.74	6.79	19.44
1.60	46.16	69.24	0.87	11.96	11.96	21.02	0.71	1.25	18.77	3.85	6.94	21.08
1.60	47.81	71.71	0.90	9.21	19.87	18.25	0.51	1.09	21.12	3.22	6.94	23.05
1.60	50.11	75.17	0.94	5.37	18.25	0.27	0.92	0.27	23.66	2.00	6.80	24.86
1.60	51.76	77.64	0.97	2.62	17.10	0.12	0.80	0.12	26.42	1.06	6.88	27.05
1.60	54.06	81.10	1.01	-1.22	15.49	-0.05	0.67	-0.05	29.36	0.00	6.61	29.36
1.60	55.71	83.57	1.04	-3.96	14.33	-0.16	0.58	-0.16	32.51	0.00	6.58	32.51
1.60	58.02	87.02	1.09	-7.80	12.72	-0.29	0.48	-0.29	35.89	0.00	6.17	35.89
1.60	59.66	89.50	1.12	-10.55	11.57	-0.37	0.41	-0.37	39.49	0.00	6.01	39.49

4.1.4 Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - Carichi verso l'interno

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
 Fu 1 mm Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 wu 1 mm Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 E-Folie 0,0001 mm E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-205/2021
 FRK-ESG 1,0 N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-205/2021
 m-ESG 1,5 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Materialsteife für ESG nach SIA-205/2021
 Rd-ESG 0,7 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-205/2021 für VSG-Scheibe
 Rd-Wind 0,6 N/mm² Kombinationsbeiwert für Holzmassen (Kaz.C) nach SIA-260/2013
 q 1,5 N/mm² Kombinationsbeiwert für Windlasten nach SIA-260/2013
 q 1,5 N/mm² Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260/2013

Lstb	L1	L Glas	hu		wu		FRK-glas		nk.0.4		efk.max.0.4 - efEdmax.0.4		ut.0.4		swk1		swk2		wk1		wk2		wkmn.0.4		def.hk		def.wk1		def.wk2		def.SLE	
			emk.hu	def.hu	emk.wu	def.wu	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
400	500,5	570,0	30,83	7,93	1,57	1,57	1,57	1,57	0,0	0,0	0,30	0,30	0,30	0,30	70,00	70,00	70,00	70,00	8,39	8,39	5,41	5,41	5,41	5,41	3,17	3,17	18,74	18,74	10,39	10,39	15,40	15,40
650	500,5	620,0	32,87	10,39	9,15	2,24	3,14	4,07	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	13,15	19,72	25,29	30,86	49,46	49,46	5,41	5,41	5,41	5,41	4,16	4,16	18,74	18,74	12,24	12,24	15,40	15,40
700	600,5	670,0	35,88	13,32	10,74	3,14	4,27	5,19	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	14,23	21,35	28,47	35,59	54,16	54,16	4,53	4,53	4,53	4,53	5,33	5,33	21,65	21,65	14,24	14,24	18,32	18,32
800	700,5	770,0	38,81	16,74	12,73	4,27	5,67	6,59	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	15,52	23,29	30,76	38,04	56,61	56,61	4,53	4,53	4,53	4,53	6,70	6,70	24,12	24,12	16,03	16,03	21,17	21,17
850	700,5	820,0	41,53	20,71	14,60	5,67	7,39	8,31	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	16,61	24,92	32,88	40,26	58,75	58,75	4,53	4,53	4,53	4,53	8,28	8,28	27,32	27,32	18,27	18,27	24,62	24,62
900	700,5	870,0	44,74	25,25	16,90	7,39	9,47	10,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	17,90	26,84	35,15	42,69	60,99	60,99	4,53	4,53	4,53	4,53	10,10	10,10	29,71	29,71	20,18	20,18	27,93	27,93
950	800,5	920,0	50,68	30,42	19,07	9,47	11,96	12,89	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	18,99	28,48	37,63	45,17	63,50	63,50	4,53	4,53	4,53	4,53	12,17	12,17	32,84	32,84	22,53	22,53	31,87	31,87
1000	900,5	970,0	53,42	42,77	24,13	14,92	18,40	19,33	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	20,27	30,41	39,96	47,45	66,13	66,13	4,53	4,53	4,53	4,53	14,50	14,50	35,32	35,32	24,55	24,55	35,69	35,69
1050	950,5	1020,0	56,61	50,04	27,02	18,40	22,64	23,57	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	21,37	32,05	41,50	49,00	67,62	67,62	4,53	4,53	4,53	4,53	16,11	16,11	38,44	38,44	27,03	27,03	40,17	40,17
1100	1000,5	1070,0	59,36	58,08	29,78	22,45	25,38	26,31	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	22,64	33,97	43,42	50,92	69,50	69,50	4,53	4,53	4,53	4,53	17,11	17,11	40,88	40,88	29,16	29,16	44,55	44,55
1150	1000,5	1120,0	62,55	66,95	32,97	27,13	28,06	29,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	23,74	35,62	45,07	52,57	71,15	71,15	4,53	4,53	4,53	4,53	18,11	18,11	43,88	43,88	31,70	31,70	47,56	47,56
1200	1100,5	1170,0	65,30	76,67	36,02	32,51	32,45	33,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	25,02	37,53	47,98	55,48	74,67	74,67	4,53	4,53	4,53	4,53	20,02	20,02	46,14	46,14	33,86	33,86	50,47	50,47
1250	1150,5	1220,0	68,49	87,29	39,52	38,65	38,59	39,53	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	26,12	39,18	49,13	56,63	78,16	78,16	4,53	4,53	4,53	4,53	21,92	21,92	48,96	48,96	36,45	36,45	54,04	54,04
1300	1200,5	1270,0	71,24	98,84	42,86	45,63	45,57	46,51	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	27,40	41,09	51,04	58,54	80,65	80,65	4,53	4,53	4,53	4,53	23,82	23,82	50,97	50,97	38,62	38,62	57,50	57,50
1350	1200,5	1320,0	74,42	125,05	46,66	53,50	53,44	54,38	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	28,50	42,74	52,69	60,19	82,70	82,70	4,53	4,53	4,53	4,53	25,74	25,74	53,53	53,53	41,22	41,22	60,04	60,04
1400	1300,5	1370,0	77,18	124,93	50,30	62,36	62,30	63,24	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	30,87	44,65	54,60	62,10	84,21	84,21	4,53	4,53	4,53	4,53	27,66	27,66	56,46	56,46	43,37	43,37	64,50	64,50
1450	1300,5	1420,0	80,36	139,54	54,40	72,27	72,21	73,15	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	32,14	46,31	56,26	63,76	85,87	85,87	4,53	4,53	4,53	4,53	29,58	29,58	58,73	58,73	45,94	45,94	68,43	68,43
1500	1400,5	1470,0	83,12	155,24	58,32	83,31	83,25	84,19	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	33,25	47,87	57,82	65,32	87,43	87,43	4,53	4,53	4,53	4,53	31,50	31,50	60,52	60,52	48,05	48,05	71,69	71,69
1550	1400,5	1520,0	86,30	172,08	62,73	95,58	95,52	96,46	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	34,52	49,57	59,52	67,02	89,13	89,13	4,53	4,53	4,53	4,53	33,42	33,42	62,10	62,10	50,56	50,56	75,00	75,00
1600	1500,5	1570,0	89,05	190,09	66,94	109,15	109,09	110,03	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	35,62	51,25	61,20	68,70	90,81	90,81	4,53	4,53	4,53	4,53	35,32	35,32	64,32	64,32	52,57	52,57	78,31	78,31

hk.0.8	efk.max.0.8	efEdmax.0.8	ut.0.8	hk=0.8 RN/m		wk1	wk2	wkmn.0.8	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.SLE
				swk1	swk2							
0.80	23,70	35,36	0,40	38,27	42,07	7,80	5,63	5,63	6,34	12,25	8,84	13,69
0.80	26,30	39,44	0,45	33,95	40,26	5,90	4,40	4,40	8,31	13,33	9,94	16,31
0.80	28,46	42,70	0,49	30,34	38,74	4,69	3,61	3,61	10,66	14,72	11,33	19,49
0.80	31,05	46,37	0,53	46,03	36,93	3,62	2,90	2,90	13,39	15,44	12,39	22,66
0.80	33,22	49,64	0,56	44,49	35,41	2,90	2,45	2,45	16,37	16,47	13,75	26,45
0.80	37,99	54,86	0,61	34,48	33,08	2,18	1,98	1,98	20,54	17,12	15,75	30,20
0.80	40,54	60,82	0,65	30,20	30,29	1,39	1,46	1,46	24,84	16,72	16,72	34,00
0.80	42,74	64,10	0,73	26,55	28,75	1,10	1,10	1,10	34,22	16,42	17,78	40,07
0.80	45,29	67,93	0,77	22,30	26,97	0,83	0,83	0,83	40,03	15,18	18,36	49,14
0.80	47,49	71,23	0,81	18,63	25,43	0,63	0,63	0,63	46,46	14,05	19,17	54,89
0.80	50,04	75,06	0,85	14,38	23,64	0,44	0,44	0,44	53,56	11,83	19,45	60,66
0.80	52,24	78,36	0,89	10,71	22,10	0,30	0,30	0,30	61,34	9,67	19,95	67,14
0.80	54,79	82,19	0,93	6,46	20,31	0,16	0,16	0,16	69,83	6,32	19,87	73,62
0.80	56,99	85,49	0,97	2,79	18,77	0,07	0,07	0,07	79,07	2,97	19,99	80,85
0.80	59,54	89,30	1,01	-1,45	16,99	-0,03	0,36	-0,03	89,10	0,00	19,48	89,10
0.80	61,74	92,62	1,05	-5,13	15,45	-0,10	0,31	-0,10	99,94	0,00	18,15	99,94
0.80	64,29	96,43	1,10	-9,37	13,67	-0,17	0,25	-0,17	111,63	0,00	16,51	111,63
0.80	66,50	99,74	1,13	-13,05	12,12	-0,22	0,21	-0,22	124,19	0,00	14,73	124,19
0.80	69,04	103,56	1,18	-17,29	10,34	-0,28	0,16	-0,28	137,66	0,00	15,75	137,66
0.80	71,24	106,86	1,21	-20,96	8,80	-0,31	0,13	-0,31	152,07	0,00	14,35	152,07

DF810LMZ1 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 mm Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu 1 KN/m Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- wu 1 KN/m² E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der SIA-2057_2021
- wu 120 N/mm² Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021
- f_{yk,ESG} 1,5 Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach SIA-2057_2021
- f_{yk,ESG} 88,00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2057_2021
- f_{yk,Hom} 0,7 Kombinationswert für Normlasten (ka,c) nach SIA-260_2013
- f_{yk,Hom} 0,6 Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260_2013
- f_{yk} 1,3 Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach SIA-260_2013

Lstet	L1	L Glas	hu		wu		MRd,glg	hk.0.4	σ _{El,max.0.4}	σ _{Ed,max.0.4}	ut.0.4	σ _{wk1}	σ _{wk2}	wk1	wk2	wkmin.0.4	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			σ _{max,hu}	def.hu	σ _{max,wu}	def.wu														
400	500,5	570	4,31	0,82	5,88	0,82	2,25	0,40	8,61	52,32	0,13	84,88	52,32	13,17	8,82	10,09	2,15	16,35	10,32	11,98
650	550,5	630	21,53	5,38	5,97	1,17	2,25	0,40	8,61	52,32	0,15	82,44	52,32	13,97	8,82	10,09	2,15	16,35	10,32	11,98
700	600,5	690	23,30	6,89	7,03	1,63	2,27	0,40	9,32	52,34	0,16	82,24	52,34	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
750	650,5	750	25,41	8,66	8,32	2,21	2,27	0,40	10,16	52,34	0,17	80,84	52,34	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
800	700,5	810	27,19	10,70	9,57	2,94	2,27	0,40	10,88	52,34	0,19	79,65	52,34	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
850	750,5	870	29,30	13,04	11,05	3,82	2,25	0,40	11,72	52,34	0,20	78,24	50,46	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
900	800,5	870	31,08	15,70	12,49	4,90	2,27	0,40	12,43	52,34	0,21	77,06	49,96	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
950	850,5	920	33,18	18,70	14,18	6,19	2,26	0,40	13,27	52,34	0,23	75,66	49,38	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1000	900,5	970	34,97	22,06	15,8	7,71	2,27	0,40	14,83	52,34	0,24	74,46	48,88	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1050	950,5	1020	37,07	25,80	17,69	9,51	2,26	0,40	15,54	52,34	0,25	73,06	48,29	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1100	1000,5	1070	38,86	29,94	19,5	11,59	2,26	0,40	16,38	52,34	0,26	71,87	47,79	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1150	1050,5	1120	40,95	34,49	21,59	14,01	2,26	0,40	17,10	52,34	0,28	70,48	47,20	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1200	1100,5	1170	42,75	39,49	23,59	16,78	2,27	0,40	17,94	52,34	0,29	69,28	46,70	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1250	1150,5	1220	44,84	44,95	25,88	19,94	2,26	0,40	18,94	52,34	0,31	67,88	46,11	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1300	1200,5	1270	46,64	50,89	28,07	23,53	2,27	0,40	19,49	52,34	0,32	66,68	45,61	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1350	1250,5	1320	48,72	57,33	30,56	27,59	2,26	0,40	19,69	52,34	0,33	65,30	45,03	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1400	1300,5	1370	50,52	64,29	32,94	32,14	2,27	0,40	20,21	52,34	0,34	64,10	44,52	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1450	1350,5	1420	52,61	71,80	35,62	37,24	2,26	0,40	21,04	52,34	0,36	62,70	43,94	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1500	1400,5	1470	54,41	79,86	38,19	42,93	2,27	0,40	21,76	52,34	0,37	61,50	43,43	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1550	1450,5	1520	56,49	88,51	41,08	49,24	2,26	0,40	22,60	52,34	0,39	60,12	42,85	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98
1600	1500,5	1570	58,30	97,76	43,83	56,22	2,26	0,40	23,32	52,34	0,40	58,91	42,34	13,97	8,82	10,09	2,16	16,35	10,32	11,98

DF810LMZ1 - 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

hk.0.8	σ _{El,max.0.8}	σ _{Ed,max.0.8}	ut.0.8	σ _{wk1}	σ _{wk2}	wk1	wk2	wkmin.0.8	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
0,80	15,33	23,29	0,26	71,90	47,80	14,70	9,77	9,77	3,29	32,06	8,02	10,52
0,80	17,22	25,84	0,29	69,07	46,61	11,57	7,81	7,81	4,30	33,54	9,13	12,43
0,80	18,64	27,96	0,32	66,71	45,62	9,49	6,49	6,49	5,51	35,47	10,38	14,79
0,80	20,33	30,49	0,35	63,90	44,44	7,68	5,34	5,34	6,93	36,97	11,60	17,11
0,80	21,73	32,63	0,37	61,32	43,44	6,43	4,94	4,94	8,36	38,90	13,35	19,90
0,80	23,46	35,16	0,40	58,74	42,26	5,31	3,82	3,82	9,43	40,70	14,60	22,81
0,80	24,66	37,16	0,42	56,74	41,16	4,46	3,10	3,10	10,66	42,30	15,90	25,81
0,80	26,54	39,82	0,45	53,54	40,08	3,78	2,83	2,83	11,96	43,37	17,50	28,98
0,80	27,98	41,96	0,48	51,45	39,08	3,24	2,47	2,47	12,65	44,96	19,07	32,62
0,80	29,66	44,48	0,51	48,35	37,91	2,73	2,14	2,14	13,64	46,96	20,38	36,24
0,80	31,09	46,63	0,53	45,96	36,91	2,36	1,89	1,89	14,47	48,34	21,93	40,34
0,80	32,76	49,14	0,56	43,18	35,73	2,00	1,66	1,66	15,27	49,00	23,19	44,40
0,80	34,20	51,30	0,58	40,78	34,73	1,73	1,47	1,47	16,04	49,00	24,70	49,00
0,80	35,87	53,81	0,61	37,99	33,56	1,47	1,30	1,30	16,79	49,00	26,27	53,52
0,80	37,31	55,97	0,64	35,59	32,55	1,27	1,16	1,16	17,54	49,00	27,88	58,61
0,80	38,98	58,46	0,66	32,82	31,38	1,07	1,03	1,03	18,29	49,00	29,63	63,64
0,80	40,42	60,62	0,69	30,42	30,38	0,92	0,92	0,92	19,04	49,00	31,53	69,24
0,80	42,09	63,13	0,72	27,63	29,21	0,78	0,82	0,82	19,79	49,00	33,53	74,77
0,80	43,53	65,29	0,74	25,23	28,20	0,66	0,74	0,66	20,54	49,00	35,70	80,91
0,80	45,19	67,79	0,77	22,46	27,03	0,55	0,66	0,55	21,29	49,00	37,92	86,96
0,80	46,64	69,96	0,80	20,04	26,02	0,46	0,59	0,46	22,04	49,00	40,19	93,63

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
 L4 29.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
 L7 -0.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
 Fu 1 kN/m Horizontale Einheitlast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
 E-Folie 11.92 N/mm² Horizontale Einheitlast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
 Fm ESG 120 N/mm² E-Modul SGP-Folie nach AbZ 7.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
 Fw 1.5 N/mm² Teilschleibwert Materialpaarung ESG nach SIA-2007:2021
 Fm ESG 80.00 N/mm² Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ 7.70.3.253
 Fw Wind 0.6 N/mm² Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260:2013
 Fw Wind 1.5 N/mm² Teilschleibwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013

Lst	L I	L Glas	hu		wu		MRd.glis	Hk-0.4		σEd,max.0.4		σwk1		σwk2		σwk1		σwk2		def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			σmax.hu	def.hu	σmax.wu	def.wu		N/mm ²	kN/m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²				
480	500.5	370	41.27	4.12	0.90	1.24	1.64	0.19	10.95	16.92	0.21	70.64	46.67	11.28	7.21	11.28	7.21	11.28	7.21	11.22	6.21	7.21	8.85
650	500.5	620.0	27.37	5.30	7.81	1.24	1.64	0.40	10.95	16.92	0.21	70.64	46.67	11.28	7.21	11.28	7.21	11.28	7.21	11.22	6.21	7.21	8.85
700	600.5	670.0	29.41	6.54	9.10	1.63	1.63	0.40	11.26	17.65	0.22	69.28	45.10	7.61	4.96	4.11	4.96	4.11	4.96	12.71	13.71	9.01	11.40
800	700.5	720.0	32.10	7.93	10.78	2.19	1.63	0.40	12.84	19.26	0.24	67.49	44.35	6.26	4.11	3.17	4.11	3.17	4.11	13.71	13.71	9.01	11.40
890	790.5	820.0	34.15	9.50	12.79	2.83	1.64	0.40	13.66	20.49	0.26	66.12	43.77	5.38	3.56	3.80	3.56	3.80	3.56	15.23	15.23	10.08	12.94
900	800.5	870.0	36.83	11.25	14.22	3.58	1.64	0.40	14.73	22.10	0.28	64.34	43.02	4.52	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	16.20	16.20	10.83	14.22
950	850.5	920.0	38.88	13.18	15.96	4.47	1.65	0.40	15.55	23.33	0.29	62.97	42.45	3.95	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	17.64	17.64	11.89	15.85
1000	900.5	970.0	43.61	15.31	18.13	5.51	1.64	0.40	16.62	24.94	0.31	61.18	41.70	3.37	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	18.59	18.59	12.67	19.06
1050	950.5	1020.0	46.29	17.65	20.20	6.72	1.64	0.40	17.44	26.17	0.33	59.82	41.12	2.98	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	19.19	19.19	13.75	20.62
1100	1000.5	1070.0	48.34	22.97	24.72	9.70	1.66	0.40	18.52	27.77	0.35	58.03	40.37	2.58	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	20.01	20.01	14.55	22.62
1150	1050.5	1120.0	51.02	25.97	27.38	11.50	1.65	0.40	19.34	29.00	0.36	56.66	39.80	2.29	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	20.91	20.91	15.62	24.23
1200	1100.5	1170.0	53.08	29.21	29.81	13.53	1.66	0.40	20.41	30.61	0.38	54.88	39.05	2.00	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	22.03	22.03	16.40	26.25
1250	1150.5	1220.0	55.75	32.70	32.72	15.81	1.65	0.40	21.23	31.85	0.40	53.50	38.47	1.79	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	23.05	23.05	17.46	28.25
1300	1200.5	1270.0	57.81	36.45	35.37	18.36	1.66	0.40	22.30	33.45	0.42	51.72	37.72	1.58	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	24.28	24.28	18.23	30.26
1350	1250.5	1320.0	60.47	40.46	38.53	21.21	1.65	0.40	23.12	34.69	0.43	50.35	37.15	1.42	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	25.49	25.49	19.28	32.23
1400	1300.5	1370.0	62.54	44.74	41.40	24.36	1.66	0.40	24.19	36.28	0.45	48.58	36.40	1.26	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	26.74	26.74	20.04	34.56
1450	1350.5	1420.0	65.20	49.31	44.81	27.84	1.66	0.40	25.02	37.12	0.47	47.20	35.82	1.14	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	27.77	27.77	21.08	36.66
1500	1400.5	1470.0	67.27	54.17	47.91	31.67	1.67	0.40	26.08	39.12	0.49	45.42	35.08	1.01	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	28.22	28.22	21.79	38.46
1550	1450.5	1520.0	69.93	59.33	51.57	35.88	1.66	0.40	26.91	40.36	0.50	44.04	34.50	0.92	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	29.11	29.11	22.80	41.38
1600	1500.5	1570.0	72.00	64.80	54.89	40.48	1.67	0.40	27.97	41.96	0.52	42.27	33.75	0.82	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	30.15	30.15	23.48	44.01

DF810LM17 - 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - Lasten gegen die Abstrichrichtung nach innen (IN)

Hk-0.8	σEd,max.0.8	σEd,max.0.8	ut-0.8		Hk=0.8 kN/m		wk2	wkmin.0.8	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
			N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²						
0.80	19.74	29.60	0.37	56.00	39.52	8.72	6.16	3.38	7.85	5.34	8.09	
0.80	21.90	32.84	0.41	32.40	38.01	6.71	4.87	4.24	8.32	6.03	9.23	
0.80	23.53	35.29	0.46	49.68	36.86	5.46	4.05	5.23	9.12	6.77	10.70	
0.80	25.68	38.32	0.46	46.09	35.36	4.28	3.28	6.34	9.38	7.18	11.96	
0.80	27.32	40.96	0.51	45.38	34.71	3.53	2.78	7.60	9.98	7.98	13.59	
0.80	29.16	44.20	0.58	37.28	32.74	2.89	2.30	8.23	10.54	8.23	14.77	
0.80	31.10	47.87	0.62	33.48	30.06	2.85	1.98	10.84	10.38	9.14	16.21	
0.80	34.88	52.33	0.65	30.74	28.91	1.83	1.44	12.35	10.17	9.14	18.35	
0.80	37.03	55.55	0.69	27.17	27.41	1.21	1.22	14.12	10.28	9.67	20.29	
0.80	38.67	58.01	0.73	24.44	26.26	0.99	1.06	16.16	9.79	9.88	22.03	
0.80	40.82	61.22	0.77	20.86	24.76	0.76	0.90	18.38	9.59	10.31	24.13	
0.80	42.46	63.70	0.80	18.12	23.61	0.61	0.79	20.78	8.76	10.40	26.03	
0.80	44.60	66.90	0.84	14.56	22.11	0.44	0.68	23.37	8.22	10.72	28.30	
0.80	46.25	69.37	0.87	11.81	20.96	0.33	0.59	26.16	7.03	10.68	30.38	
0.80	48.38	72.56	0.91	8.26	19.47	0.21	0.51	29.16	6.13	10.88	32.84	
0.80	50.03	75.05	0.94	5.50	18.31	0.14	0.43	35.79	4.55	10.72	35.10	
0.80	52.16	78.24	0.98	1.96	16.82	0.04	0.38	39.45	3.24	10.77	37.73	
0.80	53.82	80.72	1.01	-0.80	15.66	-0.02	0.33	43.34	2.21	10.45	40.18	
0.80	55.94	83.92	1.05	-4.35	14.17	-0.08	0.27	47.46	1.47	10.35	43.34	
0.80	57.60	86.40	1.08	-7.11	13.01	-0.13	0.24	51.84	0.00	9.60	47.46	

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzzrichtung nach innen (IN)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitlast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu 1 kN/m² Horizontale Einheitlast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- E-Folie 11.92 N/mm² E-Modul SGP-Folie nach AbZ 7.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
- fm.ESG 1.5 N/mm² Teilschleibwert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021
- fm.ESG 80.00 N/mm² Teilschleibwert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ 7.70.3.253
- fm.Wind 0.7 N/mm² Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260:2013
- fm.Wind 0.6 N/mm² Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260:2013
- fm.Wind 1.5 N/mm² Teilschleibwert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzzrichtung nach innen (IN)																	
L/bt	L I	L Glas	hu		wu		MRd.glis	hk.0.4	gEl,max.0.4	σwk1	σwk2	wk1	wk2	def wk1	def wk2	def SLE	
			σmax.hu	def.hu	σmax.wu	def.wu											σEd,max.0.4
600	500.5	370	18.63	2.38	5.73	0.70	2.39	0.40	7.37	71.60	48.17	14.65	9.21	1.20	10.25	5.76	7.35
650	550.5	420	19.82	3.69	6.12	0.94	2.42	0.40	7.93	75.68	47.28	12.37	7.81	1.48	11.62	6.45	8.45
700	600.5	470	21.61	4.47	7.23	1.23	2.41	0.40	8.64	74.48	46.89	10.30	6.54	1.79	12.67	7.34	9.39
750	650.5	520	23.00	5.35	8.27	1.59	2.44	0.40	9.20	73.56	46.39	8.89	5.67	2.14	14.14	8.04	10.63
800	700.5	570	24.80	6.33	9.56	2.01	2.42	0.40	9.92	72.36	46.00	7.57	4.85	2.53	15.21	9.25	11.66
850	750.5	620	26.19	7.40	10.75	2.51	2.45	0.40	10.48	71.43	46.00	6.64	4.28	2.96	16.68	10.74	12.97
900	800.5	670	27.98	8.59	12.19	3.10	2.43	0.40	11.19	70.24	45.50	5.76	3.73	3.44	17.86	11.57	14.15
950	850.5	720	29.38	9.89	13.53	3.77	2.45	0.40	11.75	69.30	45.11	5.12	3.33	3.96	19.31	12.57	15.54
1000	900.5	770	31.17	11.31	15.15	4.55	2.44	0.40	12.47	68.11	44.61	4.50	2.94	4.52	20.46	13.40	16.80
1050	950.5	820	32.56	12.85	16.64	5.43	2.46	0.40	13.02	67.18	44.22	4.04	2.66	5.14	21.92	14.43	18.29
1100	1000.5	870	34.35	14.51	18.43	6.44	2.45	0.40	13.74	65.99	43.72	3.58	2.37	5.80	23.06	15.28	19.64
1150	1050.5	920	35.75	16.30	20.07	7.57	2.46	0.40	14.30	65.06	43.32	3.24	2.16	6.52	24.54	16.34	21.24
1200	1100.5	970	37.53	18.23	22.02	8.84	2.45	0.40	15.01	62.87	42.82	2.90	1.94	7.29	25.64	17.19	22.68
1250	1150.5	1020	38.93	20.30	23.81	10.26	2.47	0.40	15.57	62.94	42.43	2.64	1.78	8.12	27.12	18.28	24.39
1300	1200.5	1070	40.72	22.51	25.83	11.84	2.46	0.40	16.29	61.74	41.93	2.38	1.62	9.00	28.19	19.15	25.92
1350	1250.5	1120	42.12	24.87	27.88	13.59	2.47	0.40	16.85	60.81	41.54	2.18	1.49	9.95	29.64	20.25	27.73
1400	1300.5	1170	43.90	27.38	30.16	15.52	2.46	0.40	17.56	59.62	41.04	1.98	1.36	10.95	30.68	21.12	29.36
1450	1350.5	1220	45.30	30.05	32.26	17.64	2.47	0.40	18.12	58.69	40.65	1.82	1.26	12.02	32.09	22.23	31.27
1500	1400.5	1270	47.09	32.89	34.71	19.97	2.46	0.40	18.84	57.50	40.15	1.66	1.16	13.16	33.08	23.10	33.00
1550	1450.5	1320	48.49	35.99	36.96	22.52	2.48	0.40	19.40	56.56	39.76	1.53	1.08	14.36	34.46	24.22	35.03

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzzrichtung nach innen (IN)													
hk.0.8	σEd,max.0.8	σEd,max.0.8	ut.0.8	σwk1	hk=0.8 kN/m		wk2	wkmin.0.8	def hk	def wk1	def wk2	def SLE	
					σwk1	σwk2							σwk1
0.80	13.30	19.96	0.25	66.72	44.02	15.35	10.26	10.26	1.90	7.93	5.23	6.66	
0.80	14.74	22.12	0.28	64.32	43.01	12.30	8.22	8.22	2.39	8.61	5.76	7.35	
0.80	16.26	24.63	0.32	61.68	41.75	10.21	6.90	6.90	2.55	9.01	6.45	8.45	
0.80	17.20	27.03	0.35	58.22	40.45	8.14	5.70	5.70	2.55	10.22	7.34	9.39	
0.80	18.44	29.76	0.37	55.82	39.45	7.04	4.89	4.89	2.38	11.74	7.78	11.00	
0.80	19.84	31.43	0.39	53.97	38.67	5.84	4.13	4.13	5.06	11.74	8.29	12.11	
0.80	20.95	33.58	0.42	51.58	37.66	5.02	3.60	3.60	5.92	12.60	9.03	13.48	
0.80	23.50	35.26	0.44	49.72	36.88	4.23	3.09	3.09	6.87	13.12	9.58	14.74	
0.80	24.94	37.40	0.47	47.33	35.88	3.67	2.73	2.73	7.91	13.85	10.28	16.22	
0.80	26.05	39.07	0.49	45.48	35.10	3.12	2.37	2.37	9.05	14.21	10.78	17.58	
0.80	27.48	41.22	0.52	43.09	34.10	2.34	2.11	2.11	10.28	14.84	11.45	19.18	
0.80	28.60	42.90	0.54	41.22	33.31	2.05	1.85	1.85	11.61	15.06	11.91	20.64	
0.80	30.02	45.04	0.56	38.85	32.32	1.76	1.47	1.47	14.58	15.60	12.57	22.37	
0.80	31.14	46.72	0.58	36.98	31.53	1.55	1.32	1.32	16.24	15.94	12.97	23.94	
0.80	32.58	48.86	0.61	34.60	30.53	1.33	1.18	1.18	18.01	15.80	13.94	25.80	
0.80	33.70	50.54	0.63	32.73	29.75	1.17	1.07	1.07	19.90	15.95	14.50	27.49	
0.80	35.12	52.68	0.66	30.36	28.75	1.01	0.95	0.95	21.90	15.62	14.79	31.28	
0.80	36.24	54.36	0.68	28.49	27.97	0.88	0.87	0.87	24.04	15.58	15.29	33.39	
0.80	37.67	56.51	0.71	26.10	26.96	0.75	0.78	0.75	26.31	15.02	15.51	35.32	
0.80	38.79	58.19	0.73	24.24	26.18	0.66	0.71	0.66	28.71	14.77	15.95	37.57	

DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L7 -0.5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
- Fu 1 kN/m Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
- wu 1 N/mm² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
- E-Folie 193.7 N/mm² E-Modul SGP-Folie nach AbZ 7.70.3.253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
- fm ESG 1.5 Teilschleisswert Materialabstände für ESG nach SIA-2007:2021
- rd ESG 80.00 Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach SIA-2007:2021 für VSG-Scheibe mit kvsg=1.0 nach AbZ 7.70.3.253
- rd Wind 0.7 Kombinationswert für Windlasten nach SIA-260:2013
- rd Wind 0.6 Teilschleisswert Lasten für variable Lasten nach SIA-260:2013
- rd Wind 1.5

Lst	L I	L Glas	hu		hu	wu		wu	wkt	INT		INT		INT		INT		def SLE
			σmax.hu	def.hu		σmax.wu	def.wu			σwk1	σwk2	σwk1	σwk2	σwk1	σwk2	def hk	def wk1	
400	500.5	170	14.62	1.95	1.00	0.37	3.14	0.39	8.57	14.39	15.09	12.41	12.41	0.64	7.39	4.59	5.98	
650	590.5	620.0	14.03	1.60	3.98	0.37	3.19	0.40	5.61	19.98	12.41	10.52	10.52	0.80	8.41	5.36	5.97	
700	600.5	670.0	15.04	2.01	4.67	0.51	0.67	0.12	6.02	16.89	10.52	8.84	8.84	1.00	9.47	5.92	6.68	
800	700.5	720.0	16.50	2.49	5.51	0.67	0.88	0.32	7.00	10.51	0.13	7.71	7.71	1.21	10.82	6.79	7.70	
850	750.5	820.0	18.97	3.03	6.28	0.88	1.13	0.14	7.59	11.38	0.14	7.71	7.71	1.21	11.83	7.45	8.56	
900	800.5	870.0	19.99	4.34	7.28	1.13	1.32	0.16	8.00	11.99	0.15	7.71	7.71	1.21	13.15	8.31	9.63	
950	850.5	920.0	21.44	5.11	8.16	1.42	1.78	0.16	8.58	12.86	0.16	7.71	7.71	1.21	14.28	9.06	10.61	
1000	900.5	970.0	22.46	5.92	10.3	2.19	3.21	0.17	8.98	13.48	0.17	7.71	7.71	1.21	15.72	10.00	11.82	
1050	950.5	1020.0	23.91	6.92	11.57	2.67	3.21	0.18	9.56	14.35	0.18	7.71	7.71	1.21	17.00	10.76	12.87	
1100	1000.5	1070.0	24.93	7.97	12.68	3.23	3.21	0.20	9.97	14.96	0.20	7.71	7.71	1.21	18.41	11.81	14.23	
1150	1050.5	1120.0	26.38	9.11	14.09	3.87	3.21	0.21	10.55	15.83	0.21	7.71	7.71	1.21	19.58	12.62	15.39	
1200	1100.5	1170.0	27.40	10.37	15.31	4.59	3.21	0.22	11.54	16.44	0.22	7.71	7.71	1.21	21.17	13.69	16.85	
1250	1150.5	1220.0	28.85	11.73	16.85	5.42	3.21	0.22	11.95	17.31	0.22	7.71	7.71	1.21	22.41	14.56	18.14	
1300	1200.5	1270.0	29.88	13.20	18.18	6.35	3.21	0.23	11.95	18.79	0.23	7.71	7.71	1.21	23.42	15.71	19.73	
1350	1250.5	1320.0	31.32	14.79	19.86	7.40	3.21	0.24	12.53	19.41	0.24	7.71	7.71	1.21	24.09	16.60	21.12	
1400	1300.5	1370.0	32.35	16.51	21.3	8.57	3.22	0.25	13.52	20.27	0.25	7.71	7.71	1.21	25.34	17.81	22.86	
1450	1350.5	1420.0	33.79	18.35	23.11	9.87	3.22	0.26	13.93	20.89	0.26	7.71	7.71	1.21	26.60	18.74	24.35	
1500	1400.5	1470.0	34.82	20.32	24.67	11.32	3.22	0.26	14.50	21.76	0.26	7.71	7.71	1.21	27.09	19.71	25.91	
1550	1450.5	1520.0	36.26	22.43	26.62	12.92	3.22	0.27	14.92	22.37	0.27	7.71	7.71	1.21	28.34	20.00	26.21	
1600	1500.5	1570.0	37.29	24.68	28.29	14.69	3.22	0.28	14.92	22.37	0.28	7.71	7.71	1.21	29.72	21.12	27.82	

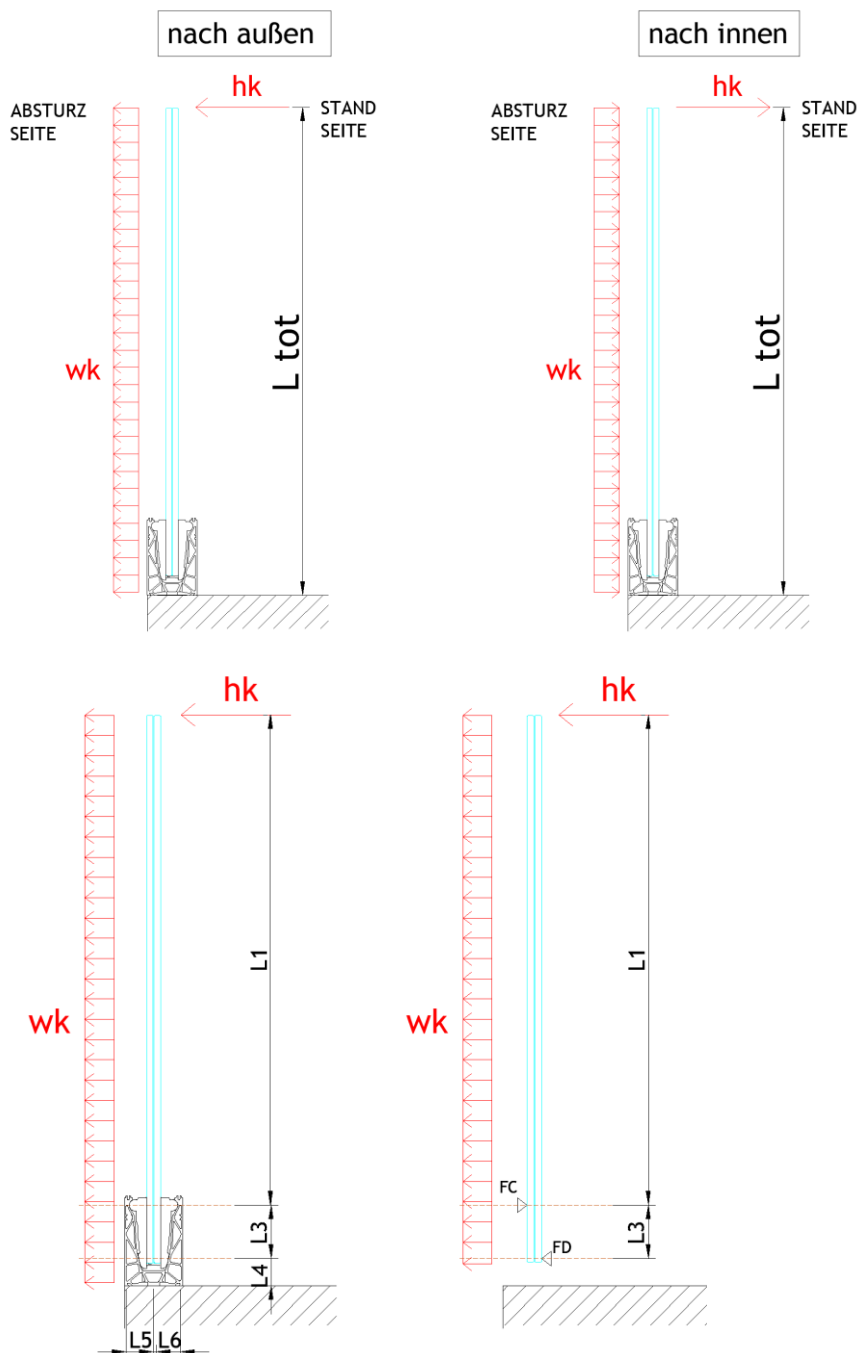
DF810LM21 - 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

hk 0.8	σEkm.max.0.8	σEkm.0.8	ut 0.8	σwk1	σwk2	wkt	wkmn.0.8	def hk	def wk1	def wk2	def SLE
0.80	10.10	15.14	0.19	72.06	46.27	21.84	14.02	1.00	5.90	3.79	4.54
0.80	11.22	16.84	0.21	70.18	45.46	17.43	11.43	1.28	6.52	4.23	5.19
0.80	12.03	18.05	0.23	66.84	44.91	14.74	9.62	1.61	7.32	4.90	6.12
0.80	13.20	19.80	0.25	66.89	44.09	12.14	8.00	1.99	8.13	5.36	6.87
0.80	14.41	21.01	0.26	63.54	43.53	10.44	6.93	2.42	9.18	6.10	7.93
0.80	15.16	22.59	0.28	62.24	42.74	9.13	5.87	2.97	10.83	6.93	9.07
0.80	15.99	23.99	0.30	62.24	42.74	7.63	5.16	3.49	11.54	7.91	11.01
0.80	17.15	25.73	0.32	60.30	41.33	6.68	4.44	4.09	11.54	8.67	12.30
0.80	17.97	26.95	0.34	58.94	40.76	5.72	3.96	4.78	12.53	9.72	13.43
0.80	19.13	28.69	0.36	57.01	39.94	4.93	3.45	5.54	13.16	9.72	13.43
0.80	19.94	29.92	0.37	55.65	39.37	4.39	3.11	6.38	14.18	10.03	14.88
0.80	21.10	31.66	0.40	53.72	38.56	3.81	2.74	7.29	14.75	10.59	16.14
0.80	21.92	32.88	0.41	52.36	37.99	3.42	2.48	8.30	15.70	11.39	17.71
0.80	23.08	34.62	0.43	50.42	37.18	2.99	2.21	9.38	16.22	11.96	19.12
0.80	23.90	35.86	0.45	49.05	36.60	2.70	2.01	10.56	17.13	12.78	20.84
0.80	25.06	37.58	0.47	47.13	35.79	2.37	1.80	11.83	17.56	13.34	22.37
0.80	25.88	38.82	0.49	45.76	35.22	2.15	1.65	13.21	18.41	14.17	24.25
0.80	27.03	40.55	0.51	43.84	34.41	1.90	1.49	14.68	18.72	14.70	25.91
0.80	27.86	41.78	0.52	42.46	33.83	1.72	1.37	16.26	19.48	15.53	27.95
0.80	29.01	43.51	0.54	40.54	33.03	1.52	1.24	17.94	19.68	16.03	29.75
0.80	29.83	44.75	0.56	39.17	32.45	1.38	1.15	19.74	20.34	16.85	31.95

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).



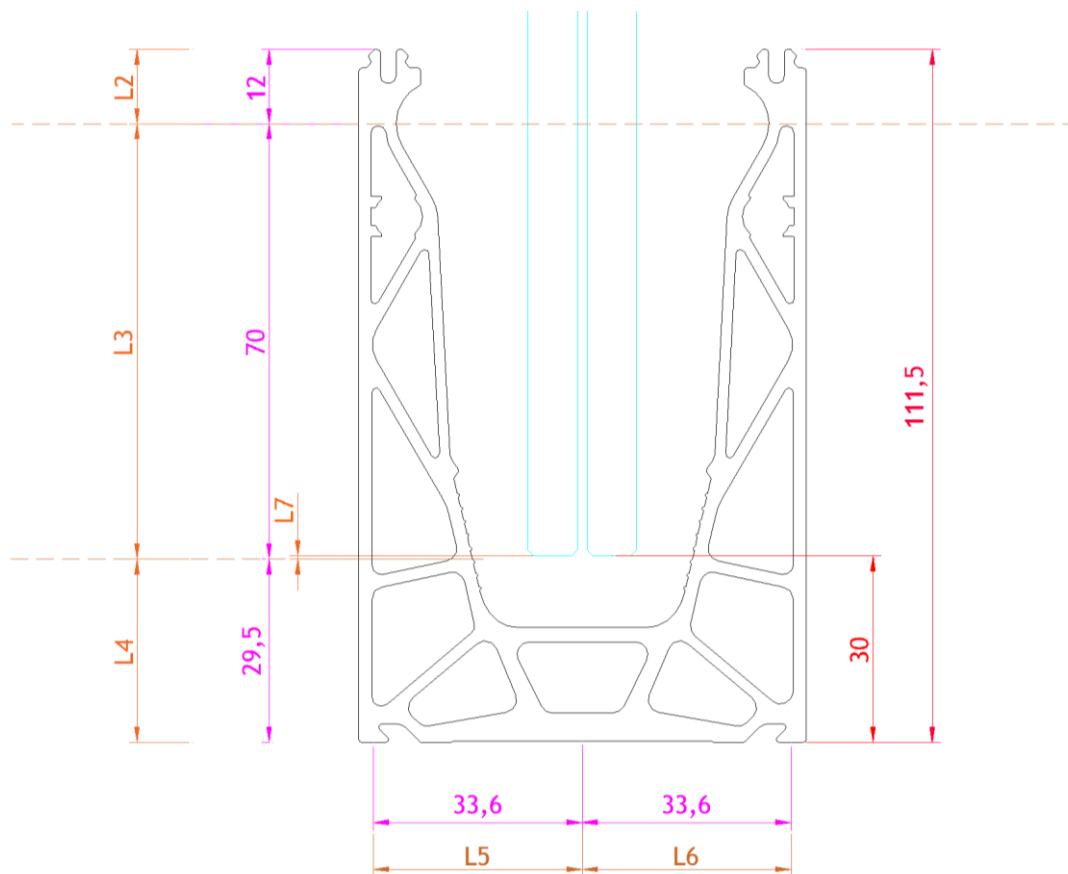


Fig.: parametri di calcolo DF810LM

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 h_d

$$F_{cd,wind} = W_d * (L1 + L3)^2 / 2 * L3$$

Reazione massima superiore data dal carico del vento w_d

w_d (w_k)

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 DF810LM - Carichi verso l'esterno

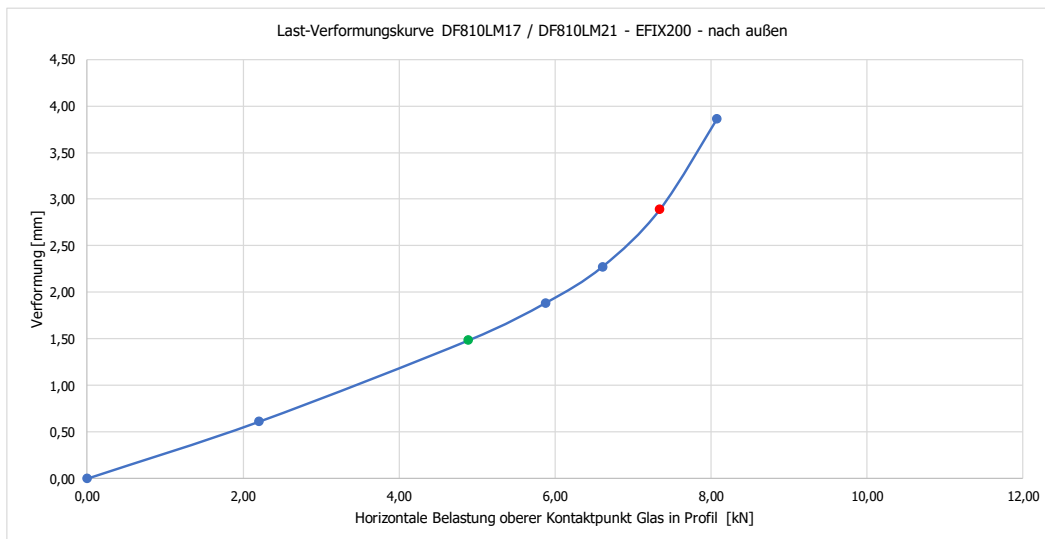
DF810LM17 / DF810LM21 - PROFIL - EFIX200 - Lasten in Abstrzurichtung nach außen (OUT)

- L3 70 mm Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
- L4 29,5 mm Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
- L5 33,6 mm Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten in Abstrzurichtung nach außen
- L6 33,6 mm Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Abstrzurichtung nach innen
- h_{ik} 220 mm Gesamte Höhe des Profils
- h_u 220 mm Gesamte Höhe des Profils
- w_u 1 mm Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der Oberkante Glasabstützung
- w_u 1 mm/m² Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasabstützung
- s-G_u 1,1 Teilstichheitsbewert Aluminium nach EN 1999-1-1
- s-G_u 1,5 Teilstichheitsbewert Lasteise für variable Lasten nach SIA 260, 2013
- s-G_u 1,5 Teilstichheitsbewert Lasteise für permanente Lasten nach SIA 260, 2013
- s-G_u 0,7 Kombinationskoeffizient für Windlasten (ich SIA 260, 2013)
- s-G_u 0,7 Kombinationskoeffizient für Windlasten (ich SIA 260, 2013)
- FC-Relativlasten 7,34 kN Maximal aufnehmbare obere Aufzugkraft Glas in Profil aus Basis Profilwiderstand im GZT aus FE-Berechnung

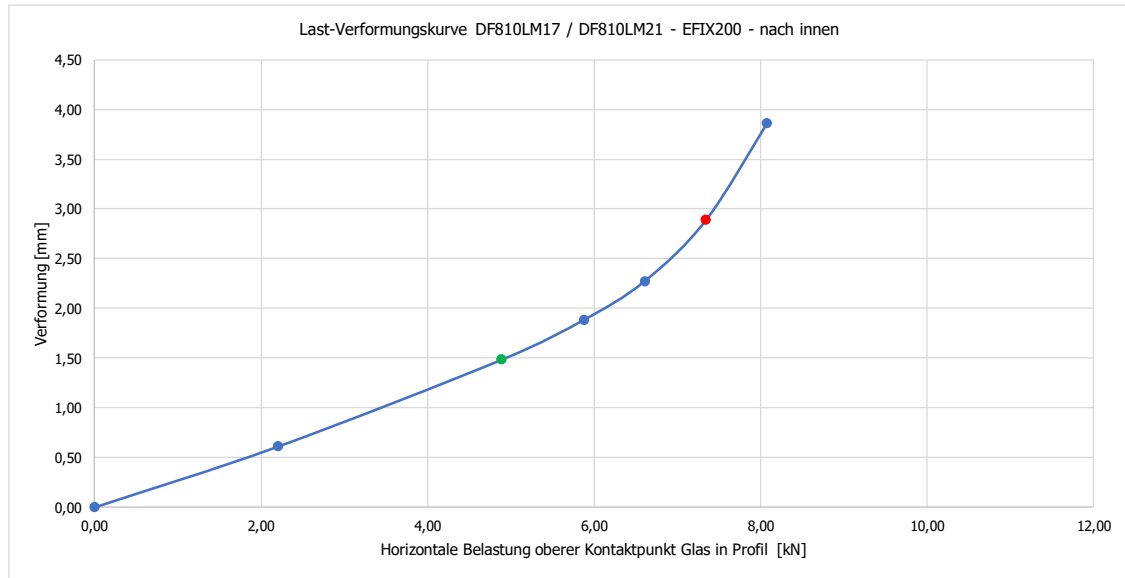
Material: ENAW 6063 T6

Last	Reaktionskräfte Glas/Profil			Auflagekräfte Profil/Untergrund			Reaktionskräfte Glas/Profil			Auflagekräfte Profil/Untergrund			Reaktionskräfte Glas/Profil			Auflagekräfte Profil/Untergrund			zusätzliche Windlast w _z zur Homöstatik			Anmerkung		
	FK.k.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.k.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.w.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.k.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.w.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.k.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6	FK.w.1.6	FK.d.1.6	Fd.1.6		w _z kN/m ²	w _z kN/m ²
600	2,61	-2,29	3,91	-1,43	3,37	3,77	0,46	-0,35	1,07	0,80	-1,14	1,96	1,30	2,86	2,86	4,29	4,29	12,97	8,56	8,56	0,27			
600	3,15	-2,75	4,65	-1,72	4,17	4,57	0,75	-0,64	1,36	1,09	-1,43	2,41	1,59	3,11	3,11	4,54	4,54	13,61	9,20	9,20	0,31			
700	4,05	-3,65	6,07	-2,29	5,59	6,07	1,04	-0,91	1,81	1,38	-1,91	3,16	2,08	4,00	4,00	5,43	5,43	16,25	10,84	10,84	0,36			
800	5,00	-4,60	7,62	-2,90	7,19	7,62	1,33	-1,20	2,28	1,77	-2,40	3,91	2,67	5,00	5,00	6,43	6,43	18,89	12,48	12,48	0,38			
900	6,00	-5,60	9,17	-3,51	8,76	9,17	1,62	-1,50	2,70	2,16	-2,99	4,72	3,16	5,90	5,90	7,84	7,84	21,53	14,07	14,07	0,41			
950	6,50	-6,05	9,85	-3,74	9,44	9,85	1,75	-1,63	2,93	2,30	-3,12	5,00	3,33	6,17	6,17	8,12	8,12	22,28	14,82	14,82	0,43			
1000	7,00	-6,50	10,53	-3,97	10,13	10,53	1,88	-1,75	3,10	2,43	-3,35	5,28	3,50	6,45	6,45	8,40	8,40	23,03	15,57	15,57	0,45			
1050	7,50	-7,00	11,21	-4,20	10,82	11,21	2,01	-1,88	3,27	2,56	-3,58	5,56	3,69	6,74	6,74	8,68	8,68	23,78	16,32	16,32	0,47			
1100	8,00	-7,50	11,89	-4,43	11,51	11,89	2,14	-2,01	3,44	2,70	-3,81	5,84	3,88	7,02	7,02	8,96	8,96	24,53	17,07	17,07	0,49			
1150	8,50	-8,00	12,57	-4,66	12,20	12,57	2,27	-2,14	3,61	2,83	-4,04	6,13	4,07	7,29	7,29	9,24	9,24	25,28	17,82	17,82	0,51			
1200	9,00	-8,50	13,25	-4,89	12,89	13,25	2,40	-2,27	3,78	2,96	-4,27	6,42	4,21	7,57	7,57	9,52	9,52	26,03	18,57	18,57	0,53			
1250	9,50	-9,00	13,93	-5,12	13,58	13,93	2,53	-2,40	3,95	3,09	-4,50	6,71	4,35	7,84	7,84	9,80	9,80	26,78	19,32	19,32	0,55			
1300	10,00	-9,50	14,61	-5,35	14,27	14,61	2,66	-2,53	4,12	3,22	-4,73	7,00	4,49	8,12	8,12	10,08	10,08	27,53	20,07	20,07	0,57			
1400	11,00	-10,50	15,89	-5,79	15,55	15,89	3,00	-2,87	4,46	3,56	-5,07	7,34	4,76	8,46	8,46	10,36	10,36	28,99	21,19	21,19	0,61			
1500	12,00	-11,50	17,17	-6,23	16,83	17,17	3,34	-3,14	4,79	3,83	-5,40	7,68	5,04	8,80	8,80	10,64	10,64	30,45	22,31	22,31	0,65			
1600	13,00	-12,50	18,45	-6,67	18,11	18,45	3,68	-3,42	5,12	4,10	-5,73	8,02	5,32	9,14	9,14	10,92	10,92	31,91	23,43	23,43	0,69			
1700	14,00	-13,50	19,73	-7,11	19,39	19,73	4,02	-3,70	5,45	4,37	-6,06	8,36	5,60	9,48	9,48	11,20	11,20	33,37	24,55	24,55	0,73			
1800	15,00	-14,50	21,01	-7,55	20,67	21,01	4,36	-3,98	5,78	4,64	-6,39	8,70	5,88	9,82	9,82	11,48	11,48	34,83	25,67	25,67	0,77			
1900	16,00	-15,50	22,29	-8,00	21,95	22,29	4,70	-4,26	6,11	4,91	-6,72	9,04	6,16	10,16	10,16	11,76	11,76	36,29	26,79	26,79	0,81			
2000	17,00	-16,50	23,57	-8,44	23,23	23,57	5,04	-4,54	6,44	5,18	-7,05	9,38	6,44	10,44	10,44	12,04	12,04	37,75	27,91	27,91	0,85			
2100	18,00	-17,50	24,85	-8,88	24,51	24,85	5,38	-4,82	6,77	5,45	-7,38	9,72	6,72	10,72	10,72	12,32	12,32	39,21	29,03	29,03	0,89			
2200	19,00	-18,50	26,13	-9,33	25,79	26,13	5,72	-5,10	7,10	5,72	-7,71	10,06	7,00	11,00	11,00	12,60	12,60	40,67	30,15	30,15	0,93			
2300	20,00	-19,50	27,41	-9,77	27,07	27,41	6,06	-5,38	7,43	6,00	-8,04	10,40	7,28	11,28	11,28	12,88	12,88	42,13	31,27	31,27	0,97			
2400	21,00	-20,50	28,69	-10,21	28,35	28,69	6,40	-5,66	7,76	6,27	-8,37	10,74	7,56	11,56	11,56	13,16	13,16	43,59	32,39	32,39	1,01			
2500	22,00	-21,50	29,97	-10,65	29,63	29,97	6,74	-5,94	8,09	6,54	-8,70	11,08	7,84	11,84	11,84	13,44	13,44	45,05	33,51	33,51	1,05			
2600	23,00	-22,50	31,25	-11,09	30,91	31,25	7,08	-6,22	8,42	6,81	-9,03	11,42	8,12	12,12	12,12	13,72	13,72	46,51	34,63	34,63	1,09			
2700	24,00	-23,50	32,53	-11,53	32,19	32,53	7,42	-6,50	8,75	7,09	-9,36	11,76	8,40	12,40	12,40	14,00	14,00	47,97	35,75	35,75	1,13			
2800	25,00	-24,50	33,81	-11,97	33,47	33,81	7,76	-6,78	9,08	7,36	-9,69	12,10	8,68	12,68	12,68	14,28	14,28	49,43	36,87	36,87	1,17			
2900	26,00	-25,50	35,09	-12,41	34,75	35,09	8,10	-7,06	9,41	7,63	-10,02	12,44	8,96	12,96	12,96	14,56	14,56	50,89	37,99	37,99	1,21			
3000	27,00	-26,50	36,37	-12,85	36,03	36,37	8,44	-7,34	9,74	7,91	-10,35	12,78	9,24	13,24	13,24	14,84	14,84	52,35	39,11	39,11	1,25			
3100	28,00	-27,50	37,65	-13,29	37,31	37,65	8,78	-7,62	10,07	8,19	-10,68	13,12	9,52	13,52	13,52	15,12	15,12	53,81	40,23	40,23	1,29			
3200	29,00	-28,50	38,93	-13,73	38,59	38,93	9,12	-7,90	10,40	8,47	-11,01	13,46	9,80	13,82	13,82	15,40	15,40	55,27	41,35	41,35	1,33			
3300	30,00	-29,50	40,21	-14,17	39,87	40,21	9,46	-8,18	10,73	8,75	-11,34	13,80	10,08	14,12	14,12	15,68	15,68	56,73	42,47	42,47	1,37			
3400	31,00	-30,50	41,49	-14,61	41,15	41,49	9,80	-8,46	11,06	9,03	-11,67	14,14	10,36	14,42	14,42	15,96	15,96	58,19	43,59	43,59	1,41			
3500	32,00	-31,50	42,77	-15,05	42,43	42,77	10,14	-8,74	11,39	9,31	-12,00	14,48	10,64	14,72	14,72	16,24	16,24	59,65	44,71	44,71	1,45			
3600	33,00	-32,50	44,05	-15,49	43,71	44,05	10,48	-9,02	11,72	9,59	-12,33	14,82	10,92	15,02	15,02	16,52	16,52	61,11	45,83	45,83	1,49			
3700	34,00	-33,50	45,33	-15,93	44,99	45,33	10,82	-9,30	12,05	9,87	-12,66	15,16	11,20	15,32	15,32	16,80	16,80	62,57	46,95	46,95	1,53			
3800	35,00	-34,50	46,61	-16,37	46,27	46,61	11,16	-9,58	12,38	10,15	-12,99	15,50	11,48	15,62	15,62	17,08	17,08	64,03	48,07	48,07	1,57			
3900	36,00	-35,50	47,89	-16,81	47,55	47,89	11,50	-9,86	12,71	10,43	-13,32	15,84	11,76	15,92	15,92	17,36	17,36	65,49	49,19	49,19	1,61			
4000	37,00	-36,50	49,17	-17,25	48,83	49,17	11,84	-10,14	13,04	10,71	-13,65	16,18	12,04	16,22	16,22	17,64	17,64	66,95	50,31	50,31	1,65			
4100	38,00	-37,50	50,45	-17,69	50,11	50,45	12,18	-10,42	13,37	11,00	-13,98	16,52	12,32	16,52	16,52	17,92	17,92	68,41	51,43	51,43	1,69			
4200	39,00	-38,50	51,73	-18,13	51,39	51,73	12,52	-10,70	13,70	11,28	-14,31	16,86	12,60	16,82	16,82	18,20	18,20	69,87	52,55	52,55	1,73			
4300	40,00	-39,50	53,01	-18,57	52,67	53,01	12,86	-10,98	14,03	11,56	-14,64	17,20	12,88	17,12	17,12	18,48	18,48	71,33	53,67	53,67	1,77			
4400	41,00	-40,50	54,29	-19,01	53,95	54,29	13,20	-11,26	14,36	11,84	-14,97	17,54	13,16	17,42	17,42	18,76	18,76	72,79	54,79	54,79	1,81			
4500	42,00	-41,50	55,57	-19,45	55,23	55,57	13,54	-11,54	14,69	12,12	-15,30	17,88	13,44	17,72	17,72	19,04	19,04	74,25	55,91	55,91	1,85			
4600	43,00	-42,50	56,85	-19,89	56,51	56,85	13,88	-11,82	15,02	12,40	-15,63	18,22	13,72	18,02	18,02	19,32	19,32	75,71	57,03	57,03	1,89			
4700	44,00	-43,50	58,13	-20,33	57,79	58,13	14,22	-12,10	15,35	12,68	-15,96	18,56	14,00	18,32	18,32	19,60	19,60	77,17	58,15	58,15	1,93			
4800	45,00	-44,50	59,41	-20,77	59,07	59,41	14,56	-12,38	15,68	12,96	-16,29	18,90	14,28	18,62	18,62	19,88	19,88	78,63	59,27	59,27	1,97			
4900	46,00	-45,50	60,69	-21,21	60,35	60,69	14,90	-12,66	16,01	13,24	-16,62	19,24	1											

Lastrichtung nach außen	Lastfaktor	FC.Rd.außen.FE kN	FC.Rd.außen.FE kN/m	Verformung mm
	-	0,00	0,00	0,00
	0,30	2,20	11,01	0,61
SLS	0,67	4,89	24,47	1,49
	0,80	5,87	29,36	1,88
	0,90	6,61	33,03	2,28
ULS	1,00	7,34	36,70	2,89
	1,10	8,07	40,37	3,86
	1,20	8,81	44,04	
	1,30	9,54	47,71	



Lastrichtung nach innen	Lastfaktor	FC.Rd.innen.FE	FC.Rd.innen.FE	Verformung
	-	kN	kN/m	mm
	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,30	2,20	11,01	0,61
SLS	0,67	4,89	24,47	1,49
	0,80	5,87	29,36	1,88
	0,90	6,61	33,03	2,28
ULS	1,00	7,34	36,70	2,89
	1,10	8,07	40,37	3,86
	1,20	8,81	44,04	
	1,30	9,54	47,71	



5 Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo

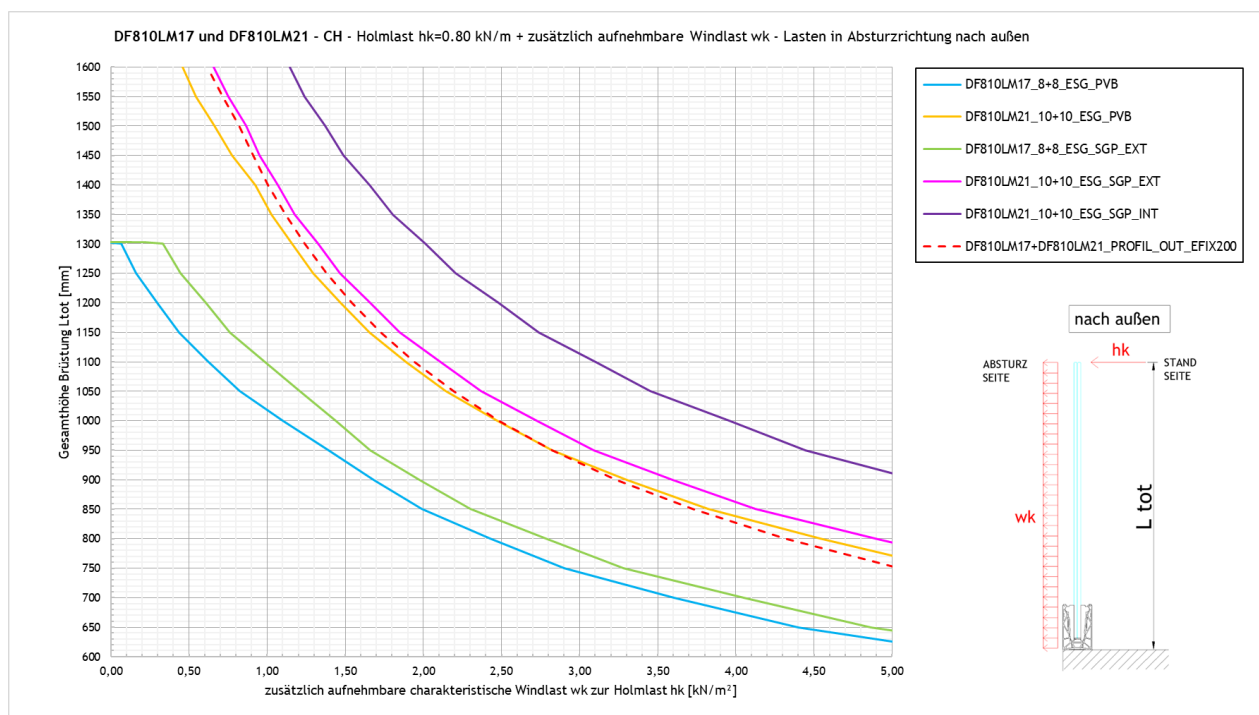
5.1 Carico del vento aggiuntivo w_k al sovraccarico lineare orizzontale

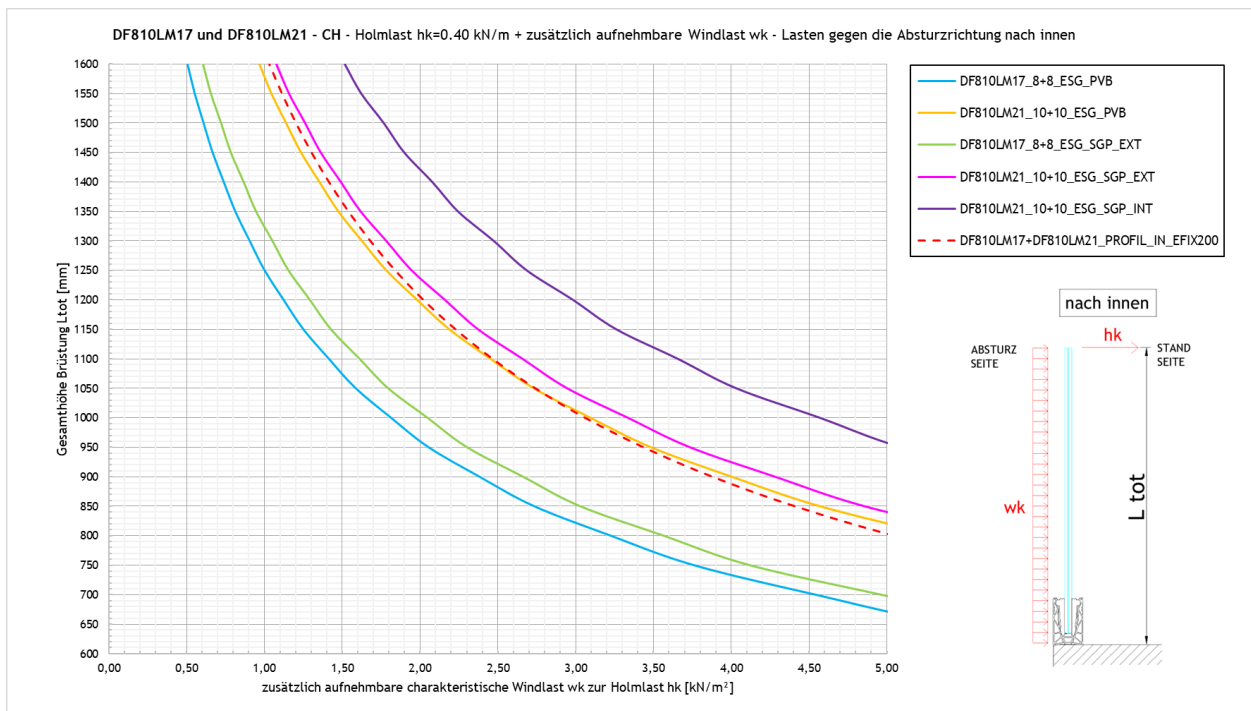
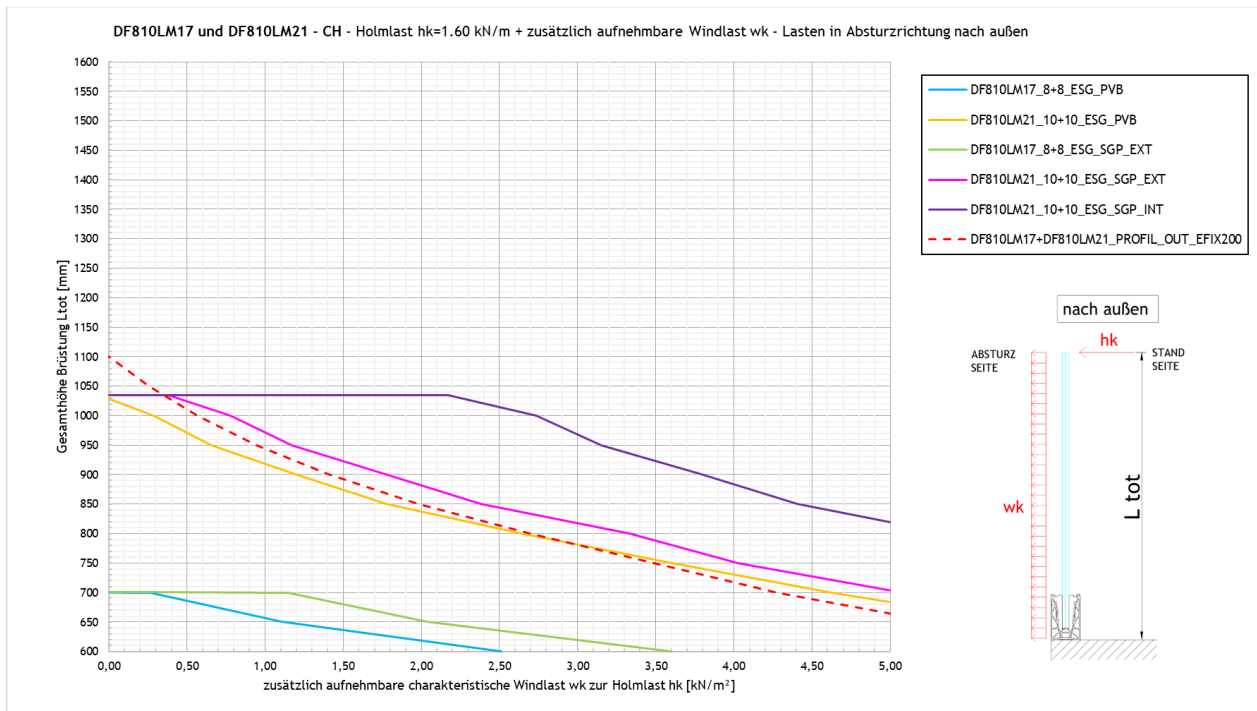
5.1.1 Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo

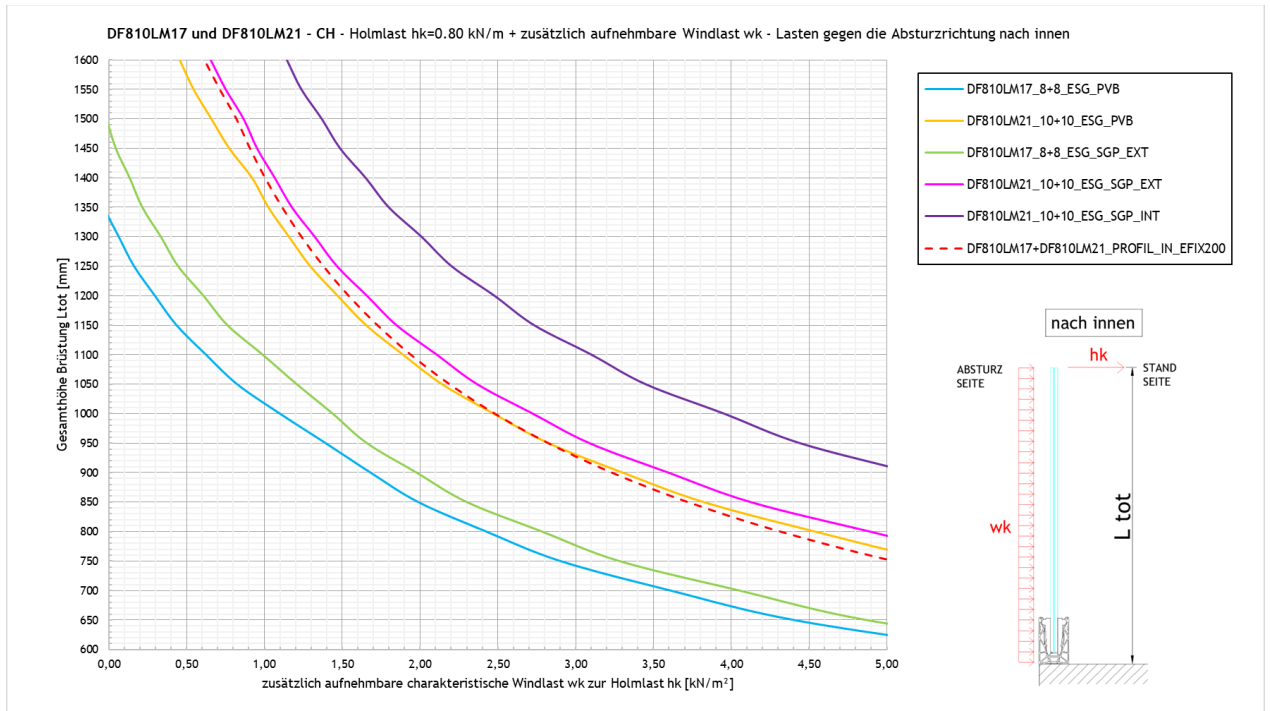
Le figure seguenti mostrano il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, sia per la direzione di caduta che in direzione opposta alla direzione di caduta. I valori tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione in conformità con la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. I risultati che tengono conto del limite di deformazione sono riportati nel capitolo 5.1.2.

Eventuali limiti di deformazione del parapetto in vetro devono sempre essere concordati con il committente su base specifica del progetto.

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.







5.1.2 Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro

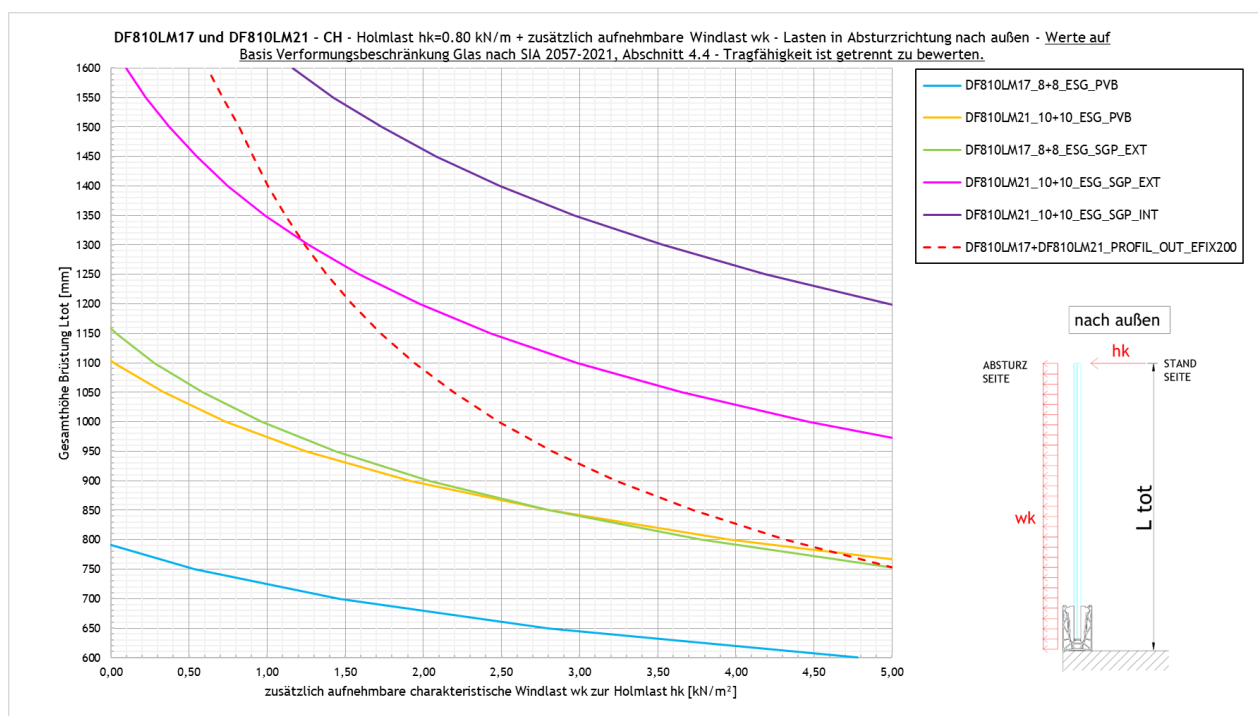
Le figure seguenti mostrano, esclusivamente per la direzione di caduta, il carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico lineare orizzontale, tenendo conto della limitazione della deformazione per lastre incastrate solo su un lato in conformità con la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4.

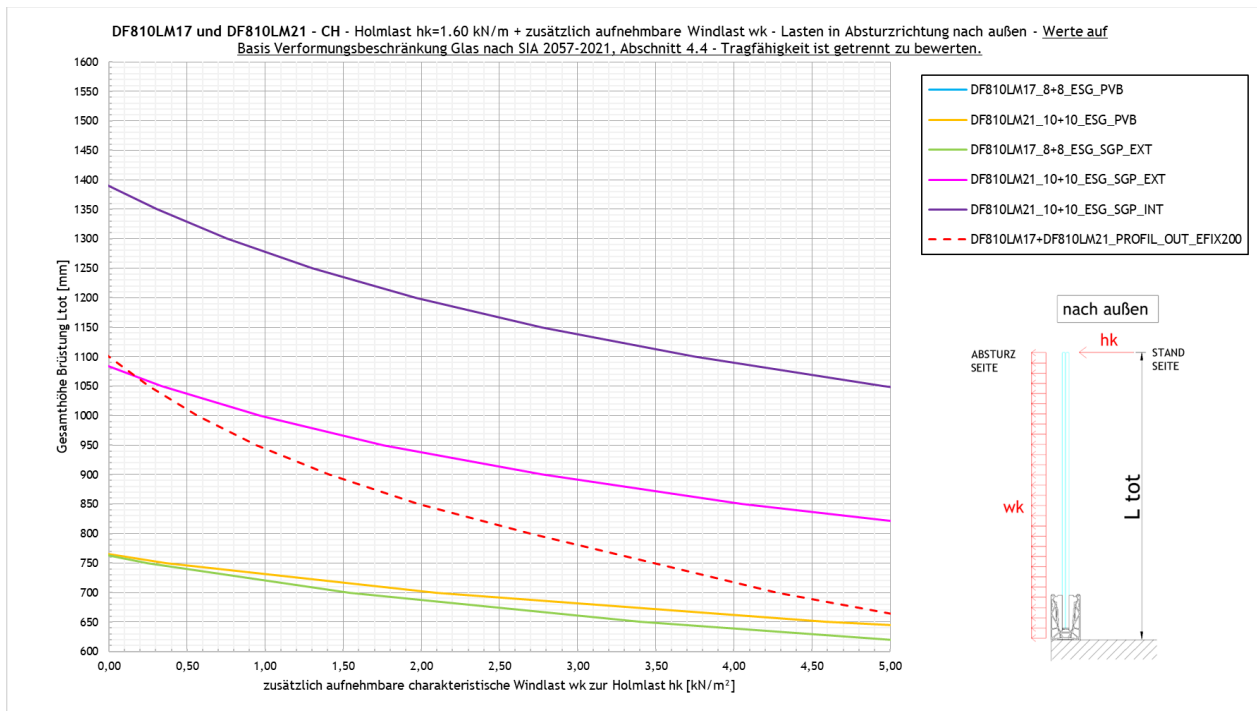
In caso di utilizzo all'interno di un edificio senza carico di vento o considerando solo il sovraccarico lineare orizzontale, è necessario leggere i grafici per un carico di vento pari a 0 kN/m², l'intersezione delle curve con l'asse Y determina direttamente l'altezza massima ammissibile del parapetto.

I risultati sono determinati per una deformazione massima del vetro di $L_A/50$, con L_A come lunghezza libera a sbalzo del vetro. Ciò limite corrisponde al valore guida secondo la Tabella 7 della norma SIA-2057-2021.

I limiti di deformazione del parapetto in vetro devono sempre essere concordati con il committente su base specifica del progetto; è possibile che debbano essere rispettati anche altri valori limite.

Importante: la capacità portante del parapetto deve sempre essere valutata e garantita separatamente, sulla base dei risultati grafici della sezione 5.1.1 o dei risultati tabellari della sezione 5.2.1.





5.2 Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale

5.2.1 Risultati basati sulla resistenza ultima del vetro e del profilo

- a) Tabella di predimensionamento DF810LM senza corrimano portante ma con protezione dei bordi - in base alla resistenza ultima del profilo e del vetro senza limitazioni di deformazione⁴

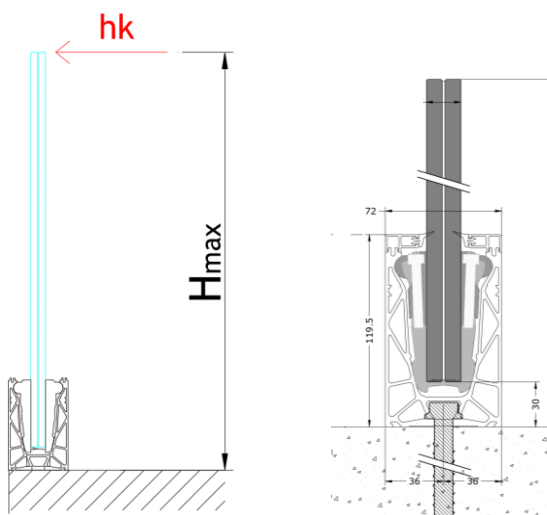
DF810LM				
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo inferiore del profilo vedi grafici sotto	
			Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 hk=0,8 kN/m	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 hk=1,6 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	70
	1010.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	100

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 hk nella grafica sottostante).

⁴ I valori della tabella tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione secondo la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. Questo fatto deve essere concordato con il committente per il progetto specifico.

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



- b) Tabella di predimensionamento DF810LM con corrimano portante³ in base alla resistenza ultima del profilo e del vetro senza limitazioni di deformazione⁴

DF810LM				
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo inferiore del profilo vedi grafici sotto	
			Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 h _k =0,8 kN/m	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 h _k =1,6 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	70
	1010.4 Temperato con PVB	20	130	100
	1010.4 Temperato con Sentryglas®	20	130	110

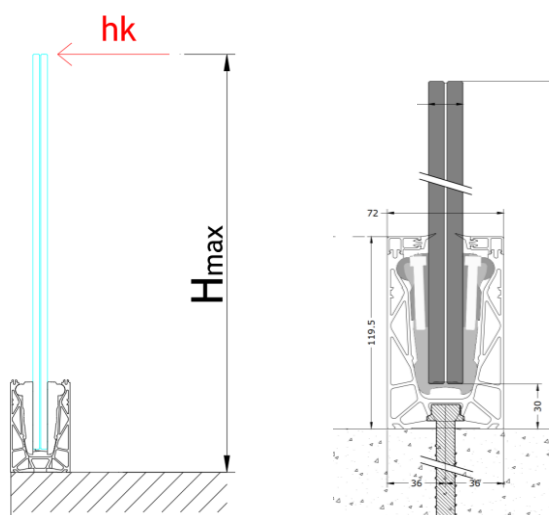
¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

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).

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.

⁴ I valori della tabella tengono conto solo della resistenza ultima del parapetto (vetro e profilo) senza limiti di deformazione secondo la norma SIA-2057-2021, capitolo 4.4. Questo fatto deve essere concordato con il committente per il progetto specifico.

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



5.2.2 Risultati basati sulla limitazione della deformazione del vetro

- c) Tabella di predimensionamento DF810LM - basata sulla sola limitazione della deformazione del vetro secondo SIA 2057^{3 4}

DF810LM			
Applicazione	Composizione lastre	Altezza massima del parapetto ² (H _{max}) in [cm] Piano di riferimento = bordo inferiore del profilo vedi grafici sotto	
		Cat. A, B e D secondo SIA 261-2020 h _k =0,8 kN/m	Cat. C senza possibili affollamenti secondo SIA 261-2020 h _k =1,6 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.4 Temperato con PVB	75	-
	88.4 Temperato con Sentryglas®	115	75
	1010.4 Temperato con PVB	110	75
	1010.4 Temperato con Sentryglas®	130	105
Interna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	1010.4 Temperato con Sentryglas®	130	130

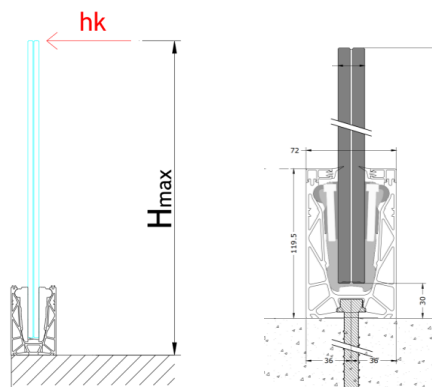
¹ Applicazione interna ed esterna in conformità alle specifiche del benessere tecnico AbZ Z-70.353 (Sentryglas®)

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).

³ I valori della tabella tengono conto solo del limite di deformazione del vetro in conformità alla norma SIA 2057-2021, capitolo 4.4, tabella 7, con il valore guida L_A/50 (L_A come vetro a luce libera). Il limite di deformazione deve essere generalmente concordato con il cliente per il progetto specifico.

⁴ Oltre alla limitazione della deformazione, la capacità portante del vetro e del profilo (resistenza ultima) deve essere verificata e garantita di conseguenza - si veda il capitolo 5.1.1 o 5.2.1 con le tabelle di predimensionamento a)+b).

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

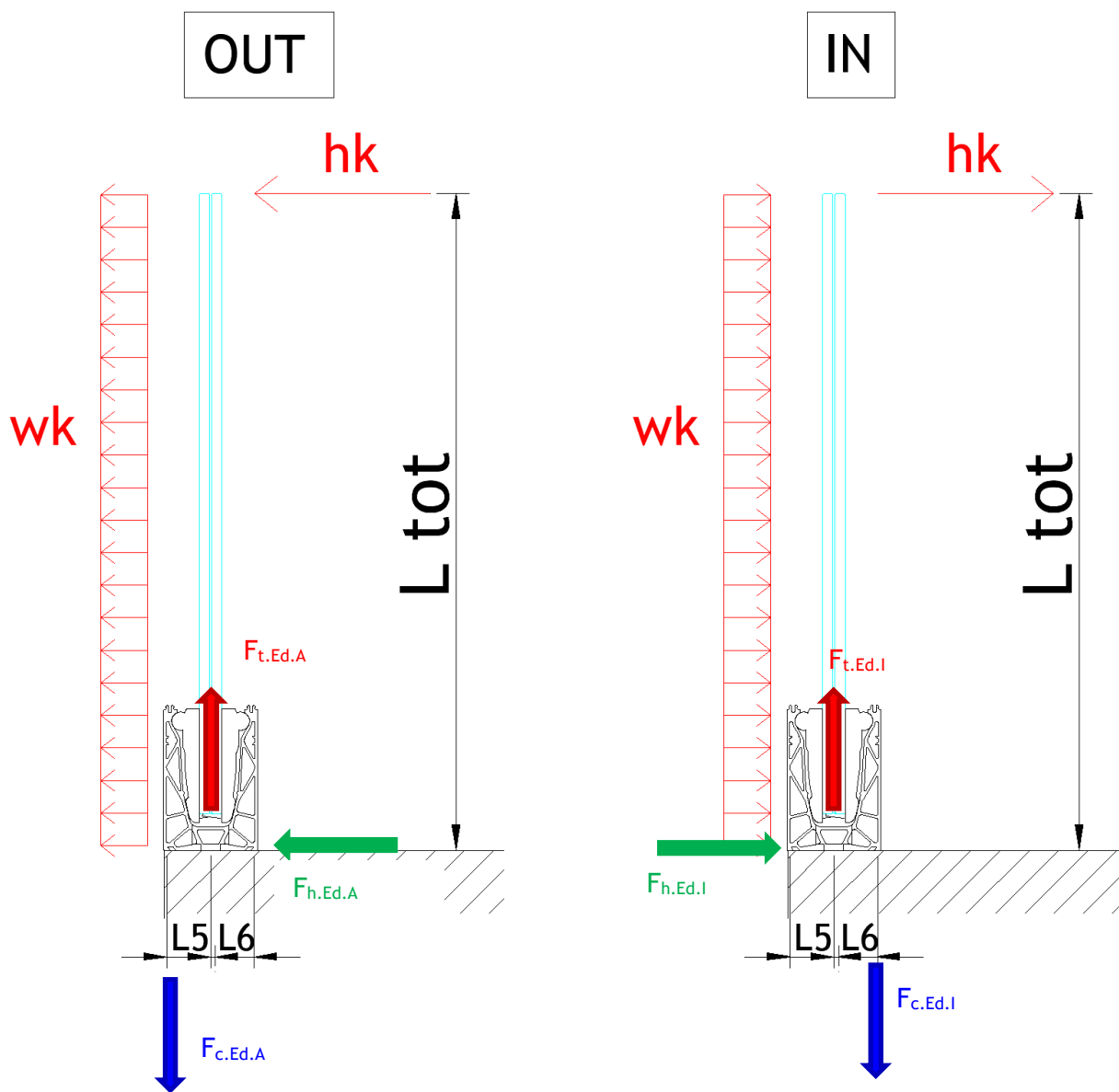


5.3 Forze sugli ancoranti

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:

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

$$FhEd.A.e200 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

con $e = 200$ mm e $L5 = 33.6$ mm

$$FcEd.A.e200 = FtEd.A.e200$$

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta:

$$FtEd.I.e200 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot + 1.5 * 0.6 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot + 1.5 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}\right)$$

$$FhEd.I.e200 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

con $e = 200$ mm e $L6 = 33.6$ mm

$$FcEd.I.e200 = FtEd.I.e200$$

Allegati - Calcolo numerico

a) Fondamenti di calcolo

23065 Defender 810 - GER+CH, Logli

DF810LM17 und DF810LM21

Einbauort: Deutschland, Schweiz

$$Y_{perm} := 1.35$$

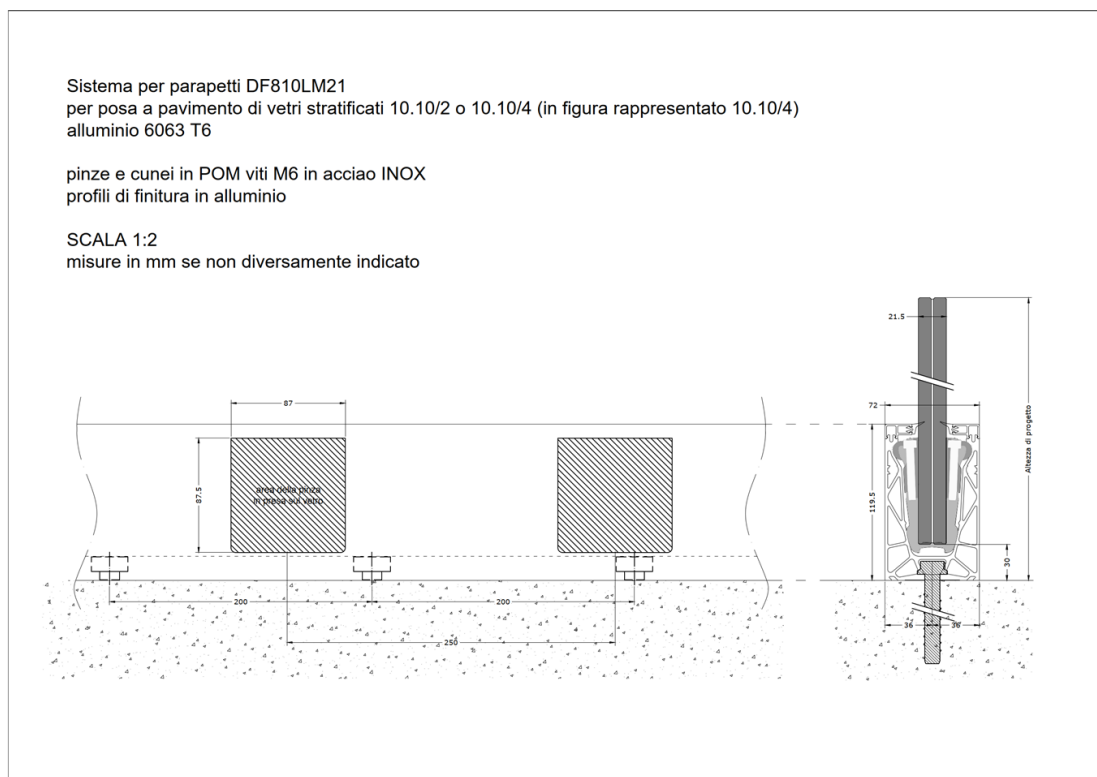
$$Y_{var} := 1.5$$

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

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

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

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



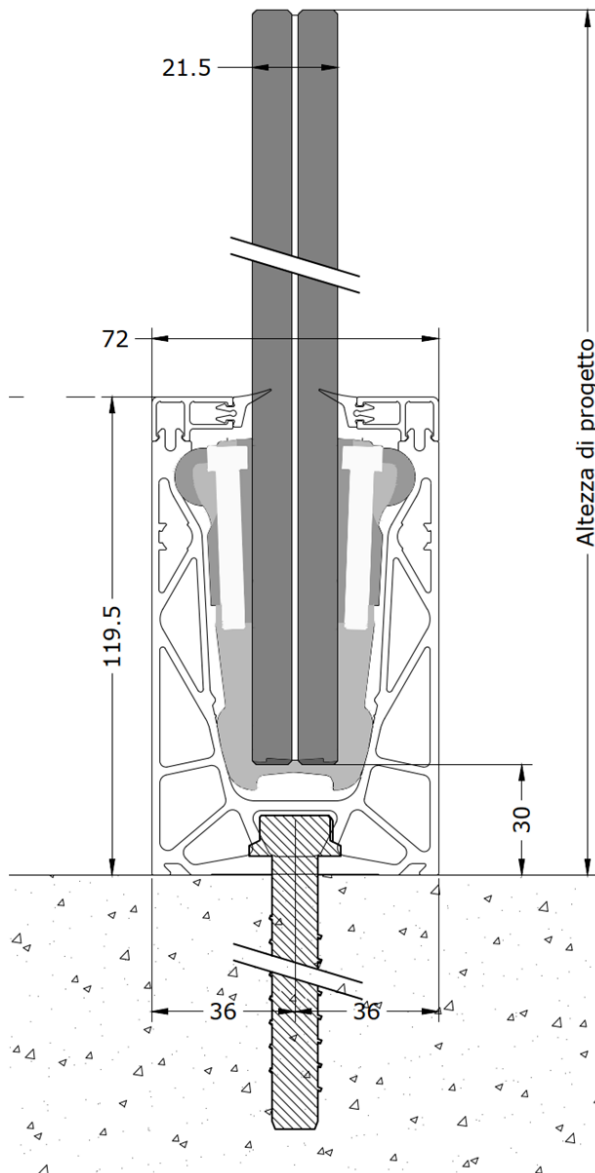
BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE GLAS / PROFIL

$$q_{max.ek.out} := 1.60 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.out} := q_{max.ek.out} \cdot \gamma_{var} = 2.4 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ek.in} := 1.60 \frac{kN}{m}$$

$$q_{max.ed.in} := q_{max.ek.in} \cdot \gamma_{var} = 2.4 \frac{kN}{m}$$



a) In Absturzrichtung nach außen

$$H_{tot} := 1100 \text{ mm}$$

$$l_4 := 29.5 \text{ mm}$$

$$l_3 := 70 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1000.5 \text{ mm}$$

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

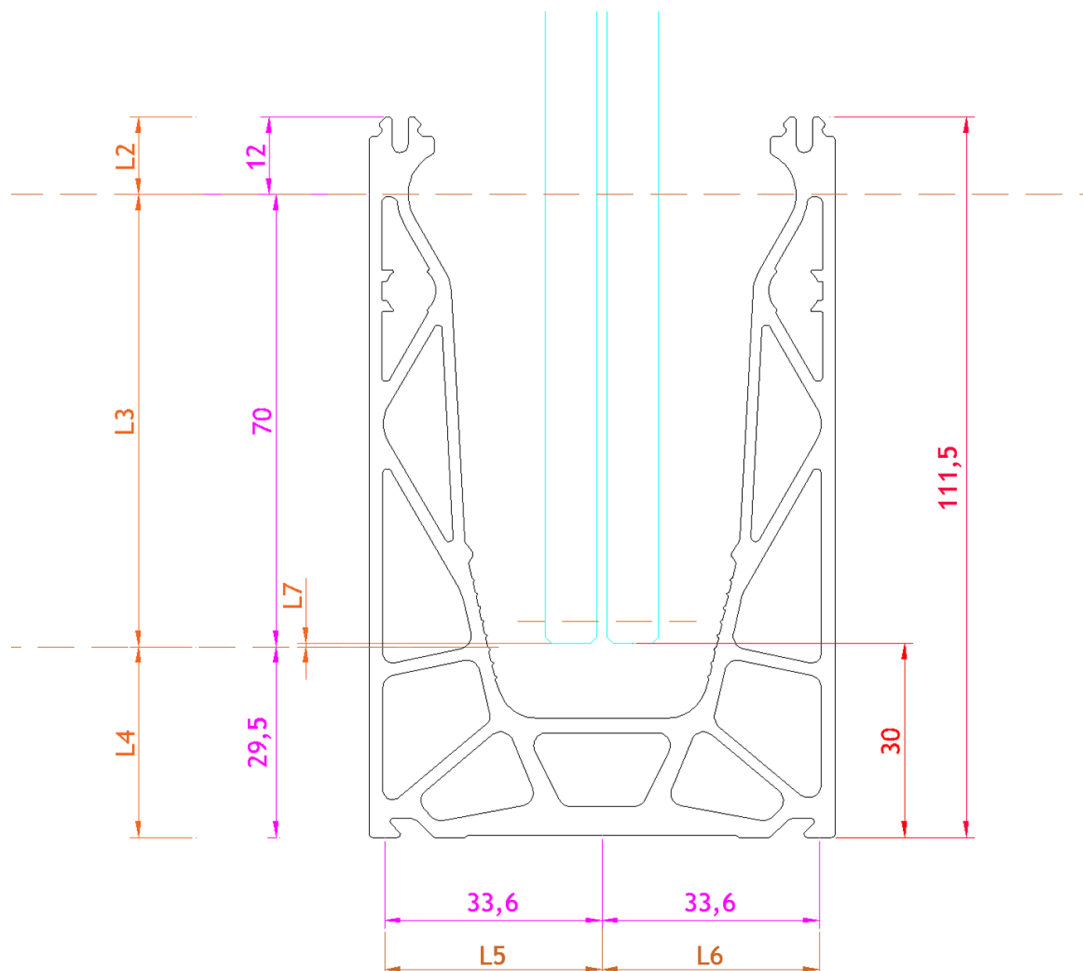
$$H_{Ed.1.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 36.7029 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.out} \cdot e_{fix} = 7.3406 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 34.3029 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.out} \cdot e_{fix} = 6.8606 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.out} - H_{Ed.2.out} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



b) Gegen die Absturzrichtung nach innen

$$H_{tot} := 1100 \text{ mm}$$

$$l_{glass.1} := H_{tot} - l_3 - l_4 = 1000.5 \text{ mm}$$

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

$$H_{Ed.1.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1} + l_3}{l_3} \right) = 36.7029 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.1.in} \cdot e_{fix} = 7.3406 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.2.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{l_{glass.1}}{l_3} \right) = 34.3029 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$H_{Ed.2.in} \cdot e_{fix} = 6.8606 \text{ kN}$$

$$H_{Ed.1.in} - H_{Ed.2.in} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE PROFIL AUF UNTERGRUND

$$l_5 := 33.6 \text{ mm}$$

$$l_6 := 33.6 \text{ mm}$$

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

$$H_{tot} = 1100 \text{ mm}$$

Für die Belastung in Absturzrichtung (out)

$$q_{max.ed.out} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_{t.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$$

$$F_{c.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_5} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$$

$$F_{h.Ed.out} := q_{max.ed.out} \cdot e_{fix} = 0.48 \text{ kN}$$

Für die Belastung gegen die Absturzrichtung (in)

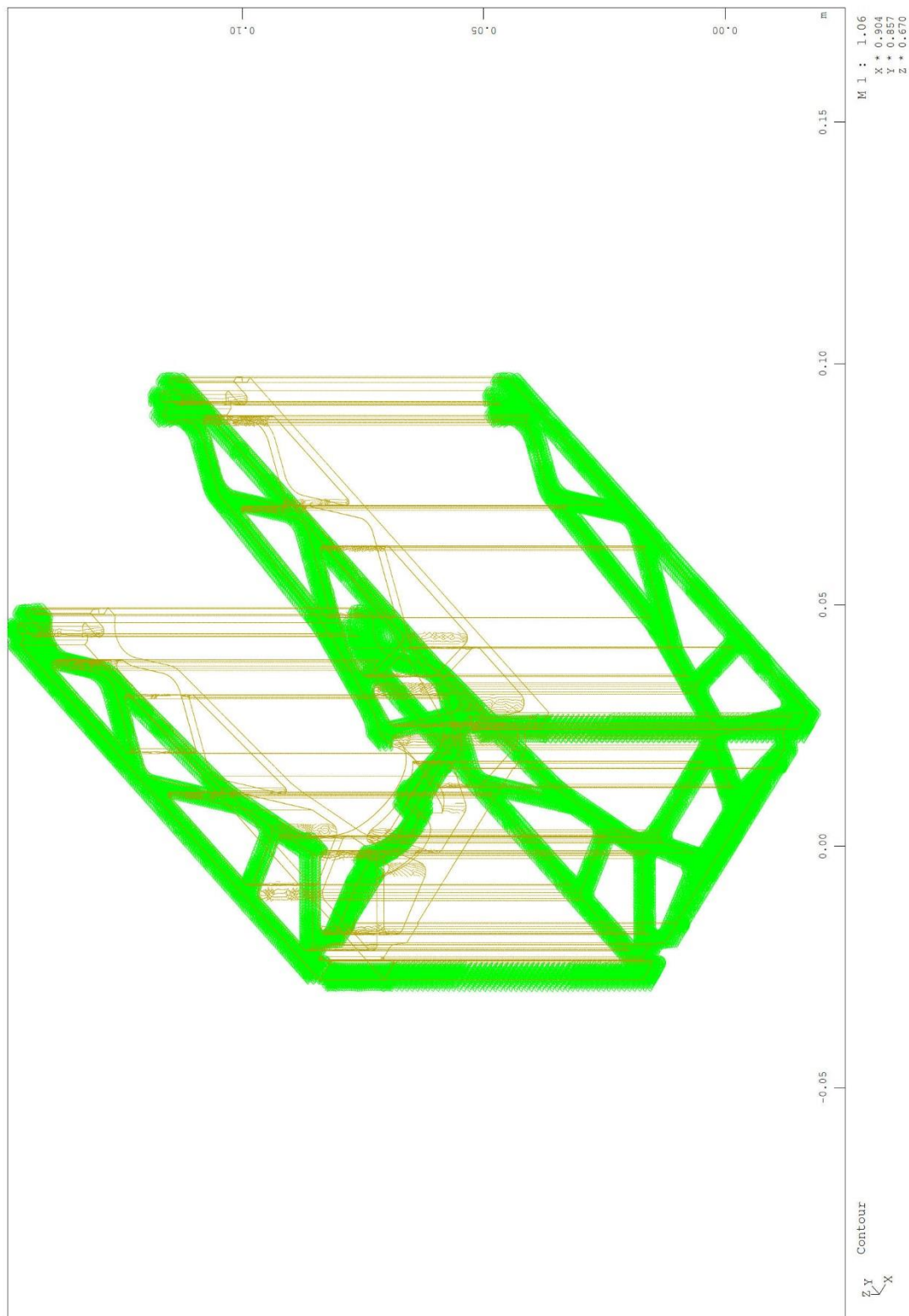
$$q_{max.ed.in} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

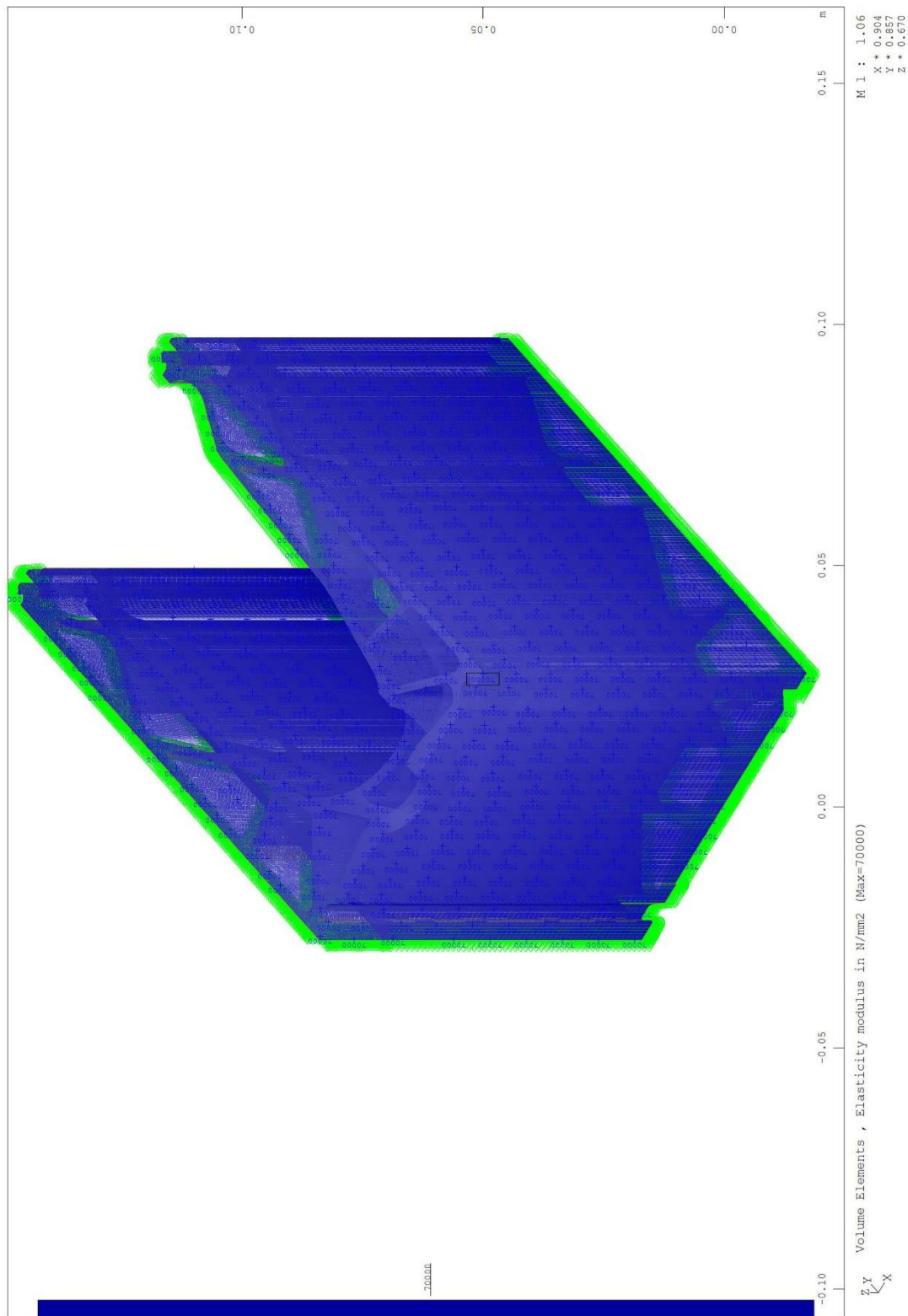
$$F_{t.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$$

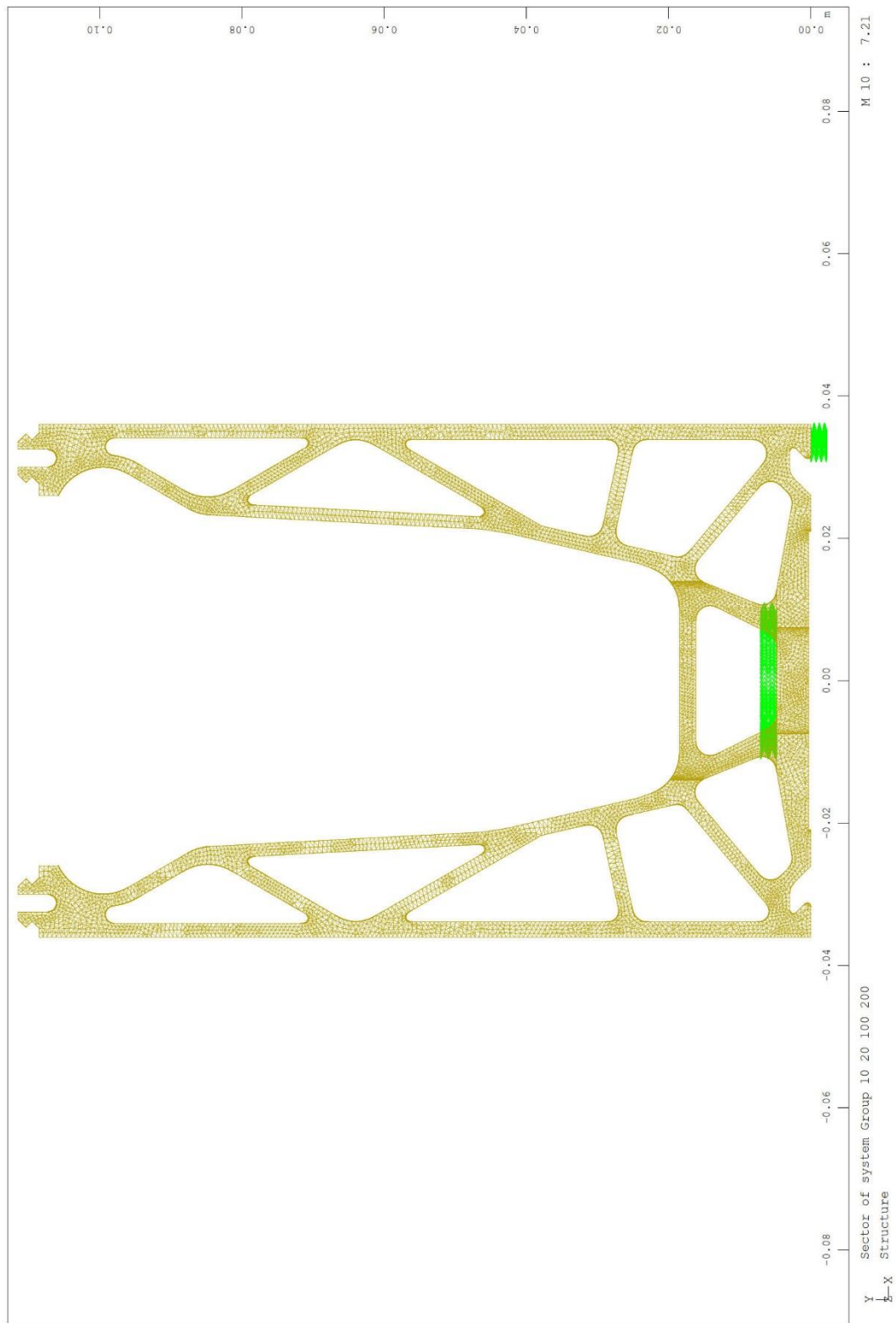
$$F_{c.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$$

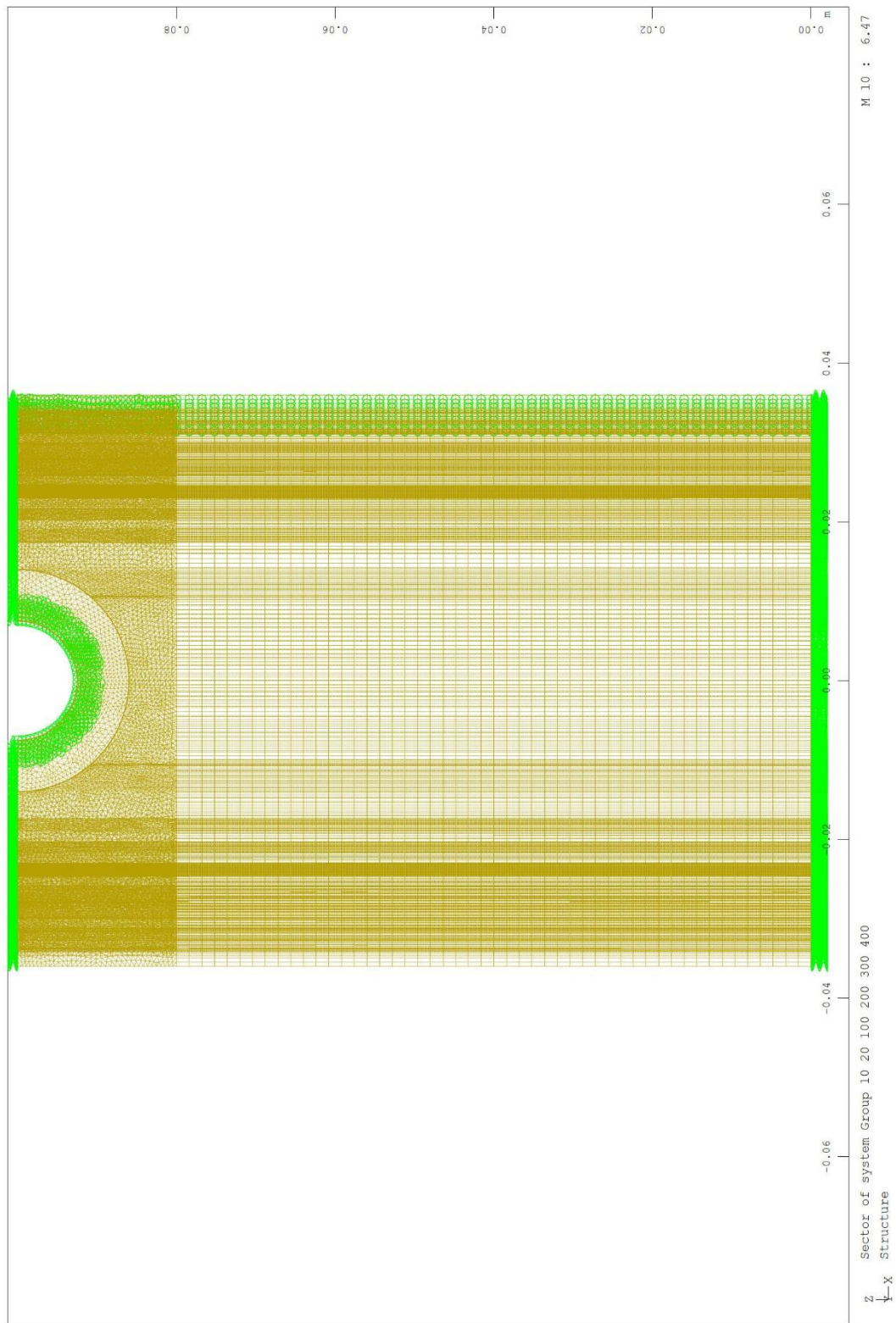
$$F_{h.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot e_{fix} = 0.48 \text{ kN}$$

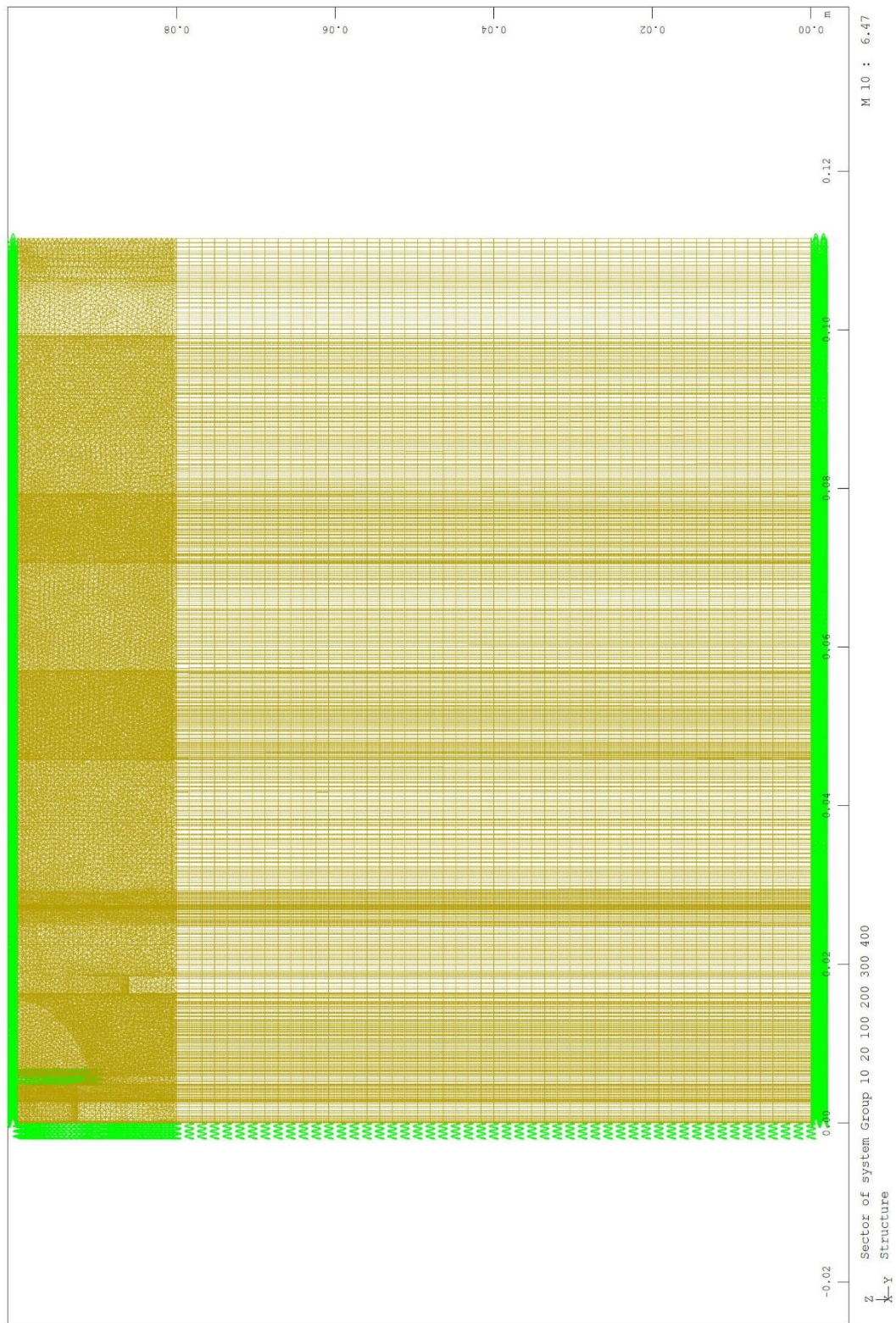
b) Risultati del calcolo numerico DF810LM

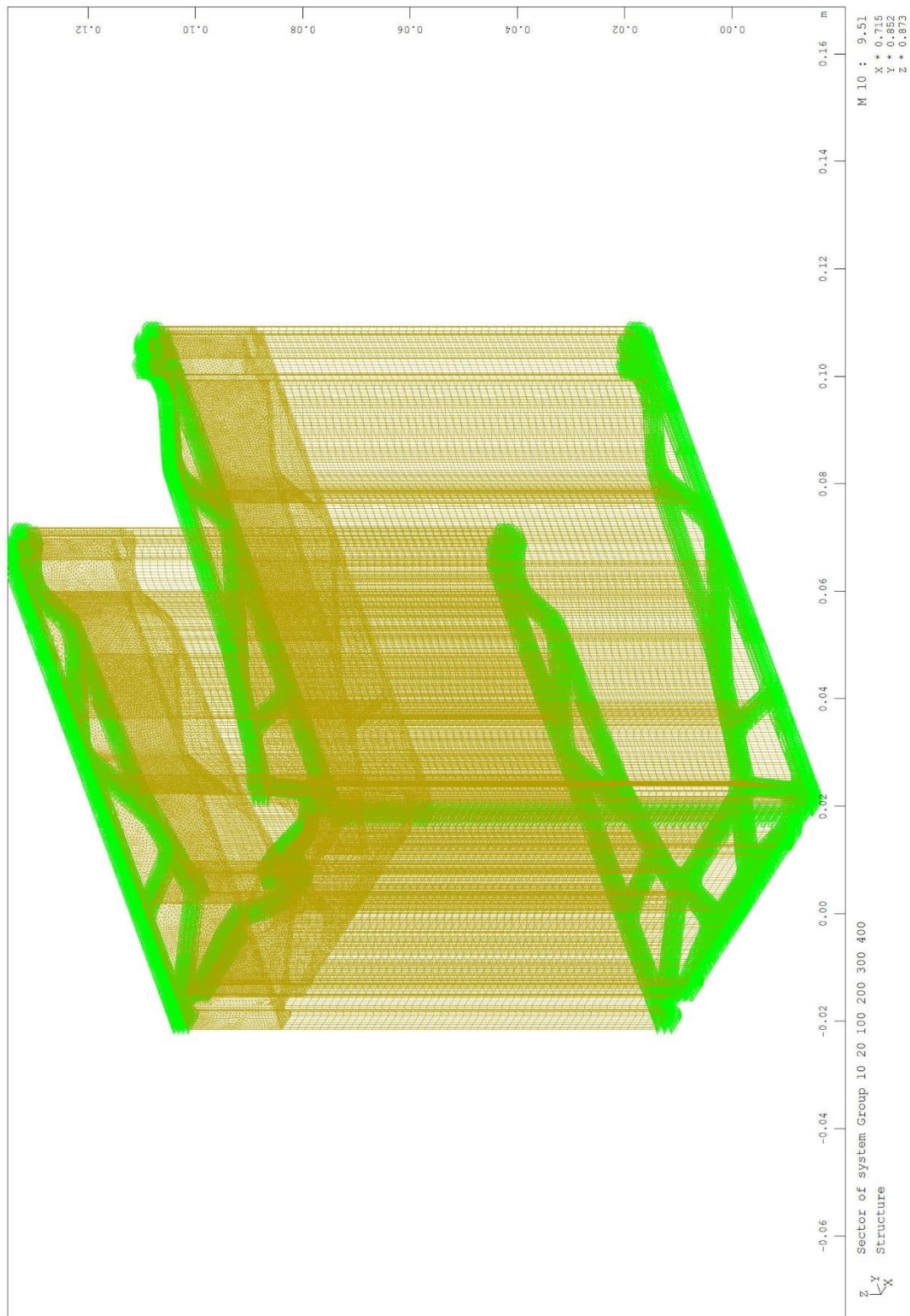


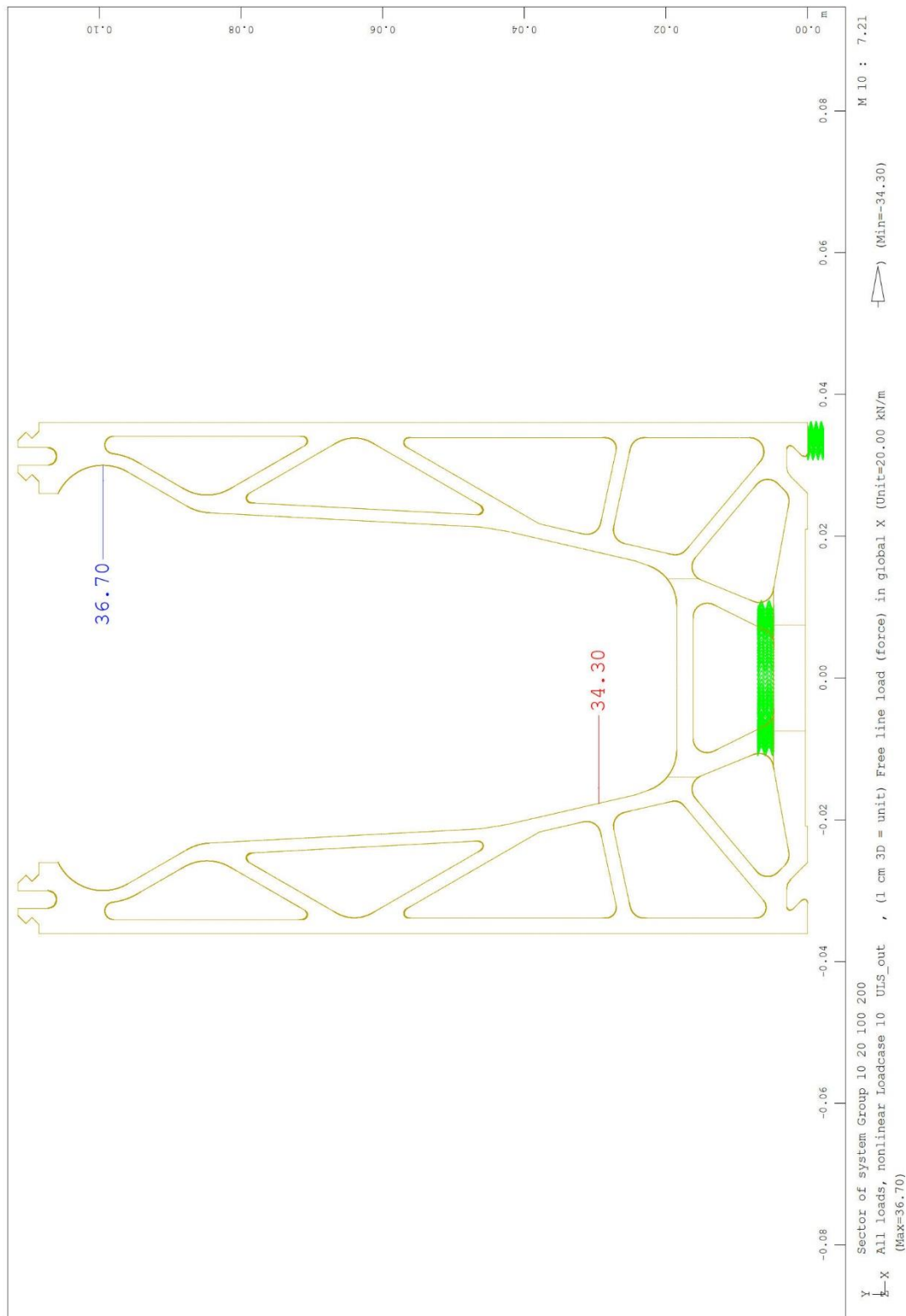


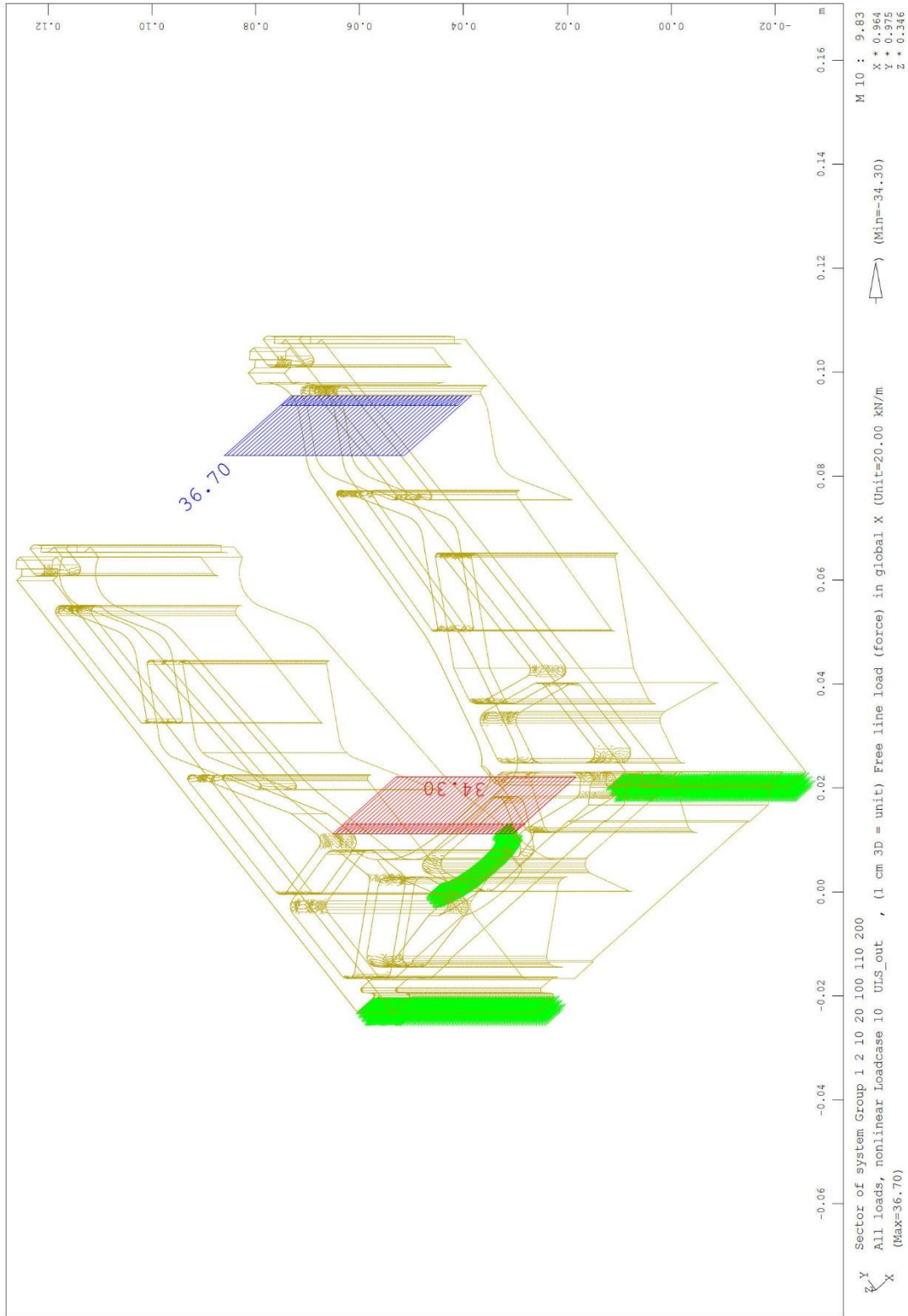


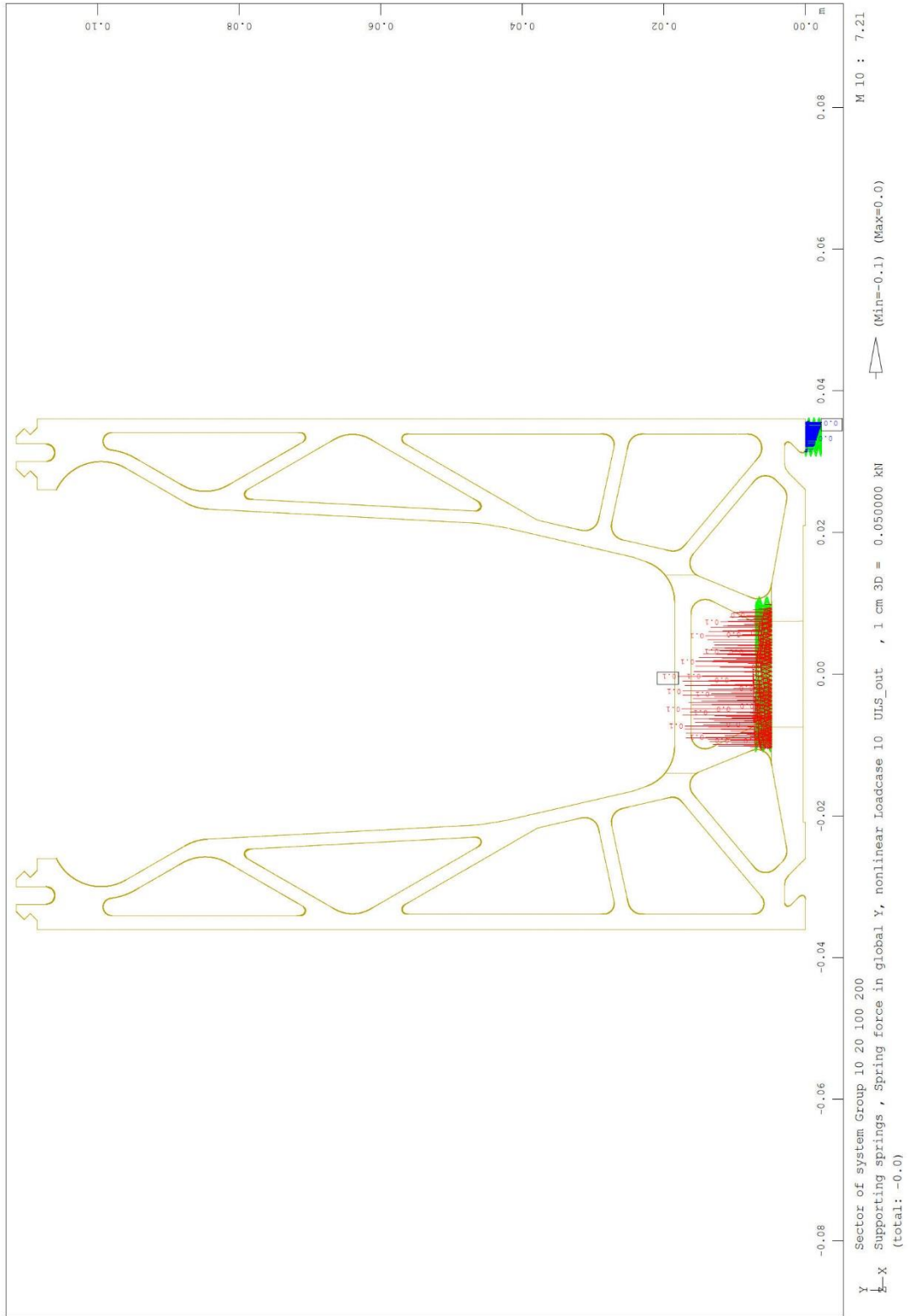


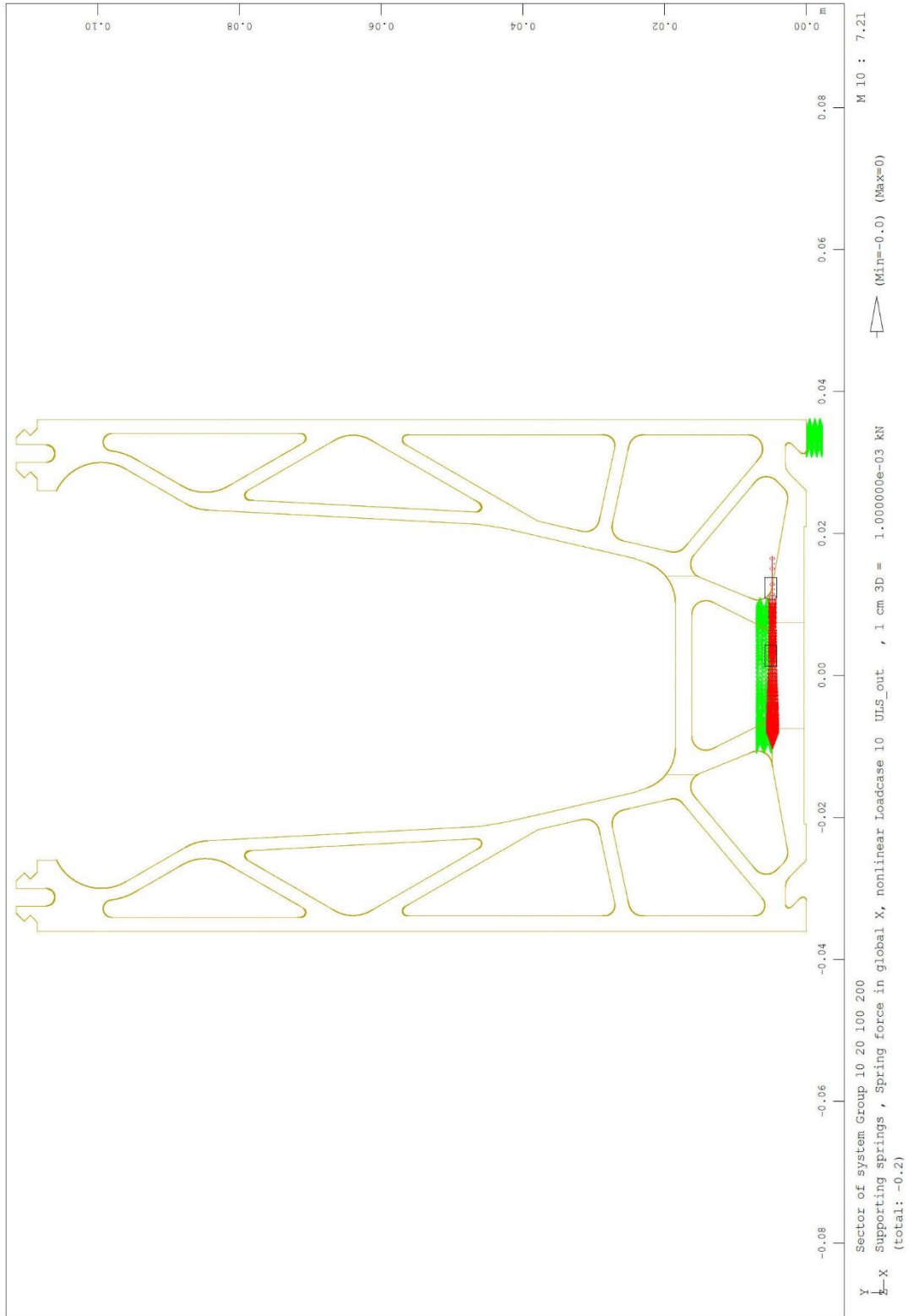


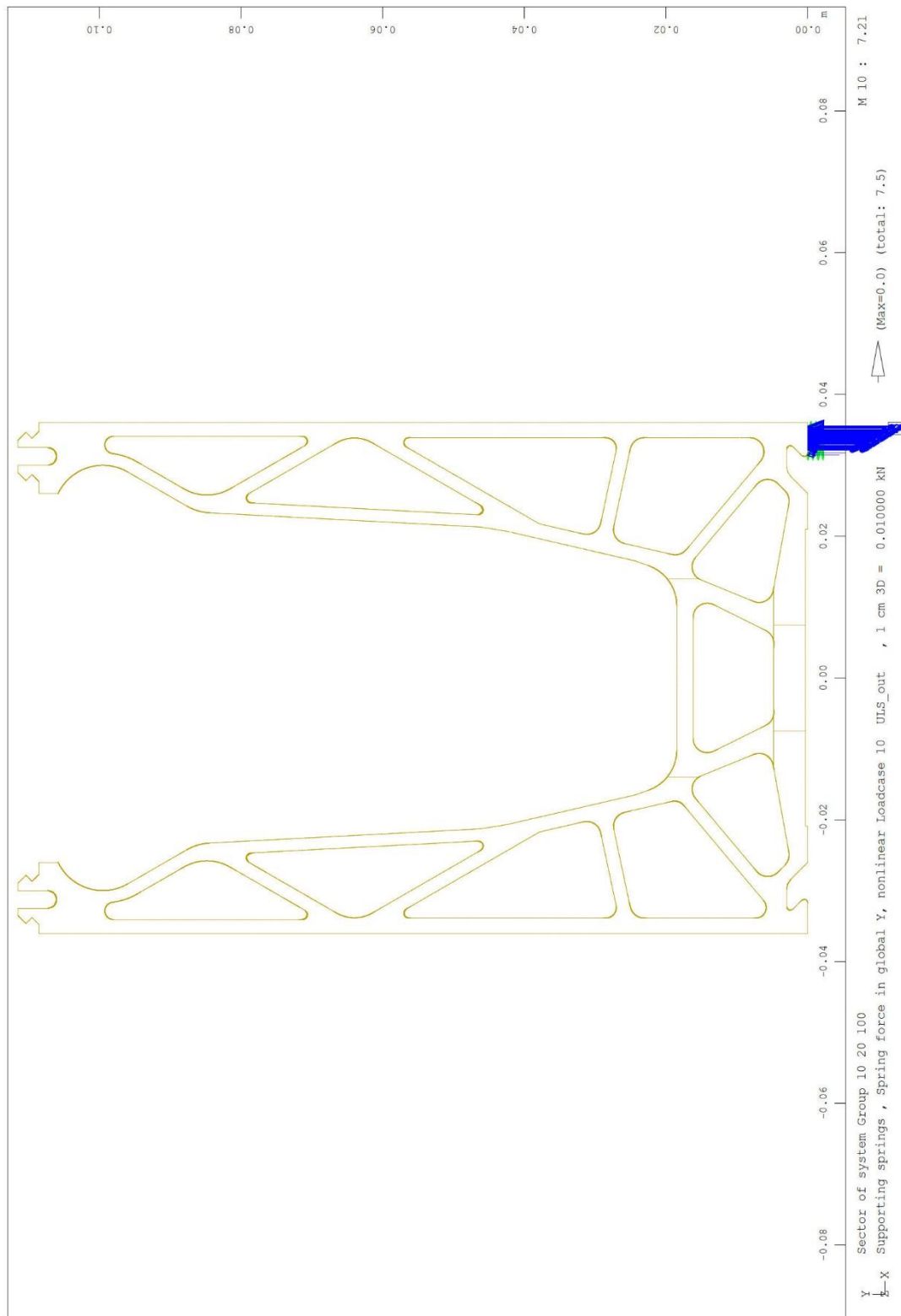


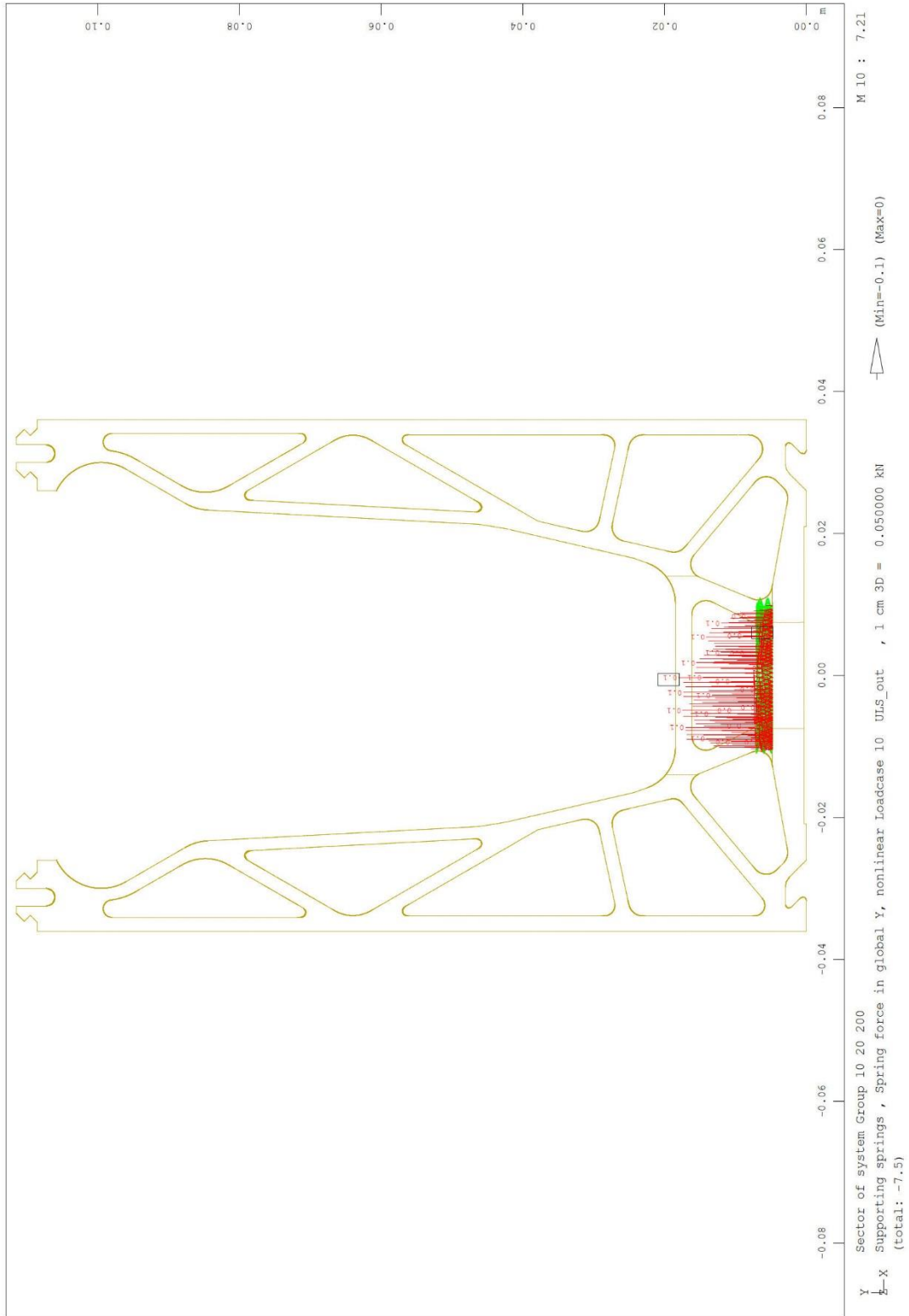


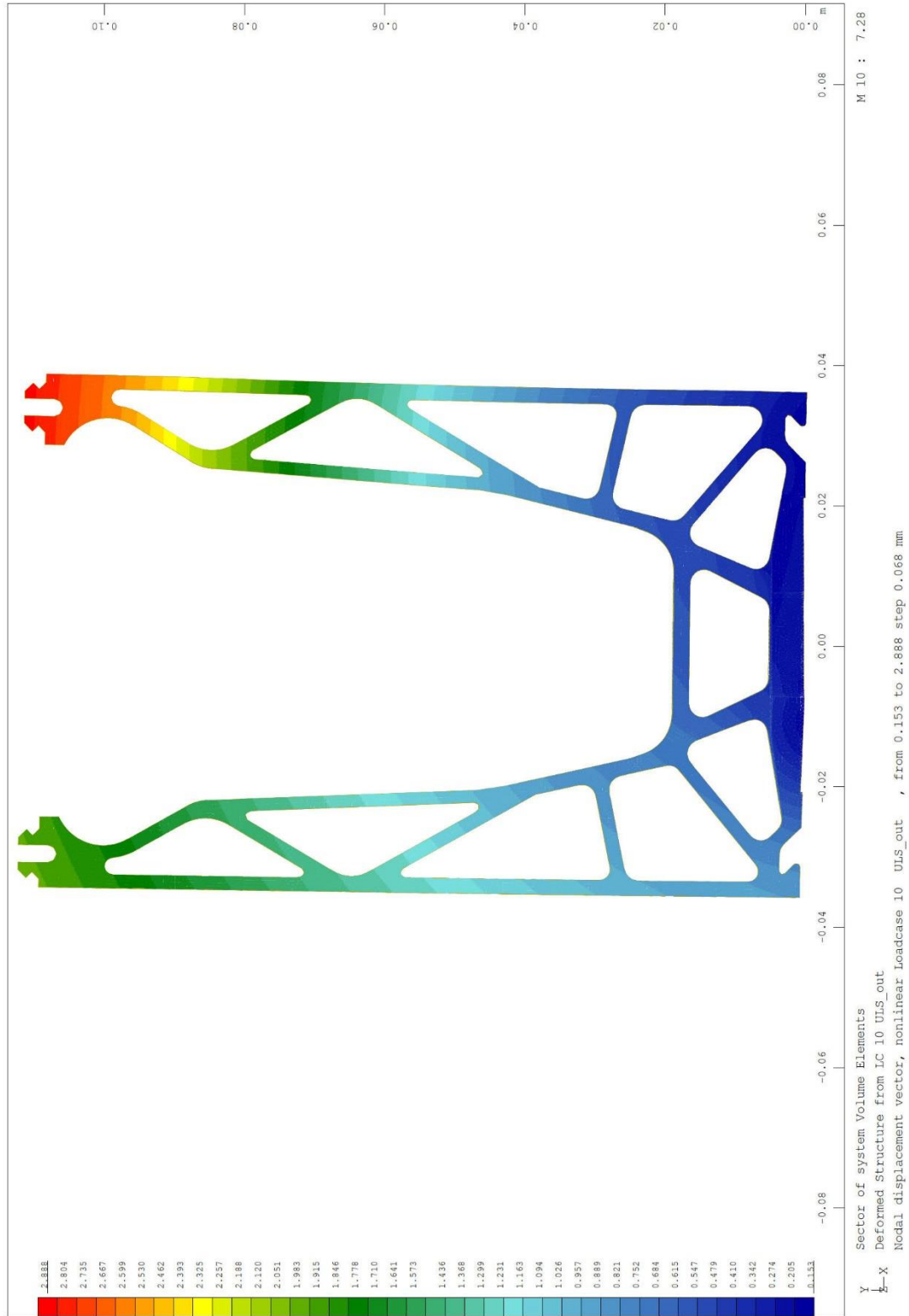


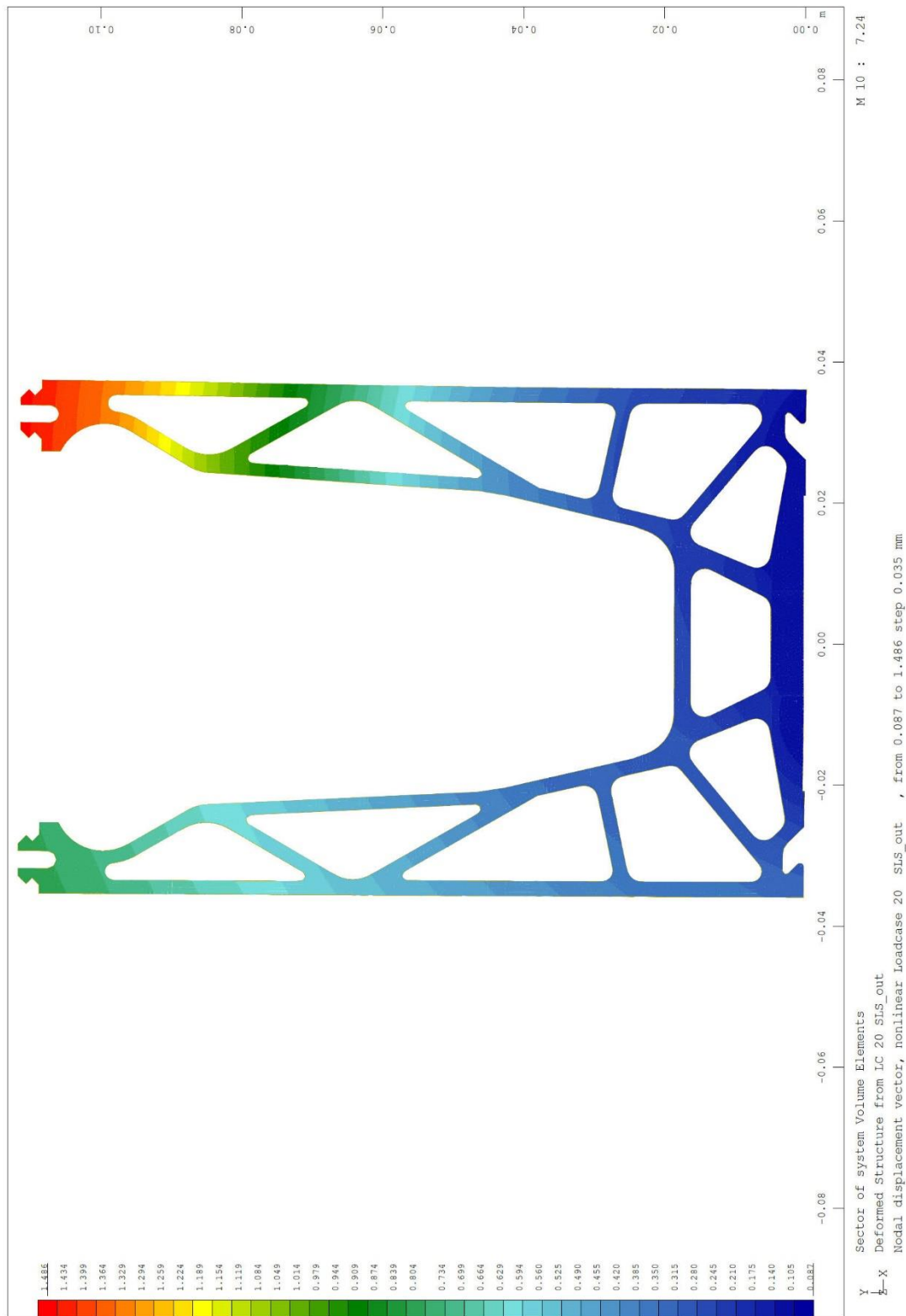


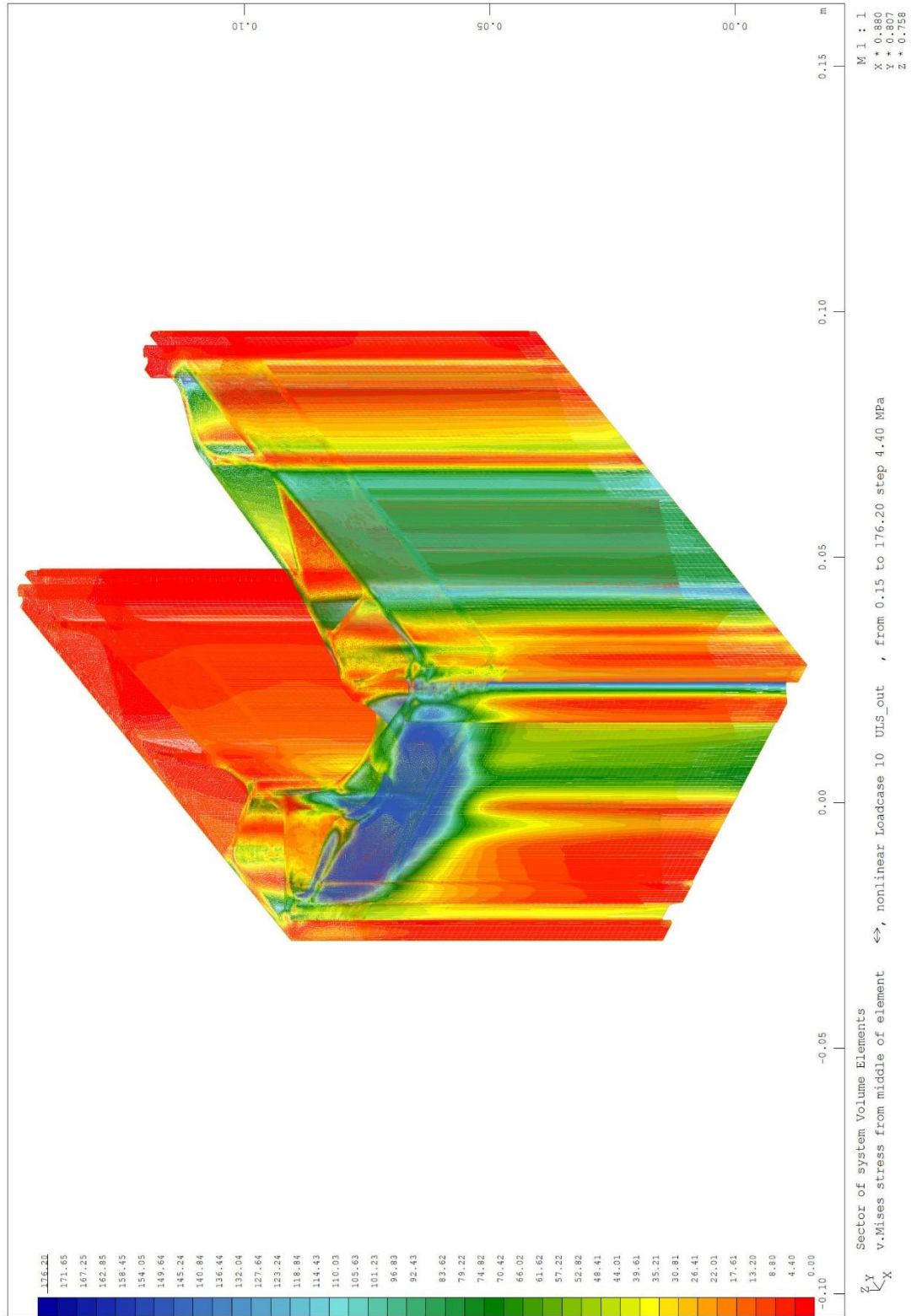


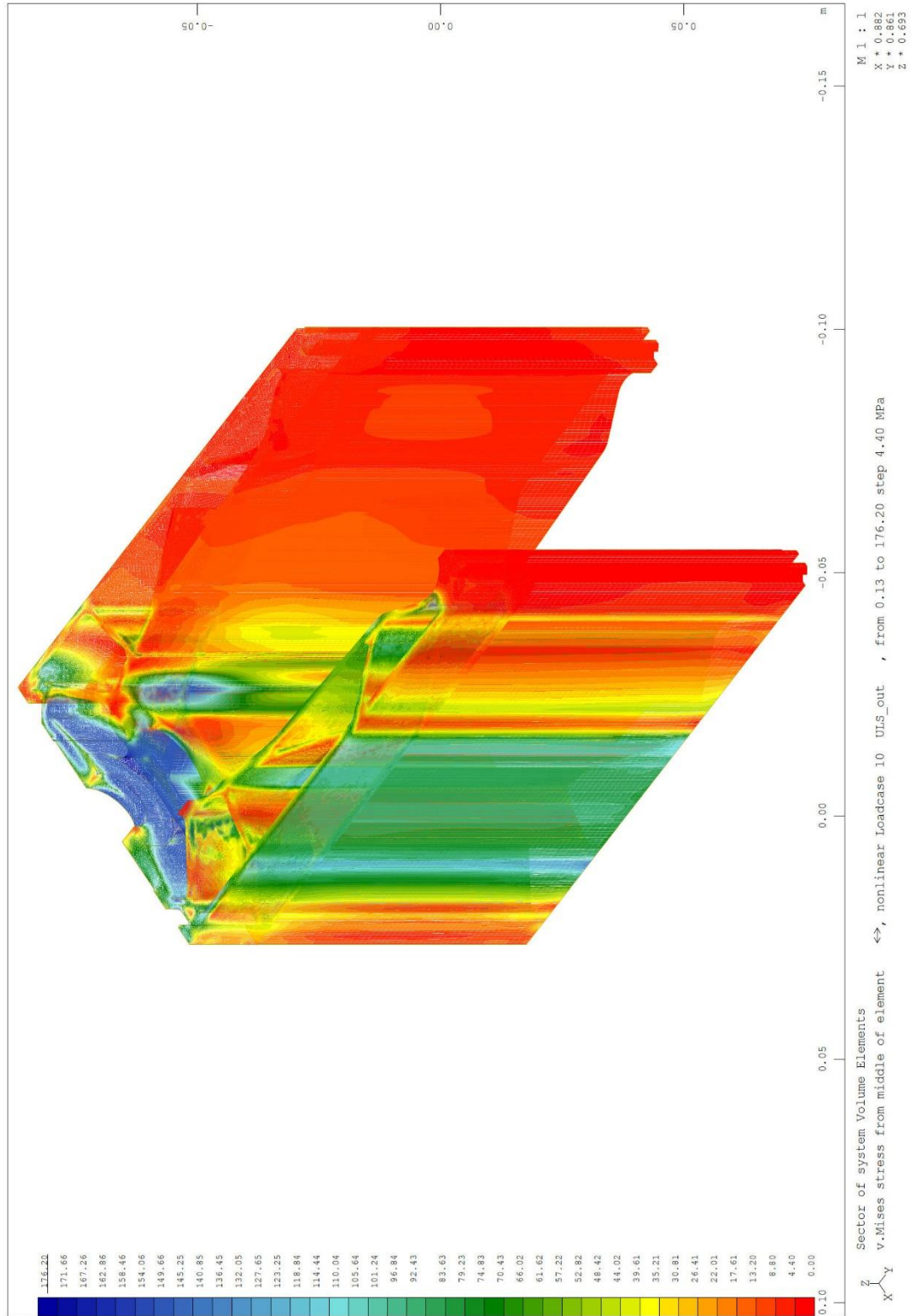


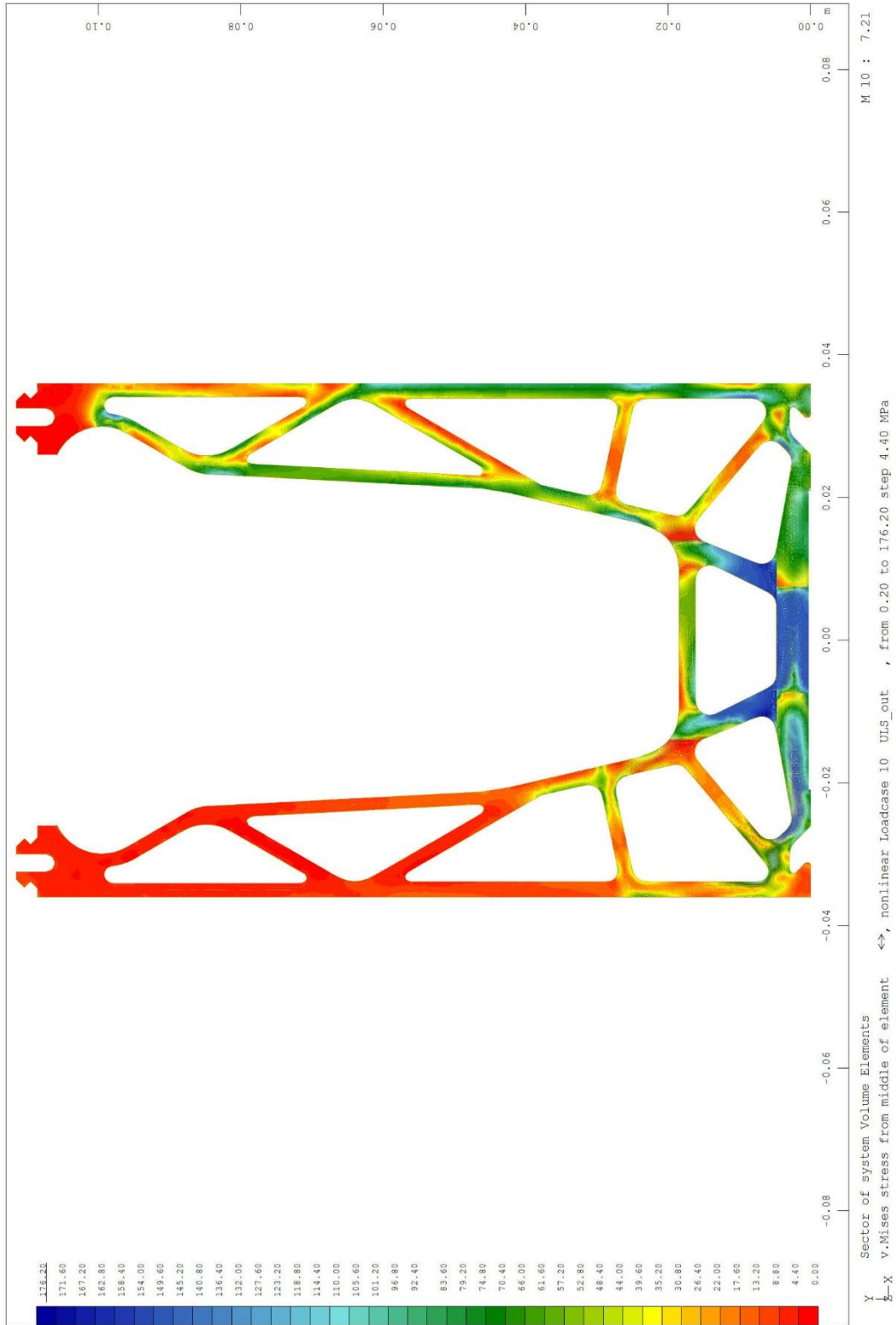


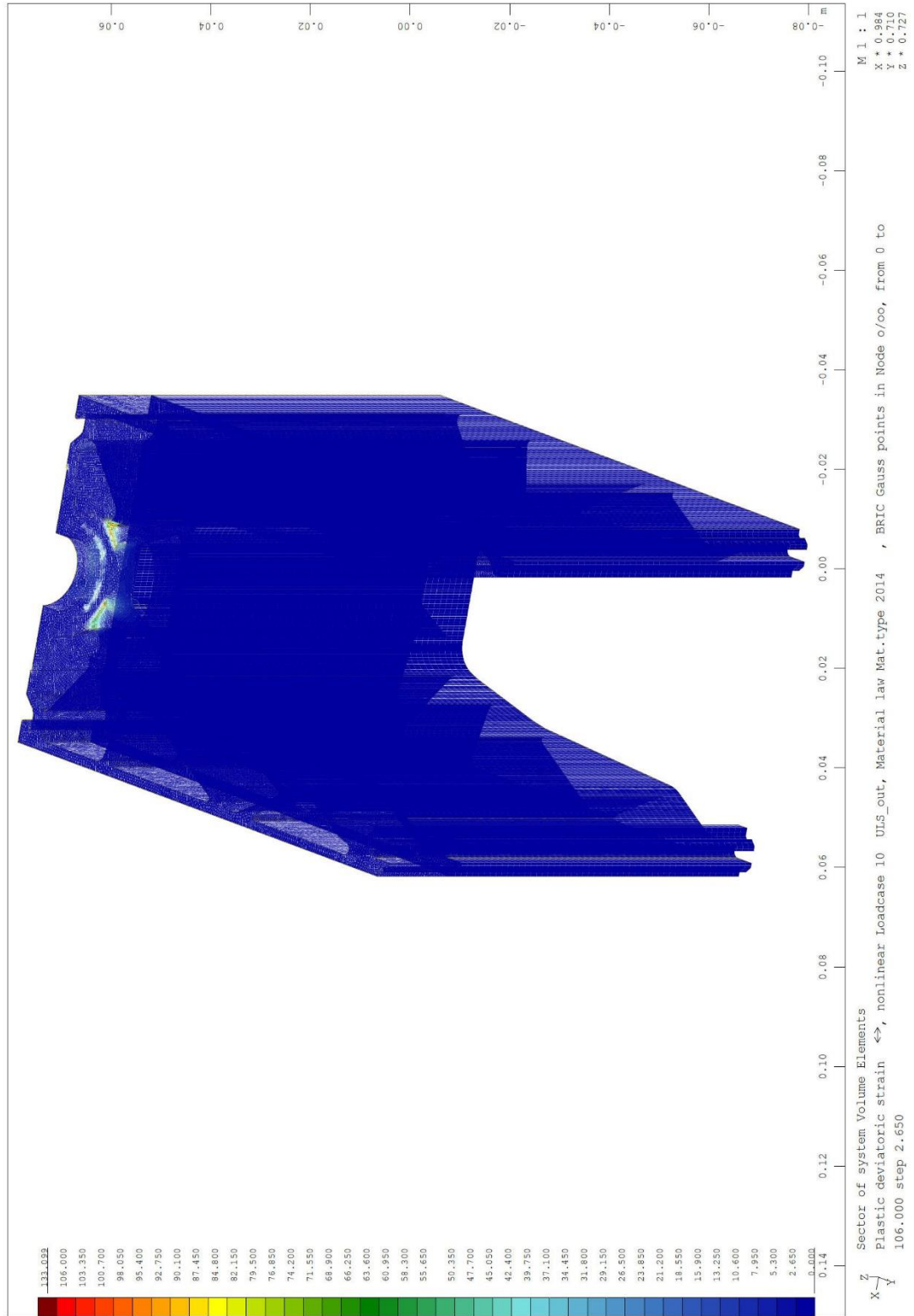


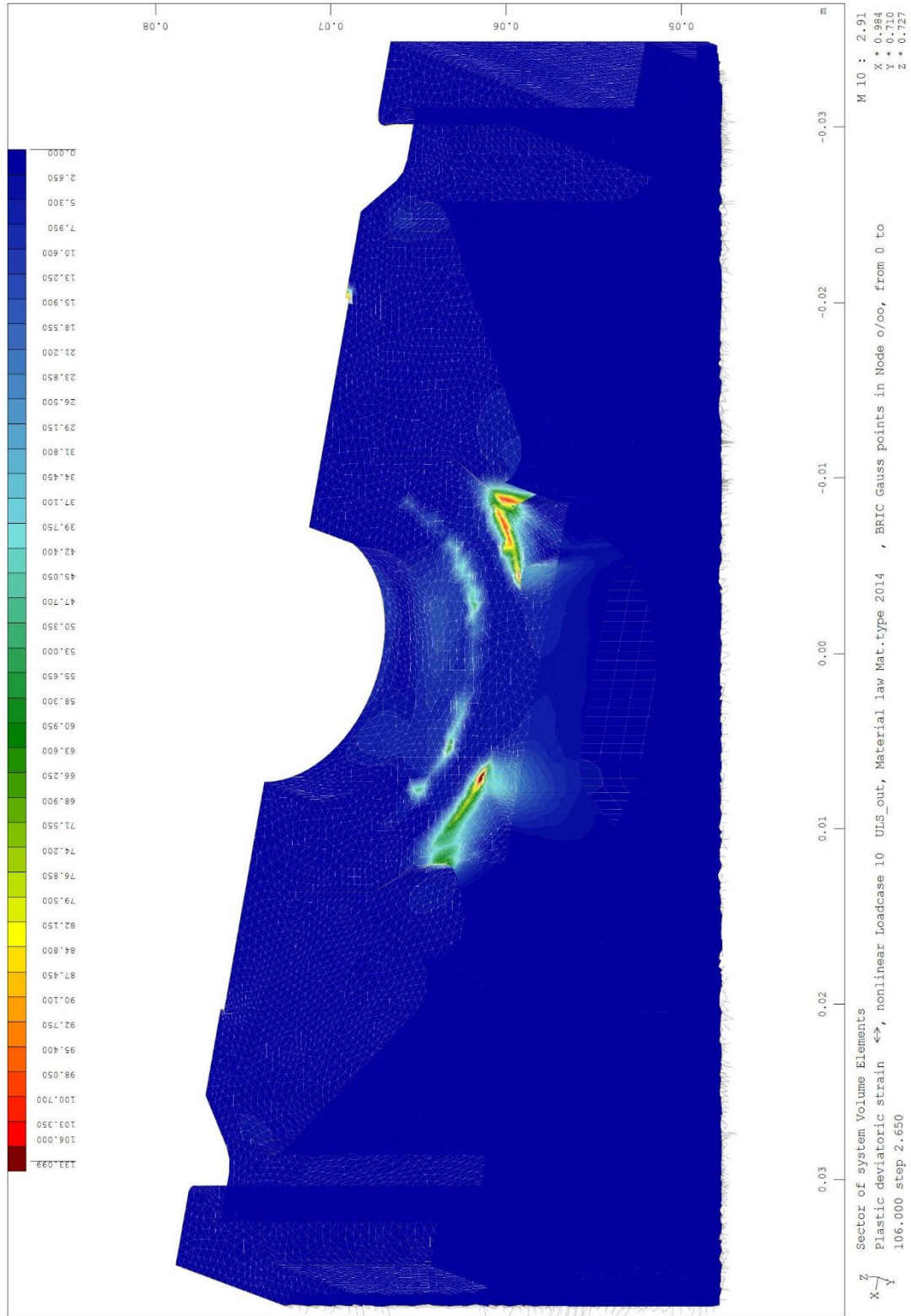


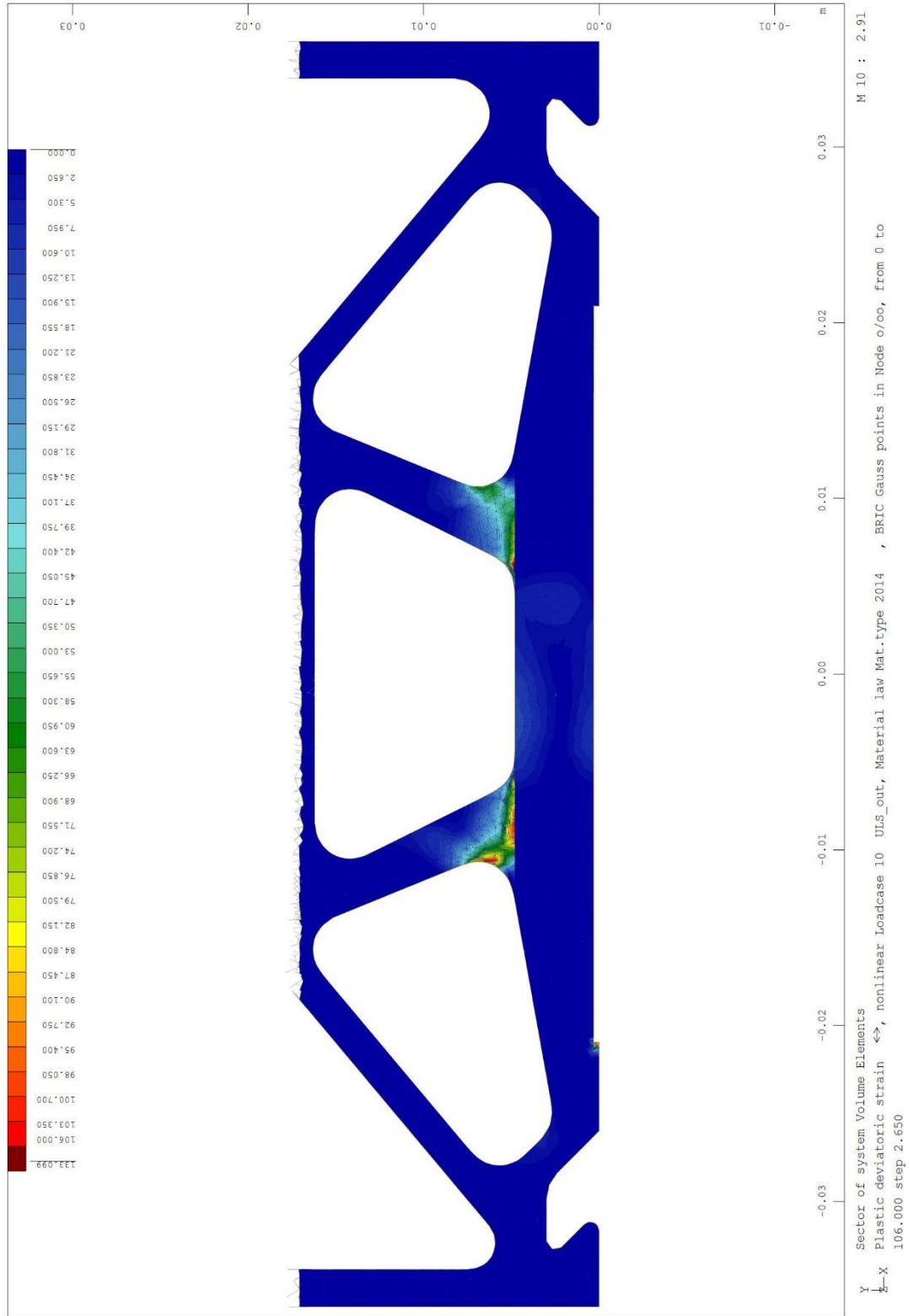


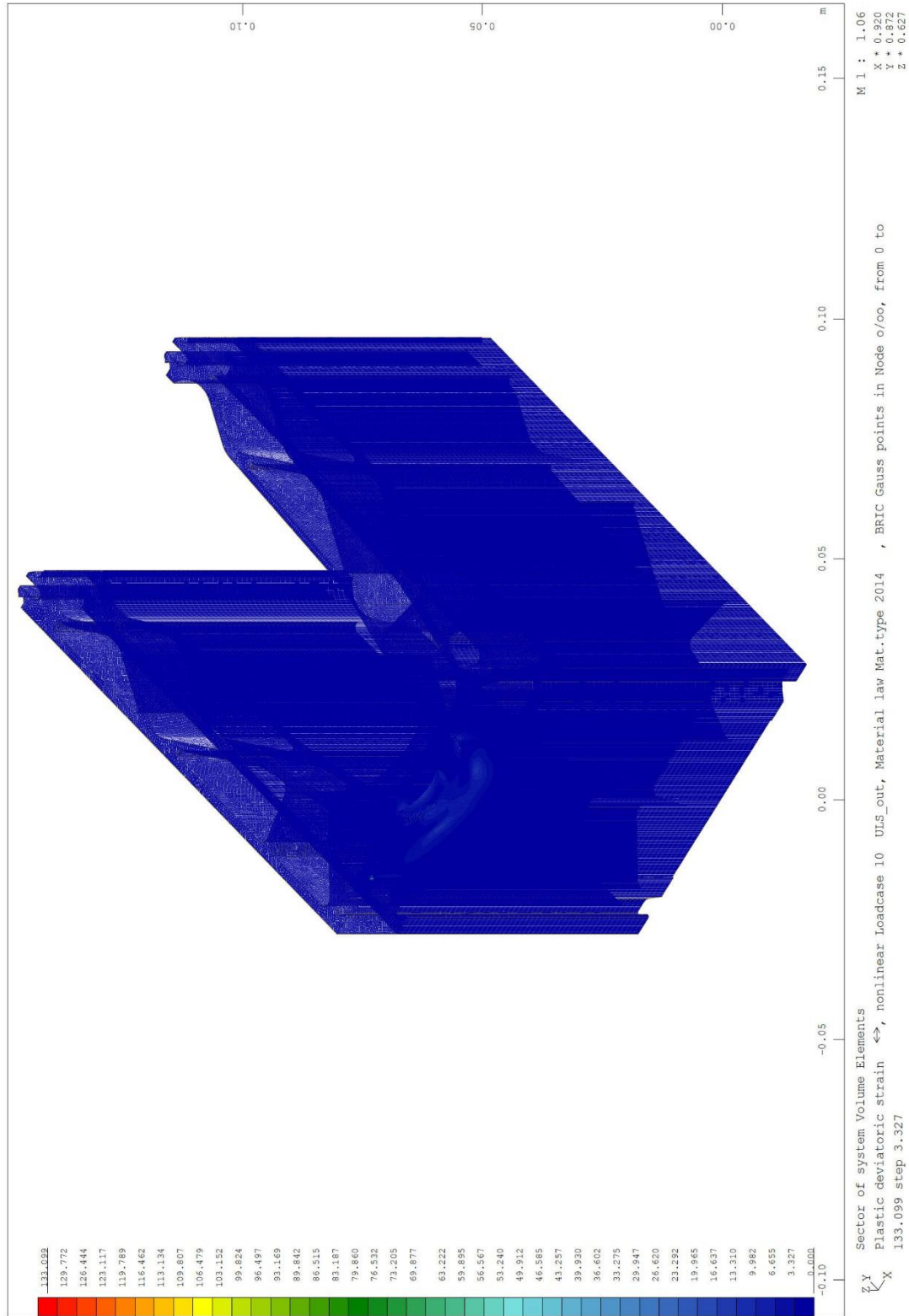












La massima deformazione plastica ammissibile viene superata solo localmente nell'area cava della sezione estrusa. Ciò è dovuto, da un lato, all'applicazione locale del carico e, dall'altro, alla qualità inferiore dell'elemento nel suddetto punto causata dalla geometria distorta. La curva carico-deformazione (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.