

PROGETTO:

Sistema per parapetti in vetro Defender DF810LM (DE)

CONTENUTO:

01 Determinazione della resistenza del sistema tramite calcolo statico

REV.: 00

DATA: 13/12/2023

Committente:

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

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING

Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

T +39 0471 180 00 23

info@solidic.it

www.solidic.it

Tecnico

DI Felix Bertagnolli



Felix Bertagnolli

Modifiche

REV.	Data	Tecnico	Commenti
00	13.12.2023	BF	Prima Edizione

INDICE

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

4	Calcolo statico.....	22
4.1	Dimensionamento del vetro.....	22
4.1.1	Generale	22
4.1.2	Dimensionamento del vetro tramite il programma di calcolo Mepla.....	26
4.1.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - Carichi verso l'esterno	32
4.1.4	Tabelle dei risultati - Dimensionamento vetro DF810LM - Carichi verso l'interno	39
4.2	Dimensionamento del profilo in alluminio estruso.....	44
4.2.1	Informazioni generali.....	44
4.2.2	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810LM - Carichi verso l'esterno	46
4.2.3	Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810LM - Carichi verso l'interno	48
5	Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo	50
5.1	Carico aggiuntivo del vento wk al sovraccarico lineare orizzontale	50
5.2	Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale	53
5.3	Forze sugli ancoranti.....	55
	Allegati - Calcolo numerico	57
a)	Fondamenti di calcolo	57
b)	Risultati del calcolo numerico DF810LM.....	62

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

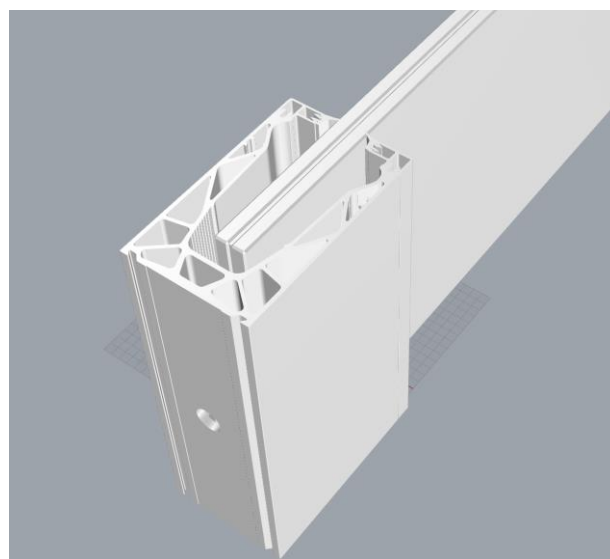
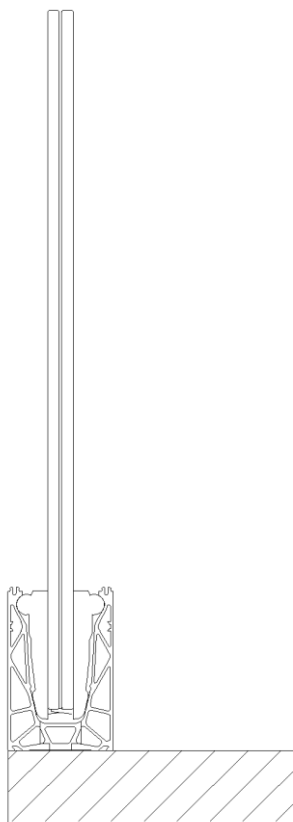
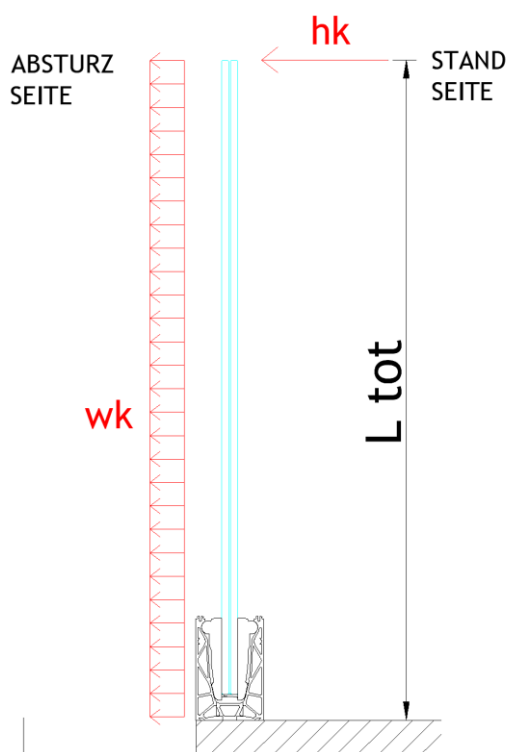


Fig.: sistema per parapetti Defender DF810LM

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:

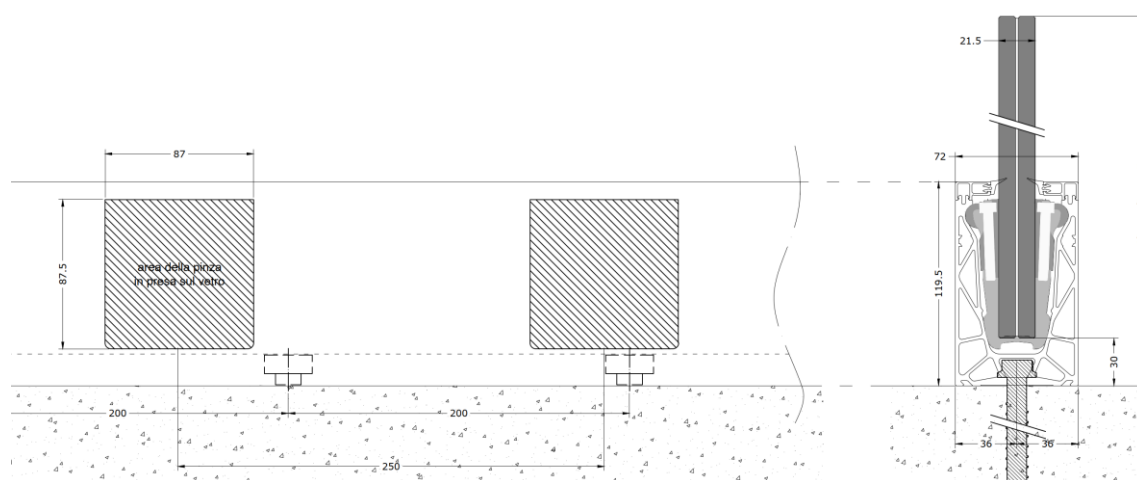
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 10+10 Temperato + 0.76 mm Intercalare PVB
- Vetro stratificato di sicurezza: composto da 8+8 Temperato + 0.76 mm Intercalare SGP
- Vetro stratificato di sicurezza: composto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

Si raccomanda l'uso di vetro temperato HST.

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

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

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



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

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

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

1.2 Luogo di installazione

Germania

1.3 Vita nominale

50 anni - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

1.4 Schema statico

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

1.5 Stati limite considerati

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

Stato Limite Ultimo - (carico statico)

1.6 Sicurezza anticaduta - Prova del pendolo

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

1.7 Geometria

Sistema per parapetti DF810LM21
per posa a pavimento di vetri stratificati 10.10/2 o 10.10/4 (in figura rappresentato 10.10/4)
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

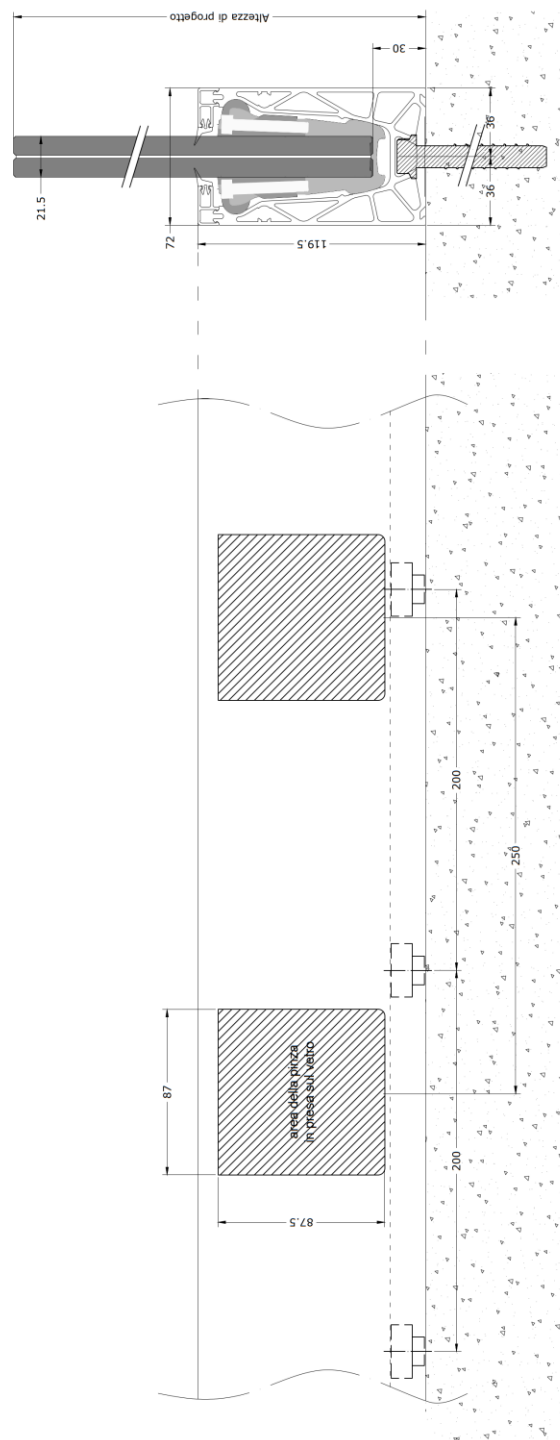


Fig.: sistema per parapetti DF810LM21

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

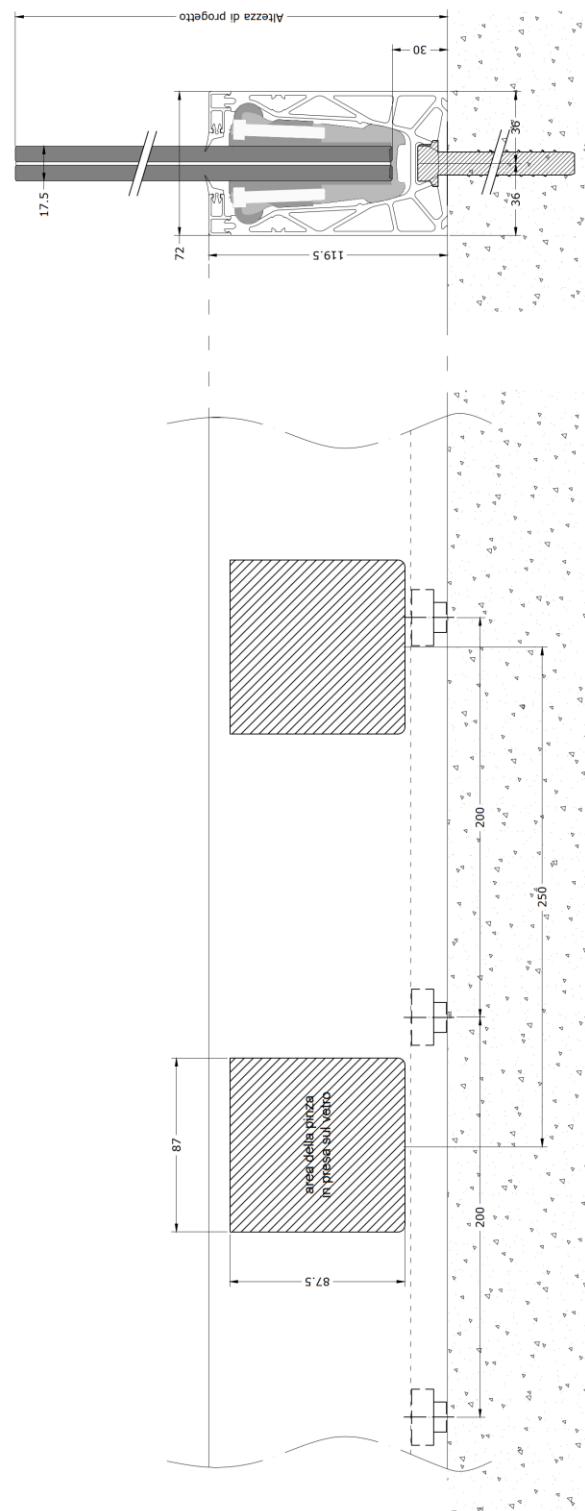


Fig.: sistema per parapetti DF810LM17

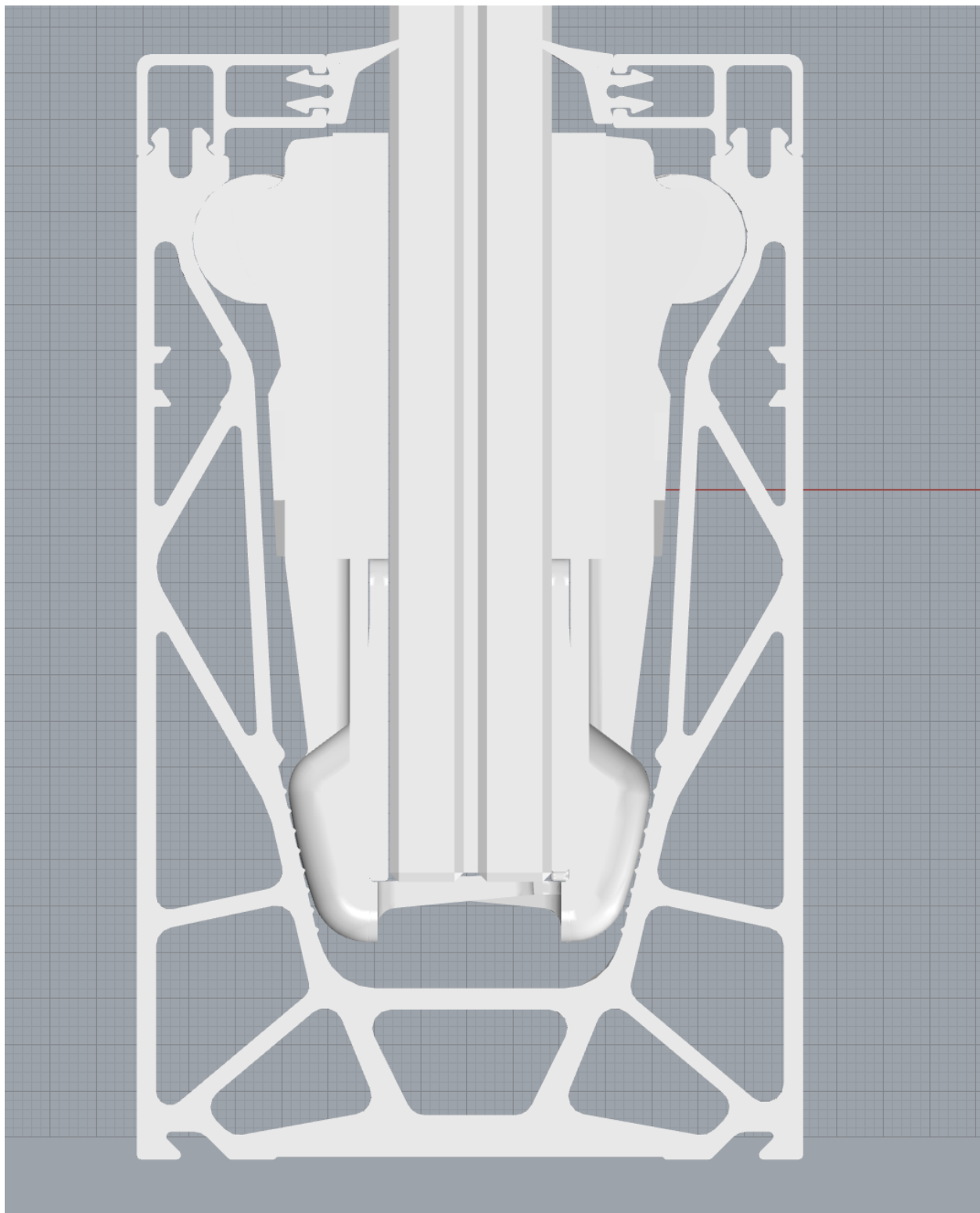


Fig.: sezione DF810LM

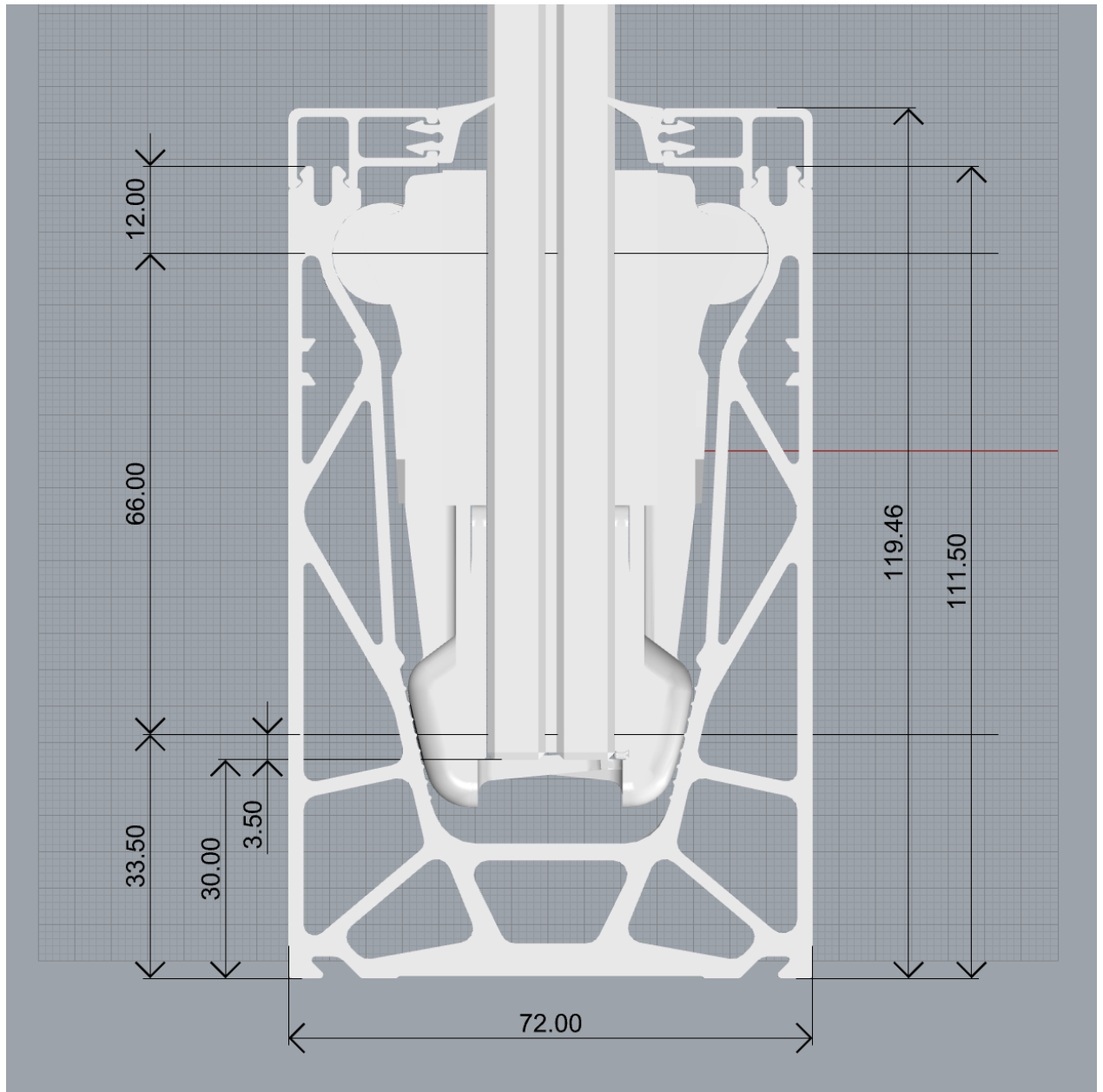


Fig.: sezione DF810LM

1.8 Principi normativi - Germania

1.8.1 Generale

EN 1090 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio

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

Eurocodice 0: Criteri generali di progettazione strutturale

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

Eurocodice 1: Azioni sulle strutture

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

1.8.2 Alluminio

Eurocodice 9: Progettazione delle strutture in alluminio

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

1.8.3 Vetro

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

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

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

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

Coefficienti parziali considerati sulle azioni

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

1.10 Durabilità secondo EN 1990 2.4

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

1.11 Programmi utilizzati

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

2 Materiali

2.1 Alluminio secondo EN 1999-1-1

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

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

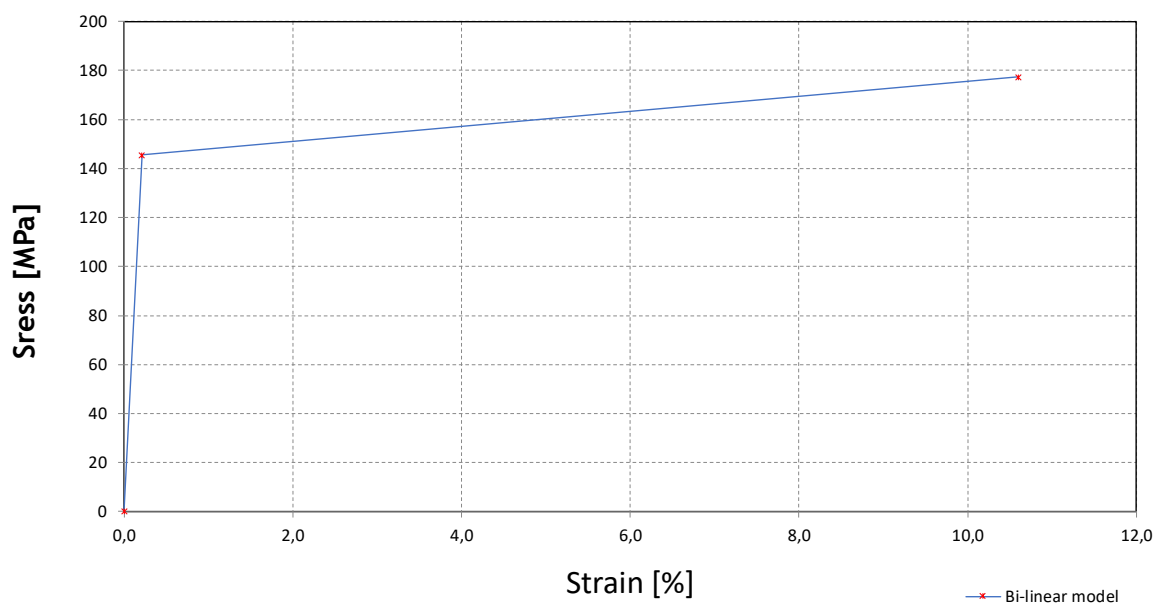
Nel calcolo del profilo tramite elementi finiti, viene utilizzata una legge materiale elastoplastica bilineare con incrudimento.

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

Standard	Material	γ_M	E	$f_o = f_y$	$f_{Max} = f_u$	f_{od}	f_{ud}
DIN-EN 1999-1-1	EN AW 6063 T6 $t \leq 25$	[-]	[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

Stress-Strain Curves



Formulas

$$\sigma = E \times \varepsilon \quad \text{for } 0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_p \quad (\text{E.1})$$

$$\sigma = f_p + E1 \times (\varepsilon - \varepsilon_p) \quad \text{for } \varepsilon_p \leq \varepsilon \leq \varepsilon_{max} \quad (\text{E.2})$$

$$\varepsilon_u = 0,3 - 0,22 \times \frac{f_o}{400} = 21,2 \quad [\%] \quad (\text{E.2.1.1})$$

$$\varepsilon_p = \frac{f_o}{E} = 0,2078 \quad [\%]$$

$$\varepsilon_{max} = 0,5 \times \varepsilon_u = 10,600 \quad [\%]$$

$$E1 = \frac{(f_u - f_o)}{(\varepsilon_u - \varepsilon_p)} = 2 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Bi-linear model	
σ (MPa)	ε
0	0,0
145,5	0,20779
177,3	10,60000

2.2 Vetro secondo DIN 18008

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

Valori caratteristici di resistenza a flessione del vetro f_k :

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

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

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

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

2.3 Intercalare

2.3.1 PVB

Intercalare in polivinile-butirrale (PVB)

Proprietà meccaniche a 23°C:

Carico di rottura > 20 N/mm²

Allungamento a rottura > 250 %

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

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

2.3.2 Intercalare SGP

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

Tabelle 1: Kennwerte für Einfachverglasungen

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

Tabelle 2: Kennwerte für Schubmodule entsprechend der Zwischenschichttemperatur

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

Nel calcolo statico vengono analizzate due situazioni di applicazione:

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

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

3 Carichi

3.1 Sovraccarichi lineari orizzontali

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

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

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

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

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

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

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

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

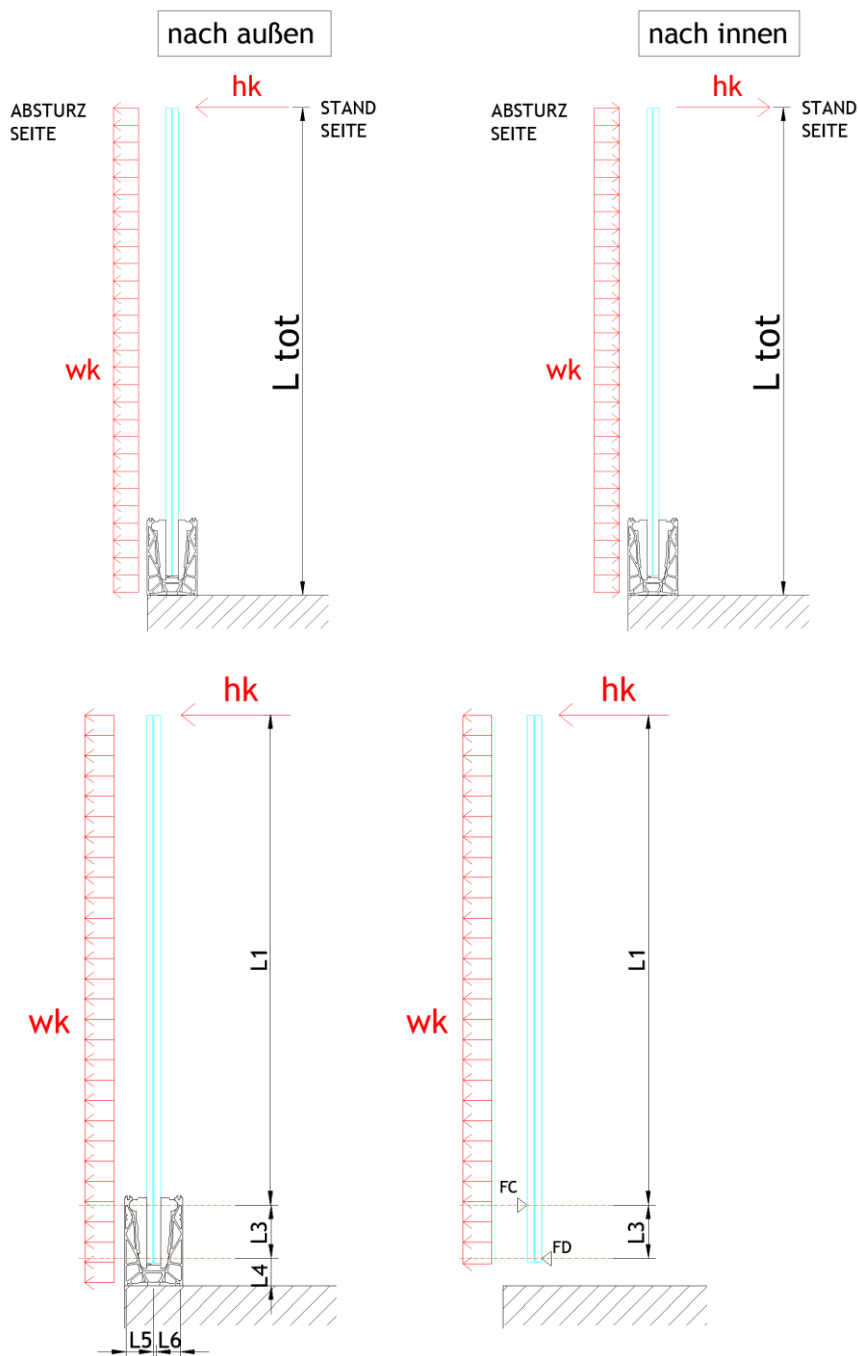
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0, Wind} = 0.60$, $\psi_{0, Holm} = 0.70$

4 Calcolo statico

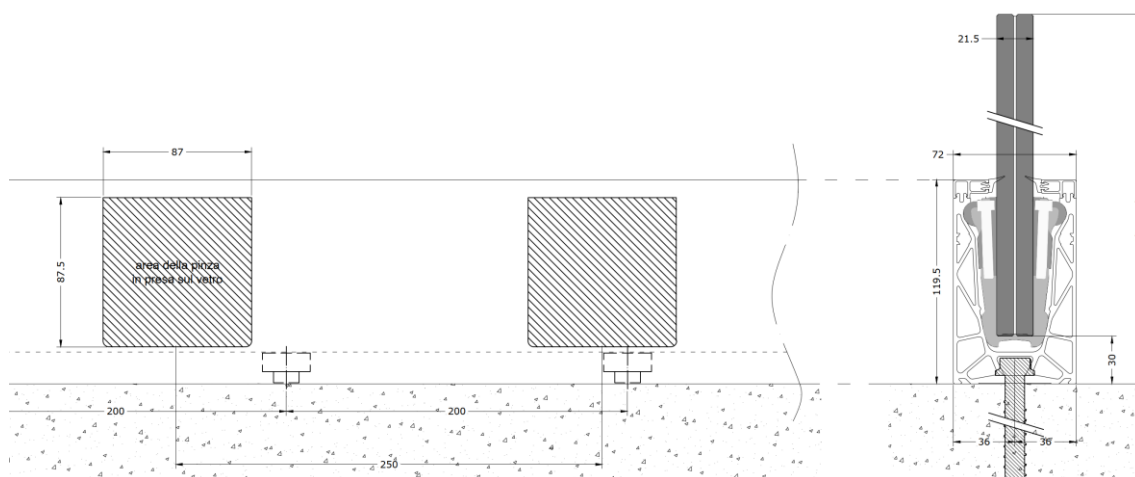
4.1 Dimensionamento del vetro

4.1.1 Generale

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



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



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

Profil	Abmessungen [mm]								
	L2	L3	L4	L5	L6	L7	e fix	b Klemme	e Klemme
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.

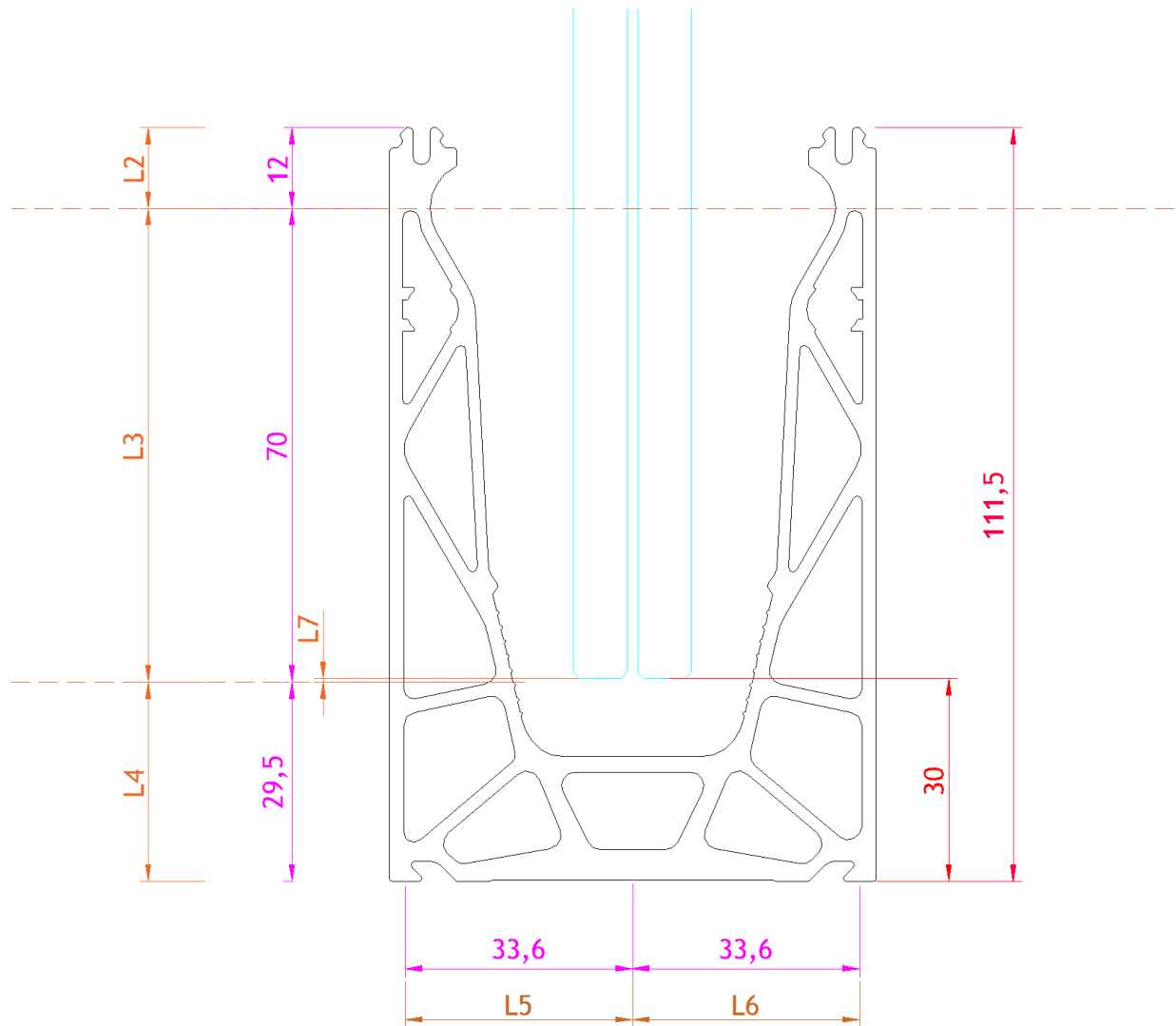


Fig.: parametri di calcolo DF810LM

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

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

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

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

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

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/m².

Di seguito è riportato, per una certa altezza, un esempio del calcolo Mepla per i carichi unitari $h_u=1$ kN/m e $w_u=1$ kN/m², 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

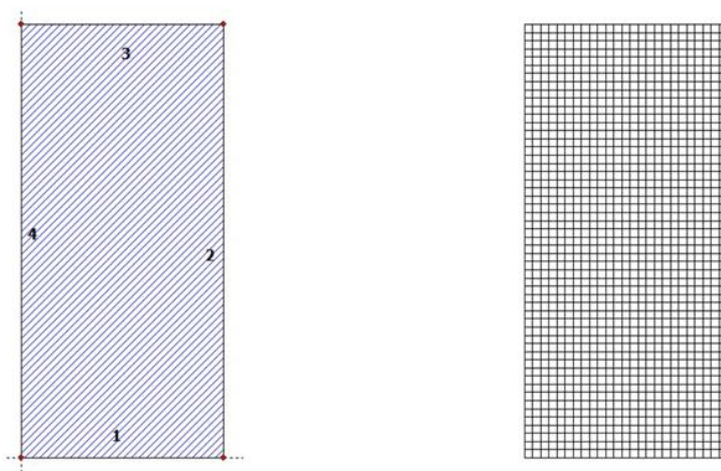
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

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	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	x	y	mm	mm
1	81,50	69,50	168,50	69,50	3000,00	20,00
2	331,50	69,50	418,50	69,50	3000,00	20,00
3	81,50	3,50	168,50	3,50	3000,00	20,00
4	331,50	3,50	418,50	3,50	3000,00	20,00

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	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	-0.10 (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	Reaktionskraft
	N/mm ²	(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.

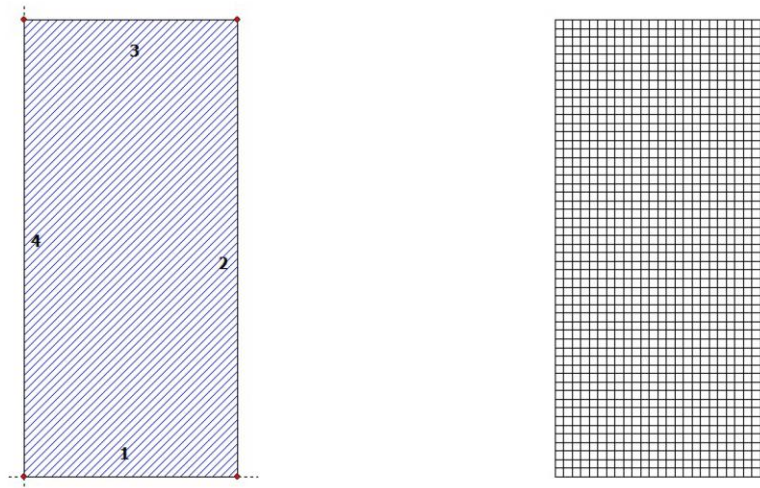
Calcolo del carico unitario uniformemente distribuito wu applicato sulla superficie del parapetto - vetro stratificato di sicurezza intatto:

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	mm	Randpunkt	mm	Bogenmitte	mm	Drehrichtung
						+/-
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:

Zustatische Linienlager:								
Nr	von		nach		E-Modul	Breite	Höhe	Kontakt
	x	y	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_W - 10_10_500_1070_87_2

23.08.2023

Seite: 3

Lasten:**Flächenlasten:**

- konstant verteilt:
 Paket Druck
 $\frac{1}{1.00000e-03} \frac{N}{mm^2}$

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

Extremale Spannungen und Reaktionskraft in der elastischen Linienlagerung:

Nr.	σ N/mm ²	Reaktionskraft (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 mm	y mm	σ N/mm ²
	332.37	69.50	2.063 (max)
	332.37	3.50	-3.095 (min)

Federn:

Paket	Schicht	u mm	v mm	w mm	φ rad	θ rad	Fx N	Fy N	Fz N	M _{φ} Nmm	M _{θ} Nmm
(x / y)											
(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.

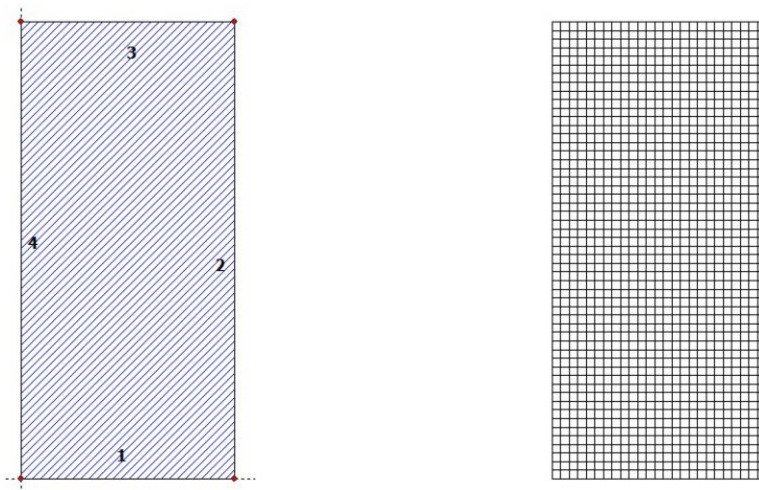
Calcolo del carico unitario del sovraccarico orizzontale lineare hu applicato sul bordo superiore del parapetto - rottura della singola lastra:

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	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	x	y	N/mm ²	mm
1	81.50	69.50	168.50	69.50	3000.00	20.00
2	331.50	69.50	418.50	69.50	3000.00	20.00
3	81.50	3.50	168.50	3.50	3000.00	20.00
4	331.50	3.50	418.50	3.50	3000.00	20.00

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	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

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.

4.1.3

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

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrzrichtung 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	N/mm ²	Horizontale Einheitslast auf der gesamten Glasbrüstung
Fu	1	N/mm ²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
E-Folie	0,0001	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
fm-ESG	120	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialsteife für ESG nach DIN 18008
fm-ESG	80,0	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialsteife für PVB nach DIN 18008
-0,0Wind	0,6	N/mm ²	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
-0,0Wind	0,7	N/mm ²	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
-0,0Wind	1,5	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Laststeife für variable Lasten nach DIN EN 1990

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrzrichtung nach außen (OUT)													
last	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13
600	500,5	570,0	793,3	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7	747,7
600	590,5	620,0	32,87	10,39	9,15	10,74	3,14	2,16	1,47	0,50	14,82	22,22	9,78
700	600,5	670,0	35,58	11,32	10,74	17,79	26,69	0,30	68,13	46,21	7,69	47,16	13,36
800	700,5	780,0	41,53	13,21	11,40	20,71	31,15	0,33	61,17	44,13	4,30	43,02	15,63
800	790,5	820,0	44,74	25,25	16,90	7,19	3,56	0,38	60,49	43,01	3,58	2,54	18,81
900	800,5	870,0	47,47	30,42	19,07	9,47	4,48	0,50	58,24	42,05	2,21	2,21	28,91
900	890,5	920,0	50,68	36,25	21,67	11,96	5,48	0,50	55,34	40,93	2,56	1,89	30,66
1000	900,5	970,0	54,42	42,77	24,13	14,92	6,46	0,50	52,26	38,85	2,21	1,66	32,59
1000	990,5	1020,0	57,65	48,99	26,78	17,84	7,44	0,50	49,18	36,77	1,62	1,27	34,42
1100	1000,5	1070,0	59,36	50,68	29,78	22,45	8,42	0,50	46,10	34,69	1,12	1,12	36,25
1150	1090,5	1120,0	62,55	56,95	32,97	27,13	9,40	0,50	43,02	32,61	0,88	0,88	38,08
1200	1100,5	1170,0	65,30	76,67	36,02	32,51	1,48	0,50	40,93	30,54	0,70	0,70	39,91
1250	1150,5	1220,0	68,49	87,29	39,52	38,65	1,48	0,50	38,85	28,46	0,57	0,57	41,74
1300	1200,5	1270,0	71,68	97,91	42,43	44,79	1,48	0,50	36,77	26,38	0,44	0,44	43,57
1350	1250,5	1320,0	74,42	111,38	46,66	50,50	1,48	0,50	34,69	24,30	0,31	0,31	45,40
1400	1300,5	1370,0	77,18	124,93	50,30	62,36	1,48	0,50	32,61	22,22	0,19	0,19	47,23
1450	1350,5	1420,0	80,26	139,54	54,40	72,27	1,48	0,50	30,54	20,14	0,07	0,07	49,06
1500	1400,5	1470,0	83,12	155,24	58,32	83,31	1,48	0,50	28,46	18,06	0,00	0,00	50,89
1500	1500,5	1570,0	85,20	172,08	62,73	95,14	1,48	0,50	26,38	16,00	0,00	0,00	52,72
1500	1500,5	1570,0	89,05	190,09	66,74	109,15	1,48	0,50	24,30	14,03	0,00	0,00	54,55

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrzrichtung nach außen (OUT)

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten in Abstrzrichtung nach außen (OUT)													
last	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13
1,00	29,63	44,46	0,51	48,39	37,93	6,48	5,08	7,93	10,17	7,97	14,03	1,01	-0,94
1,00	32,87	49,31	0,56	42,99	35,46	4,70	3,90	10,39	10,62	8,81	16,76	1,12	-1,79
1,00	38,81	58,22	0,66	33,09	31,90	2,58	2,47	16,54	11,10	10,57	23,40	1,32	-3,59
1,00	41,53	62,30	0,71	28,56	29,60	1,96	2,03	20,71	11,09	11,49	27,37	1,42	-4,06
1,00	44,74	67,11	0,76	23,21	27,35	1,37	1,62	25,25	10,15	11,96	31,34	1,53	-3,36
1,00	47,47	71,21	0,81	18,66	25,44	0,98	1,33	30,42	9,27	12,63	35,98	1,62	-6,06
1,00	50,68	76,11	0,86	14,11	23,57	0,65	0,98	35,59	8,40	11,74	40,61	1,71	-7,79
1,00	53,42	80,33	0,91	8,74	21,27	0,36	0,88	40,77	7,54	13,15	46,01	1,82	-9,92
1,00	56,61	84,92	0,96	3,43	19,04	0,13	0,70	45,94	6,63	14,96	51,44	1,93	-10,92
1,00	59,36	89,04	1,01	-1,16	17,11	-0,04	0,57	-0,04	56,08	0,00	12,90	2,02	-10,09
1,00	62,55	93,80	1,07	-6,47	14,88	-0,20	0,46	-0,20	66,95	0,00	12,25	2,13	-11,02
1,00	65,30	98,24	1,12	-11,37	12,65	-0,36	0,36	-0,36	77,62	0,00	11,60	2,24	-12,00
1,00	68,49	102,74	1,17	-16,37	10,72	-0,51	0,27	-0,51	87,29	0,00	10,95	2,33	-13,02
1,00	71,24	106,86	1,21	-20,96	8,80	-0,49	0,21	-0,49	98,84	0,00	9,37	2,43	-13,99
1,00	74,42	111,63	1,27	-26,26	6,57	-0,56	0,14	-0,56	111,38	0,00	7,54	2,54	-14,98
1,00	77,18	115,77	1,32	-30,86	4,44	-0,61	0,09	-0,61	124,93	0,00	5,75	2,63	-15,96
1,00	80,26	119,45	1,37	-35,46	2,31	-0,66	0,04	-0,66	139,54	0,00	4,00	2,72	-16,94
1,00	83,12	124,68	1,42	-40,76	0,48	-0,70	0,01	-0,70	155,24	0,00	2,40	2,83	-17,92
1,00	86,30	129,45	1,47	-46,06	-1,74	-0,73	-0,03	-0,73	172,08	0,00	0,69	2,94	-18,89
1,00	89,05	133,58	1,52	-50,64	-3,67	-0,76	-0,05	-0,76	190,09	0,00	0,00	3,04	-19,96

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fu 1
FRK ESG 120
ym ESG 1,5
FRd ESG 80,00
γ₁ Holm 0,7
γ_{Q,exp} 1,0

Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN 18008
Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für eine Scheibe
Kombinationsbeiwert für Holm (K_{1,C}) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990
Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990

DF81 QUA17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen															
Lst	L1	L Glas	hu ema-hu	hk=0,5 kN/m				hk=1,0 kN/m				hk=2,0 kN/m			
				h _k 0,5.exp	g _{Ed} 0,5.exp	h _k 1,0.exp	g _{Ed} 1,0.exp	h _k 1,0.exp	g _{Ed} 1,0.exp	h _k 2,0.exp	g _{Ed} 2,0.exp	h _k 2,0.exp	g _{Ed} 2,0.exp	Lst,max.exp	Lst,min.2,0
600	500,5	570,0	58,80	0,35	20,58	0,70	41,16	0,51	97,3	1,40	82,32	1,03	486	556	581
650	550,5	620,0	63,38	0,35	22,88	0,70	45,77	0,57	96,2	1,40	91,53	1,14	481	551	581
700	600,5	670,0	70,60	0,35	24,71	0,70	49,42	0,62	97,2	1,40	98,84	1,24	486	556	581
750	650,5	720,0	77,15	0,35	27,00	0,70	54,01	0,68	96,4	1,40	108,01	1,35	482	551	581
800	700,5	770,0	82,39	0,35	28,84	0,70	57,67	0,72	97,2	1,40	115,35	1,44	486	555	585
850	750,5	820,0	88,93	0,35	31,13	0,70	62,25	0,78	96,4	1,40	124,50	1,56	482	552	582
900	800,5	870,0	94,18	0,35	32,96	0,70	65,93	0,82	97,1	1,40	131,45	1,65	486	555	585
950	850,5	920,0	100,70	0,35	35,25	0,70	70,49	0,88	96,5	1,40	140,98	1,76	483	552	582
1000	900,5	970,0	105,96	0,35	37,09	0,70	74,17	0,93	96,1	1,40	148,34	1,85	486	555	585
1050	950,5	1020,0	112,75	0,35	39,38	0,70	78,84	0,98	96,1	1,40	156,68	1,95	486	555	585
1100	1000,5	1070,0	117,75	0,35	41,31	0,70	82,43	1,03	97,1	1,40	164,85	2,06	486	555	585
1150	1050,5	1120,0	124,24	0,35	43,48	0,70	86,97	1,09	96,6	1,40	173,94	2,17	483	553	583
1200	1100,5	1170,0	129,53	0,35	45,34	0,70	90,67	1,13	97,1	1,40	181,34	2,27	485	555	585
1250	1150,5	1220,0	136,01	0,35	47,60	0,70	95,21	1,19	96,7	1,40	190,41	2,38	483	553	583
1300	1200,5	1270,0	141,31	0,35	49,46	0,70	98,92	1,24	97,1	1,40	197,83	2,47	485	555	585
1350	1250,5	1320,0	147,78	0,35	51,72	0,70	103,45	1,29	96,7	1,40	206,89	2,59	484	553	583
1400	1300,5	1370,0	153,08	0,35	53,58	0,67	107,16	1,34	97,1	1,40	214,31	2,68	485	555	585
1450	1350,5	1420,0	159,55	0,35	55,84	0,70	111,69	1,40	96,7	1,40	223,37	2,79	484	553	583
1500	1400,5	1470,0	164,86	0,35	57,70	0,70	115,40	1,44	96,1	1,40	230,80	2,89	485	555	585
1550	1450,5	1520,0	171,42	0,35	59,95	0,70	119,42	1,49	96,1	1,40	238,95	3,00	485	555	585
1600	1500,5	1570,0	176,64	0,35	61,82	0,77	123,65	1,55	97,1	1,40	247,30	3,09	485	555	585
Minimum														551	581

Pagina: 34

DF810LW21 - 10, 10, 2 und 10, 10, 4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen

Fu	1	kN/m	Horizontale Einheitslast als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
FRK ESG	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
γm ESG	1,5	-	Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN 18008
FRd ESG	80,0	N/mm ²	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für eine Scheibe
γ1 Holm	0,7	-	Kombinationsbeiwert für Holmlasten (Kat.C) bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990
γQ exp	1,0	-	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten bei außergewöhnlicher Lastfallkombination nach DIN EN 1990

Lst mm	L I mm	L Glas mm	hu mm	hu mm	DF810LW21 - 10, 10, 2 und 10, 10, 4 ESG mit PVB - Folie - Ausfall einer Scheibe - Belastung in Absturzrichtung nach außen												
					hk=0,5 N/mm					hk=1,0 N/mm					hk=2,0 N/mm		
					Nk 0,5 exp N/mm²	qEd 0,5 exp N/mm²	ut 0,5 exp	Lst.min.0,5 mm	Nk 1,0 exp N/mm²	qEd 1,0 exp N/mm²	ut 1,0 exp	Lst.min.1,0 mm	Nk 2,0 exp N/mm²	qEd 2,0 exp N/mm²	ut 2,0 exp	Lst.min.2,0 mm	
600	500,5	570,0	37,93	0,35	13,28	0,17	3016	3086	3116	600	0,70	26,55	0,33	1508	1578	1608	600
650	550,5	620,0	42,07	0,35	14,72	0,18	2991	3060	3090	650	0,70	29,45	0,37	1495	1565	1595	650
700	600,5	670,0	45,55	0,35	15,94	0,20	3013	3083	3113	700	0,70	31,89	0,40	1507	1576	1606	700
750	650,5	720,0	49,67	0,35	17,38	0,22	2993	3063	3093	750	0,70	34,77	0,43	1497	1566	1596	750
800	700,5	770,0	53,16	0,35	18,61	0,23	3012	3081	3111	800	0,70	37,21	0,47	1506	1575	1605	800
850	750,5	820,0	57,27	0,35	20,04	0,25	2995	3065	3095	850	0,70	40,09	0,50	1498	1567	1597	850
900	800,5	870,0	60,77	0,35	21,27	0,27	3011	3085	3110	900	0,70	42,54	0,53	1505	1575	1605	900
950	850,5	920,0	64,87	0,35	22,70	0,28	2997	3066	3096	950	0,70	45,41	0,57	1498	1568	1598	950
1000	900,5	970,0	68,38	0,35	23,93	0,30	3000	3067	3097	1000	0,70	48,37	0,60	1495	1567	1597	1000
1050	950,5	1020,0	72,46	0,35	25,36	0,32	2998	3067	3097	1050	0,70	51,24	0,64	1499	1568	1598	1050
1100	1000,5	1070,0	75,96	0,35	26,99	0,33	3010	3097	3109	1100	0,70	53,19	0,66	1505	1574	1604	1100
1150	1050,5	1120,0	80,07	0,35	28,02	0,35	2999	3068	3098	1150	0,70	56,05	0,70	1499	1569	1599	1150
1200	1100,5	1170,0	83,59	0,35	29,26	0,37	3009	3079	3109	1200	0,70	58,51	0,73	1505	1574	1604	1200
1250	1150,5	1220,0	87,67	0,35	30,68	0,38	3000	3069	3099	1250	0,70	61,37	0,77	1500	1569	1599	1250
1300	1200,5	1270,0	91,19	0,35	31,92	0,40	3009	3079	3109	1300	0,70	63,83	0,80	1505	1574	1604	1300
1350	1250,5	1320,0	95,27	0,35	33,24	0,42	3000	3070	3100	1350	0,70	66,69	0,83	1500	1570	1600	1350
1400	1300,5	1370,0	98,79	0,35	34,58	0,43	3009	3079	3108	1400	0,70	69,15	0,86	1504	1574	1604	1400
1450	1350,5	1420,0	102,87	0,35	36,00	0,45	3001	3070	3100	1450	0,70	72,01	0,90	1500	1570	1600	1450
1500	1400,5	1470,0	106,40	0,35	37,24	0,47	3008	3071	3106	1500	0,70	74,48	0,93	1504	1571	1601	1500
1550	1450,5	1520,0	110,47	0,35	38,64	0,48	3001	3071	3106	1550	0,70	77,31	0,97	1504	1570	1600	1550
1600	1500,5	1570,0	114,00	0,35	39,90	0,50	3009	3078	3108	1600	0,70	79,83	1,00	1504	1574	1604	1600
					Minimum		3060	3060	3090				Minimum	1565	1565		1595
															Minimum		817

DF810LM17 - 8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)

L3	70	mm	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	29,5	mm	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Profil
L7	40,5	mm	mm	Abstand unterer Lagerpunkt Glas/Profil zu Unterkante Glas
Fu	1	kl/m	kl/m	Horizontale Einseitigkeit als Linienlast an der Oberkante Glasbrüstung
E	11,92	N/mm ²	N/mm ²	Einseitigkeit als Linienlast an der Unterkante Glasbrüstung
Fk,ESG	120	N/mm ²	N/mm ²	Einseitigkeit als Linienlast an der Unterkante Glasbrüstung
ym,ESG	1,5	N/mm ²	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
Rd,ESG	80,00	N/mm ²	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN 18008
α0,Wind	0,7	-	-	Bemessungswert der Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008 für VSG-Scheiben mit ksg=1,0 nach AbZ 7.70.3.253
α1	0,6	-	-	Kombinationsbeiwert für Holmlasten (Kat.C) nach DIN EN 1990
α2	1,5	-	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
α3	-	-	-	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

DF810LM17 - 8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
Lst		L Glas	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
600	500,5	570,0	24,67	4,22	6,42	0,90	1,62	0,50	12,34	18,50	0,23	68,33	44,70
650	590,5	620,0	27,37	5,30	7,81	1,24	1,61	0,50	13,69	20,53	0,26	66,08	43,75
700	680,5	670,0	29,41	6,54	9,10	1,67	1,63	0,50	14,71	22,06	0,28	64,38	43,04
750	600,5	720,0	31,10	7,78	10,79	1,78	1,62	0,50	15,73	24,08	0,30	62,14	42,10
800	750,5	750,0	34,15	9,50	12,78	2,18	1,63	0,50	16,75	26,10	0,32	60,44	41,16
850	790,5	820,0	36,83	11,25	14,22	2,58	1,63	0,50	18,42	27,62	0,35	58,20	40,44
900	800,5	870,0	38,88	13,18	15,96	4,47	1,65	0,50	19,44	29,16	0,36	56,49	39,73
950	890,5	920,0	41,56	15,31	18,13	5,51	1,64	0,50	20,78	31,17	0,39	54,26	38,79
1000	900,5	970,0	43,61	17,65	20,10	6,72	1,65	0,50	21,81	32,71	0,41	52,55	38,07
1050	990,5	1020,0	46,29	20,20	22,51	8,11	1,64	0,50	23,15	34,72	0,43	50,31	37,13
1100	1000,5	1050,0	48,34	22,57	24,72	9,50	1,66	0,50	24,17	36,26	0,45	48,61	36,41
1150	1090,5	1120,0	51,08	25,27	27,42	11,50	1,66	0,50	25,51	38,27	0,47	46,91	35,69
1200	1100,5	1170,0	53,08	29,21	29,81	13,53	1,66	0,50	26,54	39,81	0,50	44,66	34,76
1250	1150,5	1220,0	55,75	32,70	32,72	15,81	1,65	0,50	27,88	41,81	0,52	42,43	33,82
1300	1200,5	1270,0	57,81	36,45	35,37	18,36	1,66	0,50	28,91	43,36	0,54	40,71	33,10
1350	1250,5	1320,0	60,47	40,46	38,53	21,21	1,65	0,50	30,24	45,35	0,57	38,50	32,17
1400	1300,5	1370,0	62,54	44,74	41,40	24,36	1,66	0,50	31,27	46,91	0,59	36,77	31,44
1450	1350,5	1420,0	64,61	49,11	44,81	27,84	1,66	0,50	32,60	48,90	0,61	35,06	30,71
1500	1400,5	1470,0	66,68	53,51	47,84	31,65	1,66	0,50	33,93	50,89	0,63	33,35	29,98
1550	1450,5	1520,0	68,93	59,33	51,57	35,88	1,66	0,50	34,97	52,45	0,66	30,61	28,86
1600	1500,5	1570,0	72,00	64,80	54,89	40,48	1,67	0,50	36,00	54,00	0,68	28,89	28,13

DF810LM17 - 8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
hk 1,0		efk,max,1,0	efk,max,1,0	ut,1,0	def wk1	def wk2	def SLE	DF810LM17 - 8.2 und 8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)					
1,00	24,67	37,01	41,06	0,46	47,77	36,06	9,42	hk 2,0	efk,max,2,0	efk,max,2,0	ut,2,0	def wk1	def wk2
1,00	29,41	44,12	48,15	0,55	49,77	38,17	9,42	2,00	49,34	54,74	1,03	16,49	18,80
1,00	34,15	51,23	55,25	0,64	51,77	40,18	9,42	2,00	58,82	64,20	1,10	12,16	15,02
1,00	36,83	55,25	59,27	0,69	53,77	42,19	9,42	2,00	68,30	73,68	1,18	8,39	10,60
1,00	41,56	62,34	66,36	0,78	56,28	44,20	9,42	2,00	77,78	83,16	1,26	4,58	6,79
1,00	43,61	65,42	69,44	0,82	58,33	46,21	9,42	2,00	87,22	92,60	1,34	0,77	2,98
1,00	46,29	69,44	73,51	0,91	60,34	48,22	9,42	2,00	96,68	102,06	1,42	-0,04	-0,23
1,00	51,02	76,53	80,59	1,00	62,35	50,23	9,42	2,00	106,16	111,54	1,50	-0,84	-1,03
1,00	53,08	79,62	83,67	1,05	64,36	52,24	9,42	2,00	115,60	120,98	1,58	-1,64	-1,83
1,00	57,81	86,71	90,76	1,13	66,37	54,25	9,42	2,00	125,04	130,42	1,66	-2,44	-2,63
1,00	60,47	90,71	94,76	1,17	68,38	56,26	9,42	2,00	134,48	139,86	1,74	-3,24	-3,43
1,00	62,54	93,81	97,80	1,22	70,39	58,27	9,42	2,00	143,92	149,30	1,82	-4,04	-4,23
1,00	65,20	97,80	101,81	1,26	72,40	60,28	9,42	2,00	153,36	158,74	1,90	-4,84	-5,03
1,00	67,27	100,90	104,91	1,31	74,41	62,29	9,42	2,00	162,80	168,18	1,98	-5,64	-5,83
1,00	69,93	104,90	108,91	1,35	76,42	64,30	9,42	2,00	172,24	177,62	2,06	-6,44	-6,63
1,00	72,00	108,00	112,00	1,39	78,43	66,31	9,42	2,00	181,68	187,06	2,14	-7,24	-7,43

DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - 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 Unterlante Profil
L7	-0,5	mm	Horizontale Einheitslast auf der Unterlante Glas
Fu	1	kl/m	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
q	193,7	kl/m ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{int}	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{ext}	1,5	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{int}	80,00	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{ext}	0,7	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{int}	0,6	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas
q _{ext}	1,5	N/mm ²	Charakteristische Biegezuglast auf der Unterlante Glas

DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
Lst	Lt	L Glas	emax.hu	def.hu	vu	def.wu	mrk.glas	hk.0.5	efk.max.0.5	efk.max.0.5	def.wk1	def.wk2	def.wk3
600	500,5	570,0	12,62	1,25	3,3	0,27	3,17	0,50	6,31	9,47	0,12	78,37	14,82
650	550,5	620,0	14,03	1,60	3,98	0,37	3,17	0,50	7,02	10,52	0,13	77,20	14,82
700	600,5	670,0	15,04	2,01	4,67	0,51	3,19	0,50	7,52	11,28	0,14	76,36	14,82
750	650,5	720,0	15,84	2,46	5,43	0,65	3,20	0,50	7,96	12,03	0,15	75,61	14,82
800	700,5	770,0	17,51	3,03	6,28	0,88	3,20	0,50	8,76	13,13	0,16	74,30	14,82
850	750,5	820,0	18,97	3,64	7,28	1,13	3,16	0,50	9,49	14,23	0,18	72,08	14,82
900	800,5	870,0	19,99	4,34	8,16	1,42	3,20	0,50	10,00	14,99	0,19	71,23	14,82
950	850,5	920,0	21,44	5,11	9,3	1,78	3,17	0,50	10,72	16,08	0,20	71,02	14,82
1000	900,5	970,0	22,46	5,97	10,3	2,19	3,21	0,50	11,23	16,85	0,21	70,17	14,82
1050	950,5	1020,0	23,91	6,82	11,57	2,67	3,18	0,50	11,96	17,93	0,22	68,96	14,82
1100	1000,5	1070,0	25,91	7,77	12,97	3,23	3,17	0,50	12,71	18,99	0,23	67,65	14,82
1150	1050,5	1120,0	26,38	8,71	14,09	3,87	3,19	0,50	13,19	19,79	0,25	66,91	14,82
1200	1100,5	1170,0	27,40	10,37	15,31	4,59	3,21	0,50	13,70	20,55	0,26	66,06	14,82
1250	1150,5	1220,0	28,85	11,73	16,85	5,42	3,19	0,50	14,43	21,64	0,27	64,85	14,82
1300	1200,5	1270,0	29,88	13,20	18,18	6,35	3,21	0,50	14,94	22,41	0,28	63,99	14,82
1350	1250,5	1320,0	31,32	14,79	19,86	7,40	3,19	0,50	15,66	23,49	0,29	62,79	14,82
1400	1300,5	1370,0	32,35	16,51	21,3	8,57	3,22	0,50	16,18	24,26	0,30	61,93	14,82
1450	1350,5	1420,0	33,82	18,18	23,11	9,81	3,19	0,50	16,85	25,34	0,31	61,08	14,82
1500	1400,5	1470,0	34,82	20,32	24,67	11,32	3,22	0,50	17,41	26,12	0,32	59,87	14,82
1550	1450,5	1520,0	36,26	22,43	26,62	12,92	3,20	0,50	18,13	27,20	0,34	58,67	14,82
1600	1500,5	1570,0	37,29	24,68	28,29	14,69	3,22	0,50	18,65	27,97	0,35	57,81	14,82

DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten in Absturzrichtung nach außen (OUT)													
Nst	ut 1.0	efk.max.1.0	efk.max.2.0	def.wk1	def.wk2	def.wk3	def.wk4	def.wk5	def.wk6	def.wk7	def.wk8	def.wk9	def.wk10
1,00	12,62	18,93	0,24	67,86	41,50	20,56	13,48	10,93	10,93	10,93	10,93	10,93	10,93
1,00	14,03	21,05	0,26	65,51	43,51	16,46	13,67	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14
1,00	15,04	22,56	0,28	63,82	42,81	17,78	14,78	12,48	12,48	12,48	12,48	12,48	12,48
1,00	16,50	24,75	0,31	61,39	41,78	19,14	15,84	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64
1,00	17,51	26,27	0,33	59,71	41,08	20,56	16,94	14,84	14,84	14,84	14,84	14,84	14,84
1,00	18,97	28,46	0,36	57,77	40,05	22,03	18,04	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84	15,84
1,00	19,99	30,15	0,38	56,27	39,05	23,54	19,14	16,84	16,84	16,84	16,84	16,84	16,84
1,00	21,44	32,16	0,40	55,16	38,33	25,11	20,24	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84	17,84
1,00	22,46	33,69	0,42	51,46	37,61	26,62	21,34	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84
1,00	23,91	35,87	0,45	49,04	36,60	28,29	22,43	19,84	19,84	19,84	19,84	19,84	19,84
1,00	24,93	37,40	0,47	47,34	35,88	29,81	23,52	20,84	20,84	20,84	20,84	20,84	20,84
1,00	26,38	39,57	0,49	44,92	34,87	31,39	24,61	21,84	21,84	21,84	21,84	21,84	21,84
1,00	27,40	41,10	0,51	43,22	34,15	32,92	25,70	22,84	22,84	22,84	22,84	22,84	22,84
1,00	28,85	42,82	0,56	39,09	32,42	34,48	26,79	23,84	23,84	23,84	23,84	23,84	23,84
1,00	31,32	46,98	0,59	36,69	31,41	36,05	28,29	25,34	25,34	25,34	25,34	25,34	25,34
1,00	32,35	48,53	0,61	34,97	30,69	37,61	29,81	26,84	26,84	26,84	26,84	26,84	26,84
1,00	33,79	50,69	0,63	32,57	29,68	39,18	31,39	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34
1,00	34,82	52,23	0,65	30,86	28,96	40,74	32,92	29,84	29,84	29,84	29,84	29,84	29,84
1,00	36,26	54,39	0,68	28,46	27,95	42,31	34,48	31,39	31,39	31,39	31,39	31,39	31,39
1,00	37,29	55,94	0,70	26,74	27,23	43,87	36,05	32,92	32,92	32,92	32,92	32,92	32,92

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

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzlrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer 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/m ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	0,0001	N/mm ²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
Rk ESG	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
Rd ESG	88,00	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert für ESG nach DIN 18008
-Q-Hdm	0,7	kN/mm	Kombinationsbeiwert für Lasten nach DIN EN 1990
-Q-Hdm	0,6	-	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
-Q	1,5	-	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach DIN EN 1990

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzlrichtung nach innen (IN)														
Lot	L1	L Glas	gmax.hu	def.hu	gmax.wu	wu	def.wu	Wd.glas	Rk 0,5	gEd,max.0,5	gEd,min.0,5	ut.0,5	swk.1	swk.2
600	500,5	570,0	29,63	7,93	7,47	1,57	1,49	0,50	0,50	14,82	22,22	0,25	71,09	48,30
650	550,5	620,0	32,87	10,39	9,15	2,26	1,47	0,50	0,50	16,44	24,65	0,28	70,39	47,16
700	600,5	670,0	35,58	13,32	10,74	3,14	1,47	0,50	0,50	17,79	26,69	0,30	68,13	46,21
750	650,5	720,0	38,81	16,74	12,73	4,27	1,47	0,50	0,50	19,41	29,11	0,33	65,44	43,30
800	700,5	770,0	41,53	20,71	14,60	5,67	1,48	0,50	0,50	20,77	31,15	0,35	63,17	44,13
850	750,5	820,0	44,74	25,23	16,50	7,37	1,48	0,50	0,50	22,37	33,26	0,38	61,17	44,13
900	800,5	870,0	47,42	29,43	18,20	9,27	1,48	0,50	0,50	23,74	35,26	0,40	59,22	42,05
950	850,5	920,0	50,68	36,25	21,67	11,96	1,48	0,50	0,50	25,34	38,01	0,43	55,54	39,97
1000	900,5	970,0	53,42	42,77	24,13	14,92	1,48	0,50	0,50	26,71	40,07	0,46	53,26	39,97
1050	950,5	1020,0	56,61	50,04	27,02	18,40	1,48	0,50	0,50	28,31	42,46	0,48	50,60	38,85
1100	1000,5	1070,0	59,36	58,08	29,78	22,45	1,48	0,50	0,50	29,68	44,52	0,51	48,31	37,89
1150	1050,5	1120,0	62,55	66,95	32,97	27,13	1,48	0,50	0,50	31,28	46,91	0,53	45,65	36,77
1200	1100,5	1170,0	65,30	76,30	35,92	32,51	1,48	0,50	0,50	32,65	49,20	0,56	43,30	35,71
1250	1150,5	1220,0	68,04	85,99	38,62	38,02	1,48	0,50	0,50	34,02	51,37	0,58	41,14	34,66
1300	1200,5	1270,0	71,24	98,84	42,86	45,63	1,48	0,50	0,50	35,62	53,43	0,61	38,41	33,73
1350	1250,5	1320,0	74,42	111,38	46,66	53,50	1,48	0,50	0,50	37,21	55,82	0,63	35,76	32,62
1400	1300,5	1370,0	77,18	124,93	50,30	62,36	1,48	0,50	0,50	38,59	57,89	0,66	33,46	31,65
1450	1350,5	1420,0	80,36	139,54	54,40	72,27	1,48	0,50	0,50	40,18	60,27	0,68	30,81	30,54
1500	1400,5	1470,0	83,12	155,24	58,32	83,31	1,48	0,50	0,50	41,55	62,34	0,71	28,51	29,57
1550	1450,5	1520,0	86,30	172,08	62,73	95,58	1,48	0,50	0,50	43,15	64,73	0,74	26,86	28,46
1600	1500,5	1570,0	89,65	190,69	66,94	109,15	1,48	0,50	0,50	44,53	66,79	0,76	25,37	27,50

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzlrichtung nach innen (IN)

Lot	L1	L Glas	gmax.hu	def.hu	gmax.wu	wu	def.wu	Wd.glas	Rk 0,5	gEd,max.0,5	gEd,min.0,5	ut.0,5	swk.1	swk.2	def.wk.1	def.wk.2	def.sLE
1,00	29,63	44,45	0,51	48,39	37,93	6,48	5,08	5,08	3,90	7,93	10,17	7,97	14,03	10,17	10,62	8,81	16,76
1,00	32,87	49,31	0,56	42,99	35,66	4,70	3,90	3,90	3,14	10,39	10,62	8,81	16,76	10,39	10,62	9,87	20,07
1,00	35,58	53,37	0,61	38,48	33,76	3,58	3,14	3,14	2,47	13,32	11,25	10,57	23,40	13,32	11,10	10,57	23,40
1,00	38,81	58,22	0,66	33,09	31,50	2,60	2,47	2,47	1,96	16,74	11,09	11,49	27,37	16,74	11,09	11,49	27,37
1,00	41,53	62,30	0,71	28,56	29,60	1,96	2,03	1,96	1,48	20,71	11,09	11,49	27,37	20,71	11,09	11,49	27,37
1,00	44,74	66,95	0,76	24,13	27,45	1,48	1,33	1,48	1,10	25,23	10,98	12,63	35,98	25,23	10,98	12,63	35,98
1,00	47,42	71,21	0,81	18,46	25,44	0,98	1,33	0,98	0,80	30,42	9,27	12,63	35,98	30,42	9,27	12,63	35,98
1,00	50,68	76,02	0,86	13,31	23,19	0,61	1,07	0,61	0,61	36,25	7,35	12,63	40,66	36,25	7,35	12,63	40,66
1,00	53,42	80,13	0,91	8,74	21,27	0,36	0,88	0,36	0,36	42,77	5,41	13,15	46,01	42,77	5,41	13,15	46,01
1,00	56,61	84,92	0,96	3,43	19,04	0,13	0,70	0,13	0,13	50,04	2,33	12,97	51,44	50,04	2,33	12,97	51,44
1,00	59,36	89,04	1,01	-1,16	17,11	-0,04	0,57	-0,04	-0,04	58,08	0,00	12,90	56,08	58,08	0,00	12,90	56,08
1,00	62,55	93,83	1,07	-6,47	14,88	-0,20	0,45	-0,20	0,45	66,95	0,00	12,25	66,95	66,95	0,00	12,25	66,95
1,00	65,30	98,30	1,11	-11,93	12,59	-0,31	0,39	-0,31	0,39	76,30	0,00	11,69	76,30	76,30	0,00	11,69	76,30
1,00	68,04	102,74	1,17	-16,37	10,72	-0,40	0,30	-0,40	0,30	85,99	0,00	10,69	85,99	85,99	0,00	10,69	85,99
1,00	71,24	106,86	1,21	-20,96	8,80	-0,49	0,21	-0,49	0,21	98,84	0,00	9,37	98,84	98,84	0,00	9,37	98,84
1,00	74,42	111,63	1,27	-26,26	6,57	-0,56	0,14	-0,56	0,14	111,38	0,00	7,54	111,38	111,38	0,00	7,54	111,38
1,00	77,18	115,77	1,32	-30,86	4,64	-0,61	0,09	-0,61	0,09	124,93	0,00	5,75	124,93	124,93	0,00	5,75	124,93
1,00	80,36	120,54	1,37	-36,16	2,41	-0,66	0,04	-0,66	0,04	139,54	0,00	3,21	139,54	139,54	0,00	3,21	139,54
1,00	83,12	124,68	1,42	-40,76	0,48	-0,70	0,01	-0,70	0,01	155,24	0,00	0,69	155,24	155,24	0,00	0,69	155,24
1,00	86,30	129,45	1,47	-46,06	-1,74	-0,73	0,00	-0,73	0,00	172,08	0,00	0,00	172,08	172,08	0,00	0,00	172,08
1,00	89,65	133,38	1,52	-50,64	-3,67	-0,76	-0,03	-0,76	-0,03	190,69	0,00	0,00	190,69	190,69	0,00	0,00	190,69

DF810LW21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas in Profil
L4	29,5	mm	Abstand oberer 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 Flächenlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	1	kN/m ²	Horizontale Einheitlast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	0,0001	N/mm ²	E-Modul PVB-Folie nach den Vorgaben der DIN 18008
RfR-ESG	120	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
RfU-ESG	88,00	N/mm ²	Teilchenmittlere Bruchenergie für ESG nach DIN 18008
-0-Holm	0,7	N/mm ²	Bruchenergie des Bauteils (Holm) nach DIN 18008 für VSG-Scheibe
-0-Wind	0,6	.	Kombinationsbeiwert für Holmisten (K _{0,3}) nach DIN EN 1990
-0-Q	1,5	.	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990

DF810LW21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
Last	L1	L Glas	hu		wu		Wd Glas		hk 0,5		efl,max,0,5		def SLE
			σmax,hu	def,hu	σmax,wu	def,wu	σmax,wu	def,wu	σmax,0,5	efl,max,0,5	σmax,0,5	efl,max,0,5	
600	500,5	570,0	19,41	4,11	4,89	0,82	2,27	2,25	0,50	9,71	14,56	0,17	81,60
650	550,5	620,0	21,53	5,38	5,97	1,17	2,25	2,27	0,50	10,77	16,15	0,18	89,84
700	600,5	670,0	23,30	6,89	7,03	1,63	2,27	2,25	0,50	12,71	17,48	0,20	78,36
750	650,5	720,0	25,41	8,66	8,32	2,21	2,25	2,27	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
800	700,5	770,0	27,19	10,70	9,57	2,94	2,27	2,25	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
850	750,5	820,0	29,28	13,04	11,05	3,82	2,25	2,27	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
900	800,5	870,0	31,54	15,64	13,04	4,95	2,25	2,27	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
950	850,5	920,0	33,18	18,70	14,18	6,19	2,26	2,27	0,50	16,59	24,89	0,28	70,13
1000	900,5	970,0	34,97	22,06	15,8	7,71	2,27	2,25	0,50	17,49	26,23	0,30	68,64
1050	950,5	1020,0	37,07	25,80	17,69	9,51	2,26	2,25	0,50	18,54	27,80	0,32	66,89
1100	1000,5	1070,0	38,86	29,94	19,5	11,59	2,27	2,25	0,50	19,43	29,15	0,33	65,39
1150	1050,5	1120,0	40,95	34,49	21,59	14,01	2,26	2,25	0,50	20,48	30,71	0,35	63,65
1200	1100,5	1170,0	42,73	39,49	23,59	16,78	2,27	2,25	0,50	21,38	32,06	0,36	62,15
1250	1150,5	1220,0	44,73	44,95	25,89	19,84	2,27	2,25	0,50	22,38	33,67	0,37	60,65
1300	1200,5	1270,0	46,64	50,89	28,07	23,53	2,27	2,25	0,50	23,32	34,98	0,40	58,91
1350	1250,5	1320,0	48,72	57,33	30,56	27,59	2,26	2,25	0,50	24,36	36,54	0,42	57,18
1400	1300,5	1370,0	50,52	64,29	32,94	32,14	2,27	2,25	0,50	25,26	37,89	0,43	55,68
1450	1350,5	1420,0	52,61	71,80	35,62	37,24	2,26	2,25	0,50	26,31	39,46	0,45	53,94
1500	1400,5	1470,0	54,41	79,86	38,19	42,93	2,27	2,25	0,50	27,21	40,81	0,46	52,44
1550	1450,5	1520,0	56,49	88,51	41,08	49,24	2,26	2,25	0,50	28,25	42,37	0,48	50,70
1600	1500,5	1570,0	58,20	97,78	43,83	56,22	2,26	2,25	0,50	29,15	43,73	0,50	49,19

DF810LW21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit PVB - Folie - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

hk 1,0 kN/m	efl,max,1,0 N/mm ²	σmax,1,0 N/mm ²	hk 1,0 N/m		hk 1,0 N/m		Wd Glas		hk 0,5		efl,max,0,5		def SLE
			σmax,1,0	def,1,0	σmax,1,0	def,1,0	σmax,1,0	def,1,0	σmax,0,5	efl,max,0,5	σmax,0,5	efl,max,0,5	
1,00	19,41	29,12	65,43	45,08	13,38	9,22	7,30	7,30	0,50	9,71	14,56	0,17	81,60
1,00	21,53	32,30	67,89	43,60	10,37	7,30	6,03	6,03	0,50	10,77	16,15	0,18	89,84
1,00	23,30	34,95	69,84	42,36	8,38	6,03	4,91	4,91	0,50	12,71	17,48	0,20	78,36
1,00	25,41	38,12	71,43	40,88	6,66	4,91	3,82	3,82	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
1,00	27,19	40,79	72,46	39,63	5,48	4,14	3,06	3,06	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
1,00	29,28	43,05	73,53	38,51	4,65	3,48	2,56	2,56	0,50	13,60	20,39	0,23	75,12
1,00	31,08	46,62	74,58	36,91	3,68	2,96	2,06	2,06	0,50	16,59	24,89	0,28	70,13
1,00	33,18	49,77	75,48	35,44	3,00	2,50	1,66	1,66	0,50	17,49	26,23	0,30	68,64
1,00	34,97	52,46	76,49	34,19	2,50	2,16	1,26	1,26	0,50	18,54	27,80	0,32	66,89
1,00	37,07	55,61	77,59	32,72	2,03	1,85	1,05	1,05	0,50	19,43	29,15	0,33	65,39
1,00	38,86	58,29	78,69	31,46	1,69	1,61	0,86	0,86	0,50	20,48	30,71	0,35	63,65
1,00	40,95	61,43	79,79	30,00	1,37	1,39	0,66	0,66	0,50	21,38	32,06	0,36	62,15
1,00	42,73	64,13	80,89	28,53	1,12	1,12	0,50	0,50	0,50	22,38	33,67	0,37	60,65
1,00	44,64	67,28	81,99	27,08	0,91	0,91	0,40	0,40	0,50	23,32	34,98	0,40	58,91
1,00	46,64	69,96	83,09	25,62	0,71	0,71	0,32	0,32	0,50	24,36	36,54	0,42	57,18
1,00	48,72	73,08	84,19	24,16	0,54	0,54	0,25	0,25	0,50	25,26	37,89	0,43	55,68
1,00	50,52	75,78	85,29	22,70	0,41	0,41	0,19	0,19	0,50	26,31	39,46	0,45	53,94
1,00	52,61	78,92	86,39	21,24	0,28	0,28	0,12	0,12	0,50	27,21	40,81	0,46	52,44
1,00	54,41	81,62	87,49	20,00	0,19	0,19	0,09	0,09	0,50	28,25	42,37	0,48	50,70
1,00	56,49	84,74	88,59	18,76	0,12	0,12	0,06	0,06	0,50	29,15	43,73	0,50	49,19
1,00	58,20	87,45	89,69	17,86	0,08	0,08	0,04	0,04	0,50	29,15	43,73	0,50	49,19

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

L3	70	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas in 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 Flächenlast an der Oberkante Glasbrüstung
wu	11,92	kn/m ²	Horizontale Einheitslast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	120	N/mm ²	E-Modul SGP-Folie nach ABZ Z-70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 50° - extern
RRL ESG	80	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
RRL ESG	80,00	N/mm ²	Teilchenrisikobewertung für ESG nach DIN 18008
-0-Holm	0,7	N/mm ²	Bewertung der Beanspruchung für ESG nach DIN 18008 für VSG-Scheibe mit Logg-1.0 nach ABZ Z-70.3-253
-0-Wind	0,6	.	Kombinationsbeiwert für Holmasten (MaLC) nach DIN EN 1990
-Q	1,5	.	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
		.	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach DIN EN 1990

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
last	L1	L Glas	hu	hmax,hu	def,hu	wu	Wd,glas	hk,0.5	efl,max,0.5	efl,min,0.5	ut,0.5	ewk1	ewk2
600	500,5	570,0	24,67	4,22	6,42	0,90	1,62	0,50	12,34	18,50	0,23	68,33	44,70
700	550,5	620,0	27,37	5,30	7,81	1,24	1,61	0,50	13,69	20,53	0,26	66,08	43,75
750	600,5	670,0	29,41	6,54	9,10	1,67	1,63	0,50	14,71	22,06	0,28	64,38	43,04
800	650,5	720,0	32,10	7,93	10,78	2,19	1,62	0,50	16,05	24,08	0,30	62,14	42,10
850	700,5	770,0	34,15	9,50	12,29	2,83	1,64	0,50	17,08	25,61	0,32	60,43	41,38
900	750,5	820,0	36,83	11,28	14,22	3,38	1,63	0,50	18,42	27,62	0,35	58,20	40,43
950	800,5	870,0	39,51	13,25	16,22	4,02	1,62	0,50	19,42	29,15	0,37	56,20	39,71
1000	850,5	920,0	41,56	15,31	18,13	5,51	1,64	0,50	20,78	31,17	0,39	54,26	38,79
1050	900,5	970,0	43,61	17,65	20,10	6,72	1,65	0,50	21,81	32,71	0,41	52,55	38,07
1100	950,5	1020,0	46,29	20,20	22,51	8,11	1,64	0,50	23,15	34,72	0,43	50,31	37,13
1150	1000,5	1070,0	48,34	22,97	24,72	9,70	1,66	0,50	24,17	36,26	0,45	48,61	36,41
1200	1050,5	1120,0	51,02	25,97	27,38	11,50	1,65	0,50	25,51	38,27	0,48	46,37	35,48
1250	1100,5	1170,0	53,98	29,21	29,91	13,53	1,66	0,50	27,34	39,81	0,50	44,66	34,76
1300	1150,5	1220,0	57,81	32,65	32,41	15,82	1,65	0,50	28,91	41,36	0,52	42,31	33,82
1350	1200,5	1270,0	60,47	40,46	38,53	21,21	1,65	0,50	30,24	45,35	0,57	38,50	32,17
1400	1300,5	1370,0	62,54	44,74	41,40	27,84	1,66	0,50	31,27	46,91	0,59	36,77	31,44
1450	1350,5	1420,0	65,20	49,31	44,81	34,56	1,66	0,50	32,60	48,90	0,61	34,56	30,51
1500	1400,5	1470,0	67,27	54,17	47,91	31,67	1,67	0,50	33,64	50,45	0,63	32,83	29,79
1550	1450,5	1520,0	69,93	59,33	51,37	35,68	1,66	0,50	34,97	52,45	0,66	30,61	28,86
1600	1500,5	1570,0	72,60	64,80	54,89	40,68	1,67	0,50	36,00	54,00	0,68	28,89	28,13

DF810LM17 - 8.8.2 und 8.8.4 ESG mit SGP - Folie - EXT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

hk,1.0	efl,max,1.0	efl,min,1.0	ut,1.0	ewk1	ewk2	hk,1.0	def,hu	def,wa1	def,wa2	def,SLE
1,00	24,67	37,01	0,46	43,77	36,06	7,44	5,62	6,70	5,06	8,24
1,00	27,37	41,06	0,51	43,27	34,17	5,54	4,38	5,30	6,87	5,43
1,00	29,41	44,12	0,55	39,87	32,75	4,38	3,60	6,54	7,32	6,01
1,00	32,10	48,15	0,60	35,39	30,86	3,28	2,86	7,93	7,19	6,27
1,00	34,15	51,23	0,64	31,97	29,43	2,60	2,39	9,50	7,36	6,78
1,00	36,83	55,29	0,69	28,55	27,53	2,13	2,03	11,18	7,59	7,30
1,00	38,88	58,32	0,73	24,09	26,52	1,51	1,64	13,18	6,75	7,31
1,00	41,56	62,34	0,78	19,62	24,24	1,08	1,34	15,31	5,96	7,37
1,00	43,61	65,42	0,82	16,21	22,81	0,81	1,13	17,65	5,42	7,62
1,00	46,29	69,44	0,87	11,74	20,93	0,52	0,93	20,20	4,23	7,54
1,00	48,34	72,51	0,91	8,32	19,50	0,34	0,79	22,97	3,27	7,65
1,00	51,02	76,53	0,96	3,86	17,62	0,14	0,64	25,97	1,62	7,40
1,00	53,98	80,62	1,00	0,42	16,16	0,03	0,54	29,15	0,35	7,31
1,00	57,81	84,67	1,05	-0,01	14,16	-0,02	0,42	32,70	0,00	6,94
1,00	57,81	86,72	1,08	-7,46	12,87	-0,21	0,36	36,45	0,00	6,68
1,00	60,47	90,71	1,13	-11,89	11,00	-0,31	0,29	40,46	0,00	6,06
1,00	62,54	93,81	1,17	-15,34	9,56	-0,37	0,23	44,74	0,00	5,62
1,00	65,20	97,80	1,22	-19,78	7,69	-0,44	0,17	49,31	0,00	4,78
1,00	67,27	100,91	1,26	-23,23	6,24	-0,48	0,13	54,17	0,00	4,13
1,00	69,93	104,90	1,31	-27,66	4,38	-0,54	0,08	59,33	0,00	3,05
1,00	72,60	108,80	1,33	-31,11	2,93	-0,57	0,05	64,80	0,00	2,16

[illegible]

hk.1.0 km	del.m1.x.1.0	del.m1.x.1.0 del.m1.x.1.0	del.1.0	gw.k1	gw.k2	hk=1.0 km	wk.1	wk.2	wk3m.1.0	def.hk	def.wk1	def.wk2	def.s1e
1.00	16.03	24.95	0.31	61.17	40.43	14.26	9.72	9.72	7.73	2.38	7.77	4.96	6.76
1.00	18.43	27.65	0.35	58.17	40.43	11.12	6.45	6.45	7.73	2.99	7.77	5.41	7.66
1.00	19.82	29.73	0.37	55.86	39.46	9.13	6.45	6.45	6.45	3.69	8.58	6.08	8.84
1.00	21.61	32.42	0.41	52.87	38.21	7.33	5.28	5.28	4.47	8.99	6.50	9.87	11.18
1.00	23.00	34.50	0.43	50.56	37.23	6.11	4.50	4.50	5.35	9.72	7.16	11.18	12.33
1.00	24.80	37.20	0.47	47.56	35.97	4.97	3.76	3.76	6.33	10.00	7.56	12.33	13.33
1.00	26.19	39.49	0.49	45.26	34.72	3.76	3.26	3.26	6.33	10.00	8.56	13.33	14.44
1.00	27.58	41.67	0.51	42.96	33.25	3.47	2.96	2.96	6.33	10.00	9.56	14.44	15.55
1.00	29.38	44.07	0.55	39.92	32.77	2.95	2.42	2.42	8.99	11.12	9.13	16.56	17.67
1.00	31.17	46.76	0.58	36.94	31.51	2.44	2.08	2.08	11.31	11.09	9.46	17.97	19.63
1.00	32.56	48.84	0.61	34.62	30.54	2.08	1.84	1.84	12.85	11.30	9.97	19.63	21.14
1.00	34.35	51.33	0.64	31.64	29.29	1.72	1.59	1.59	14.51	11.06	10.23	21.14	22.93
1.00	37.33	56.30	0.70	26.34	27.06	1.41	1.46	1.41	16.30	11.05	10.68	22.93	24.97
1.00	40.31	61.27	0.76	21.04	24.83	1.00	1.23	1.20	18.23	10.57	10.86	24.97	27.00
1.00	40.72	61.08	0.77	21.02	24.83	0.91	1.06	0.91	20.11	10.57	11.34	27.00	28.27
1.00	42.12	63.18	0.79	18.69	23.85	0.67	0.86	0.67	24.87	9.11	11.63	30.34	31.44
1.00	43.90	65.85	0.82	15.72	22.60	0.52	0.75	0.52	27.38	8.09	11.63	32.23	33.44
1.00	45.30	67.95	0.85	13.39	21.62	0.42	0.67	0.42	30.05	7.32	11.82	34.44	35.44
1.00	47.09	70.64	0.88	10.41	20.37	0.30	0.59	0.30	32.89	5.97	11.72	36.48	37.48

DF810LM21 - 10.10.2 und 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 oberer zu 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 Flächenlast auf der Oberkante Glasbrüstung
wu	193,7	kn/m ²	Horizontale Einheitlast als Flächenlast auf der gesamten Glasbrüstung
E-Folie	120	N/mm ²	E-Modul SGP-Folie nach AbZ Z-70.3-253 für Lastdauer 1h und Zwischenschichttemperatur von 30° - intern
fk-E-ESG	80	N/mm ²	Charakteristische Biegezugfestigkeit ESG nach DIN 18008
fk-E-ESG	80,00	N/mm ²	Teilsicherheitsbeiwert Materialseite für ESG nach DIN 18008
-0-Holm	0,7	N/mm ²	Beiwert der Beanspruchung für ESG nach DIN 18008 für VSG-Scheibe mit Logg-1.0 nach AbZ Z-70.3-253
-0-Wind	0,6	-	Kombinationsbeiwert für Holmasten (MaLC) nach DIN EN 1990
-Q	1,5	-	Teilsicherheitsbeiwert Lastseite für variable Lasten nach DIN EN 1990

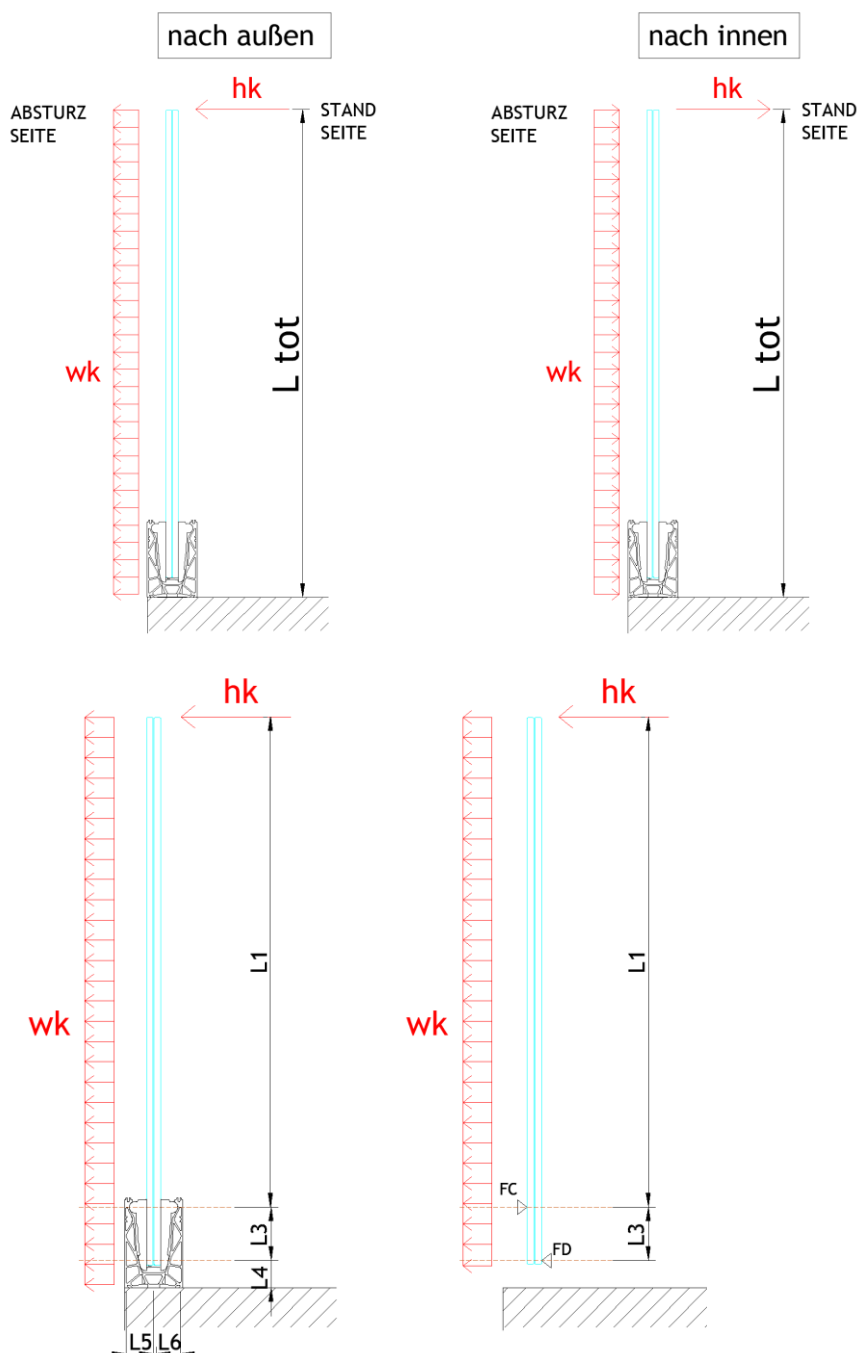
DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
Lat	L1	L Glas	hu	h	hu	wu	Wd.glas	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG
600	500,5	570,0	12,62	1,25	3,3	0,27	3,17	0,50	6,31	9,47	0,12	78,37	48,92
650	550,5	620,0	14,03	1,60	3,98	0,37	3,14	0,50	7,02	10,52	0,13	77,20	48,42
700	600,5	670,0	15,64	2,01	4,67	0,51	3,15	0,50	7,52	11,28	0,14	76,36	47,56
750	650,5	720,0	16,50	2,49	5,51	0,67	3,19	0,50	8,76	12,38	0,15	75,14	47,30
800	700,5	770,0	17,51	3,03	6,28	0,88	3,20	0,50	8,76	13,13	0,16	74,30	47,20
850	750,5	820,0	18,75	3,64	7,28	1,13	3,16	0,50	9,10	14,00	0,18	72,80	46,50
900	800,5	870,0	19,99	4,30	8,46	1,43	3,12	0,50	10,00	14,59	0,20	71,20	45,80
950	850,5	920,0	21,44	5,11	9,3	1,78	3,17	0,50	10,23	16,08	0,20	71,02	45,83
1000	900,5	970,0	22,46	5,97	10,3	2,19	3,21	0,50	11,23	16,85	0,21	70,17	45,47
1050	950,5	1020,0	23,91	6,92	11,57	2,67	3,18	0,50	11,96	17,93	0,22	68,96	44,96
1100	1000,5	1070,0	24,93	7,97	12,68	3,23	3,21	0,50	12,47	18,70	0,23	68,11	44,61
1150	1050,5	1120,0	26,38	9,11	14,09	3,87	3,19	0,50	13,19	19,79	0,25	66,91	44,10
1200	1100,5	1170,0	27,85	10,31	15,71	4,59	3,41	0,50	13,70	20,55	0,29	66,06	43,74
1250	1150,5	1220,0	29,37	11,57	17,53	5,39	3,41	0,50	14,04	21,41	0,31	65,21	43,38
1300	1200,5	1270,0	29,88	13,20	18,18	6,35	3,21	0,50	14,94	22,41	0,28	63,99	42,88
1350	1250,5	1320,0	31,32	14,79	19,86	7,40	3,19	0,50	15,66	23,49	0,29	62,79	42,37
1400	1300,5	1370,0	32,35	16,51	21,3	8,57	3,22	0,50	16,18	24,26	0,30	61,93	42,01
1450	1350,5	1420,0	33,79	18,35	23,11	9,87	3,20	0,50	16,90	25,34	0,32	60,73	41,51
1500	1400,5	1470,0	34,82	20,32	24,67	11,32	3,22	0,50	17,41	26,12	0,33	59,87	41,15
1550	1450,5	1520,0	36,26	22,43	26,62	12,92	3,20	0,50	18,13	27,20	0,34	58,67	40,64
1600	1500,5	1570,0	37,23	24,68	28,23	14,69	3,22	0,50	18,65	27,97	0,35	57,81	40,28

DF810LM21 - 10.10.2 und 10.10.4 ESG mit SGP - Folie - INT - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)													
fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG	fk-E-ESG
1,00	12,42	18,93	0,24	67,86	44,50	20,56	13,48	13,48	1,25	5,55	3,64	4,38	5,25
1,00	14,03	21,05	0,26	65,51	43,51	16,46	10,93	10,93	1,60	6,09	4,05	5,25	6,19
1,00	15,04	22,56	0,28	63,82	42,81	13,67	9,17	9,17	2,01	6,97	4,67	5,25	6,97
1,00	16,50	24,75	0,31	61,39	41,78	11,14	7,58	7,58	2,49	7,46	5,08	6,97	8,05
1,00	17,51	26,27	0,33	59,71	41,08	9,51	6,54	6,54	3,03	8,37	5,76	8,05	9,14
1,00	18,46	27,66	0,35	58,06	40,61	8,19	5,71	5,71	3,64	9,07	6,35	9,14	10,21
1,00	19,99	29,99	0,37	55,57	39,34	6,81	4,82	4,82	4,34	9,67	6,85	10,21	11,28
1,00	21,44	32,16	0,40	53,16	38,33	5,72	4,12	4,12	5,11	10,17	7,34	11,28	12,35
1,00	22,46	33,69	0,42	51,46	37,61	5,00	3,65	3,65	5,97	10,94	8,00	12,35	13,42
1,00	23,91	35,87	0,45	49,04	36,60	4,24	3,16	3,16	6,92	11,32	8,45	13,42	14,50
1,00	24,93	37,40	0,47	47,34	35,88	3,73	2,83	2,83	7,97	12,06	9,14	14,50	15,58
1,00	26,38	39,57	0,49	44,92	34,87	3,19	2,47	2,47	9,11	12,34	9,98	15,58	16,73
1,00	28,00	41,90	0,51	42,2	33,75	2,62	2,13	2,13	10,23	12,59	10,84	16,73	17,93
1,00	29,88	44,32	0,56	39,09	32,42	2,15	1,78	1,78	13,20	13,65	11,32	17,93	19,14
1,00	31,32	46,98	0,59	36,69	31,41	1,85	1,58	1,58	14,79	13,67	11,70	19,14	20,39
1,00	32,35	48,53	0,61	34,97	30,69	1,64	1,44	1,44	16,51	14,07	12,35	20,39	21,65
1,00	33,79	50,69	0,63	32,57	29,68	1,41	1,28	1,28	18,35	13,91	12,68	21,65	22,91
1,00	34,82	52,23	0,65	30,86	28,96	1,25	1,17	1,17	20,32	14,16	13,29	22,91	24,17
1,00	36,26	54,39	0,68	28,46	27,95	1,07	1,05	1,05	22,43	14,81	13,57	24,17	25,43
1,00	37,23	55,94	0,70	26,74	27,23	0,93	0,96	0,96	24,68	15,08	14,14	25,43	26,70

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).



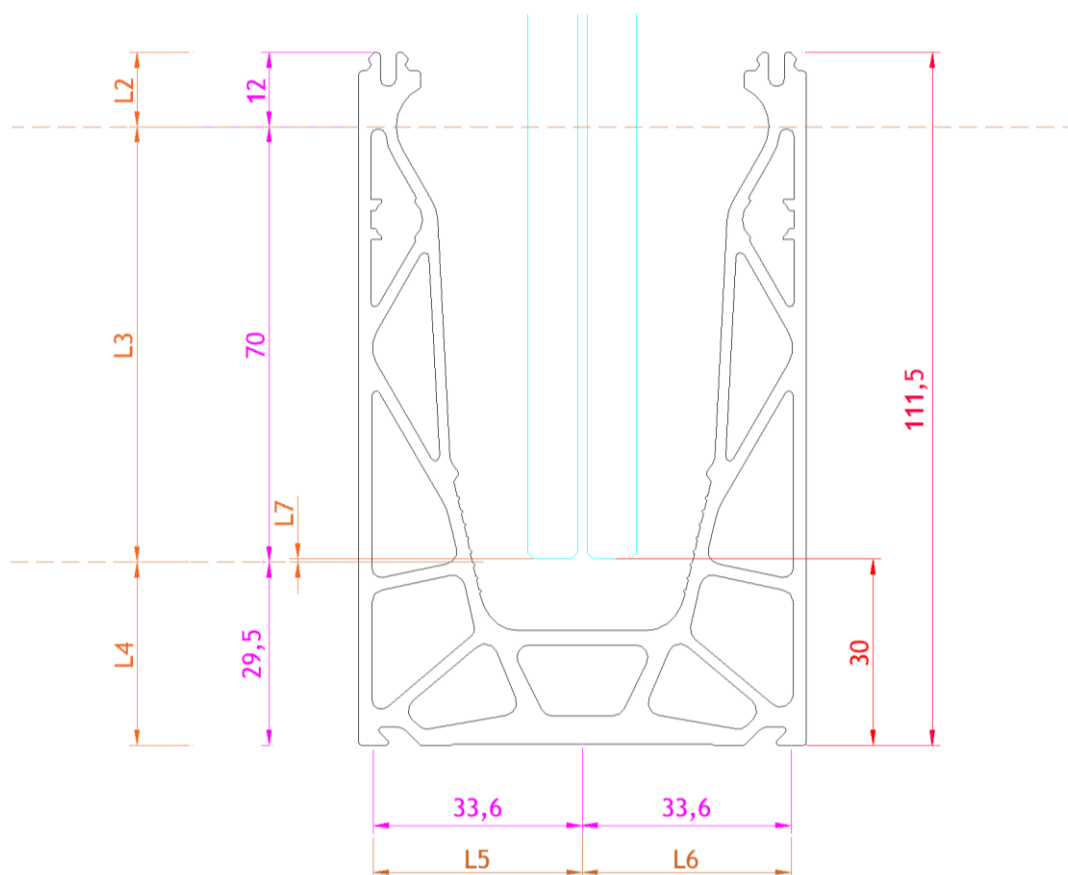


Fig.: Berechnungsparameter DF810LM

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

$$F_{cd,h} = h_d \cdot (L1 + L3) / L3$$

Reazione massima superiore data dal sovraccarico h_d

$$F_{cd,wind} = w_d \cdot (L1 + L3)^2 / 2 \cdot L3$$

Reazione massima superiore data dal carico del vento w_d

w_d (wk)

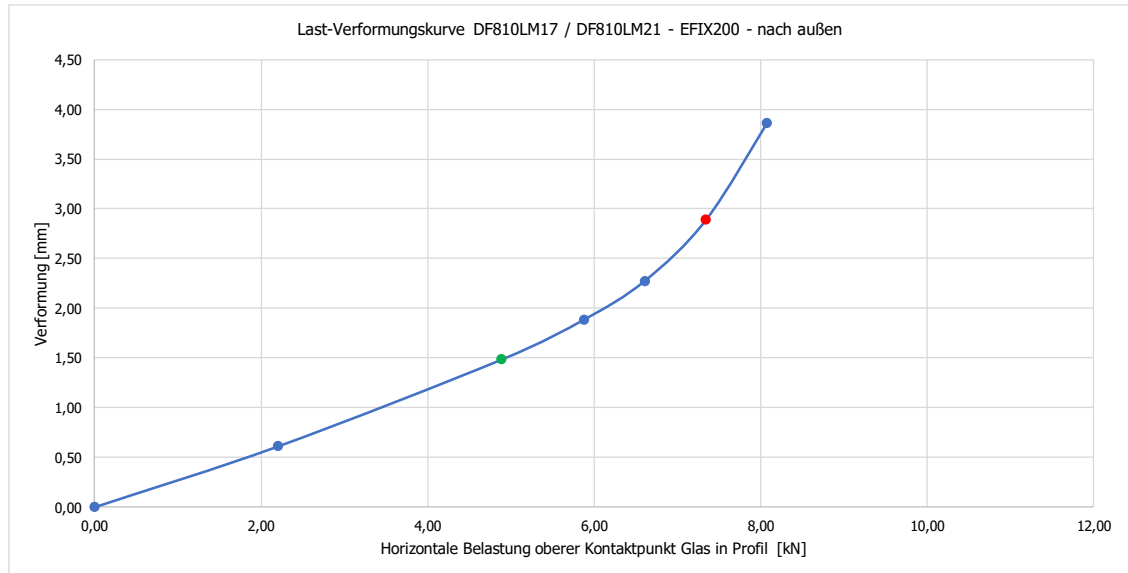
Carico massimo del vento che può essere aggiunto al sovraccarico

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

4.2.2 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810LM - Carichi verso l'esterno

Material: EN AW 6063 T6[illegible]

Lastrichtung nach außen	Lastfaktor	FC.Rd.außen.FE kN	FC.Rd.außen.FE kN/m	Verformung 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	



4.2.3 Tabelle dei risultati - Dimensionamento del profilo DF810LM - Carichi verso l'interno

DF810LM17 / DF810LM21 - PROFIL - EFX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)

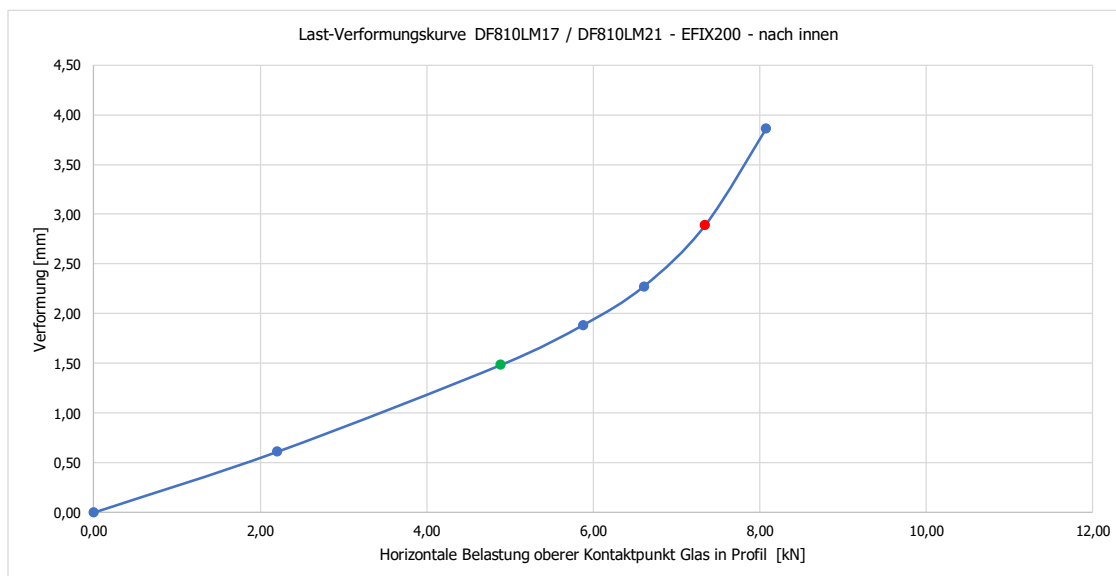
L3	mm	Abstand oberer zu unterer Lagerpunkt Glas im Profil
L4	mm	Abstand unterer Lagerpunkte Glas im Profil
L5	mm	Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten in Absturzrichtung nach außen
e fix	mm	Horizontaler Abstand Lagerpunkte Profil für Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen
hu	mm	Abstand der Befestigungspunkte Profil auf Untergrund in Längsrichtung
hu	mm	Horizontale Einheitslast an der Oberkante Glasbrüstung
w _{0,Alu}	1	Teilflächenbeiwert Aluminium nach DIN EN 1999-1-5
w _{0,Glas}	1	Teilflächenbeiwert Glas nach DIN EN 1999-1-5
q ₀	1,5	Teilsicherheitsbeiwert Lasten für variable Lasten nach DIN EN 1990
q _{0,Heim}	0,7	Kombinationsbeiwert für Heimlasten (Rel.C) nach DIN EN 1990
q _{0,Wind}	0,6	Kombinationsbeiwert für Windlasten nach DIN EN 1990
F_{Ed,Heim}	7,34	Kennzahl aufnehmbare Auflagerkraft Glas im Profil aus Basis Profilverstand im GGT aus FE-Berechnung

Material: EN AW 6063 T6

Last	mm	DF810LM17 / DF810LM21 - PROFIL - EFX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)									
		Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund
600	500,5	1,63	-1,43	3,57	3,57	0,46	-0,35	1,07	1,07	0,50	0,50
650	550,5	1,77	-1,57	3,87	3,87	0,55	-0,43	1,26	1,26	0,50	0,50
700	600,5	1,91	-1,71	4,17	4,17	0,64	-0,52	1,45	1,45	0,50	0,50
750	650,5	2,06	-1,86	4,46	4,46	0,74	-0,60	1,67	1,67	0,50	0,50
800	700,5	2,20	-2,00	4,76	4,76	0,85	-0,69	1,90	1,90	0,50	0,50
850	750,5	2,34	-2,14	5,06	5,06	0,96	-0,80	2,15	2,15	0,50	0,50
900	800,5	2,48	-2,28	5,36	5,36	1,07	-0,90	2,40	2,40	0,50	0,50
950	850,5	2,63	-2,43	5,65	5,65	1,18	-1,03	2,69	2,69	0,50	0,50
1000	900,5	2,77	-2,57	5,95	5,95	1,35	-1,15	2,98	2,98	0,50	0,50
1050	950,5	2,92	-2,72	6,25	6,25	1,49	-1,28	3,28	3,28	0,50	0,50
1100	1000,5	3,06	-2,86	6,55	6,55	1,64	-1,42	3,58	3,58	0,50	0,50
1150	1050,5	3,20	-3,00	6,85	6,85	1,79	-1,57	3,84	3,84	0,50	0,50
1200	1100,5	3,34	-3,14	7,14	7,14	1,96	-1,72	4,29	4,29	0,50	0,50
1250	1150,5	3,49	-3,29	7,44	7,44	2,13	-1,88	4,65	4,65	0,50	0,50
1300	1200,5	3,63	-3,43	7,74	7,74	2,31	-2,05	5,02	5,02	0,50	0,50
1350	1250,5	3,78	-3,58	8,04	8,04	2,49	-2,23	5,42	5,42	0,50	0,50
1400	1300,5	3,92	-3,72	8,33	8,33	2,68	-2,41	5,83	5,83	0,50	0,50
1450	1350,5	4,06	-3,86	8,63	8,63	2,88	-2,60	6,26	6,26	0,50	0,50
1500	1400,5	4,20	-4,00	8,93	8,93	3,09	-2,80	6,70	6,70	0,50	0,50
1550	1450,5	4,34	-4,14	9,23	9,23	3,32	-3,01	7,16	7,16	0,50	0,50
1600	1500,5	4,49	-4,29	9,52	9,52	3,52	-3,21	7,62	7,62	0,50	0,50

Heimlast	kN/m	DF810LM17 / DF810LM21 - PROFIL - EFX200 - Lasten gegen die Absturzrichtung nach innen (IN)									
		Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund	Reaktionskräfte Glas/Profil	Auflagerkräfte Profil/Untergrund
100	1,00	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}	F _{Ed,1.0}
100	1,00	1,77	-1,57	3,87	3,87	0,55	-0,43	1,26	1,26	0,50	0,50
100	1,00	1,92	-1,72	4,17	4,17	0,62	-0,52	1,45	1,45	0,50	0,50
100	1,00	2,06	-1,86	4,46	4,46	0,70	-0,60	1,67	1,67	0,50	0,50
100	1,00	2,20	-2,00	4,76	4,76	0,79	-0,69	1,90	1,90	0,50	0,50
100	2,34	-2,14	3,32	-3,20	5,06	5,06	7,59	4,42	3,39	3,38	0,58
100	2,49	-2,29	3,73	-3,43	5,36	5,36	8,04	3,71	2,91	2,91	0,51
100	2,63	-2,43	3,95	-3,65	5,65	5,65	8,48	3,12	2,52	2,52	0,54
100	2,77	-2,57	4,16	-3,86	5,95	5,95	8,93	2,63	2,19	2,19	0,57
100	2,92	-2,72	4,38	-4,06	6,25	6,25	9,38	2,19	1,79	1,79	0,60
100	3,06	-2,86	4,59	-4,29	6,55	6,55	9,82	1,87	1,48	1,48	0,63
100	3,20	-3,00	4,80	-4,50	6,85	6,85	10,27	1,57	1,18	1,18	0,66
100	3,34	-3,14	5,02	-4,72	7,14	7,14	10,71	1,32	1,00	1,00	0,68
100	3,49	-3,29	5,23	-4,94	7,44	7,44	11,16	1,09	0,81	0,81	0,70
100	3,63	-3,43	5,45	-5,15	7,74	7,74	11,61	0,91	1,02	0,91	0,74
100	3,77	-3,57	5,66	-5,36	8,04	8,04	12,05	0,75	0,90	0,75	0,77
100	3,92	-3,72	5,87	-5,57	8,33	8,33	12,50	0,61	0,80	0,61	0,80
100	4,06	-3,86	6,08	-5,78	8,63	8,63	12,95	0,49	0,70	0,49	0,83
100	4,20	-4,00	6,30	-6,00	8,93	8,93	13,39	0,37	0,63	0,37	0,86
100	4,34	-4,14	6,52	-6,22	9,23	9,23	13,84	0,28	0,56	0,28	0,89
100	4,49	-4,29	6,73	-6,43	9,52	9,52	14,29	0,19	0,50	0,19	0,92

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	

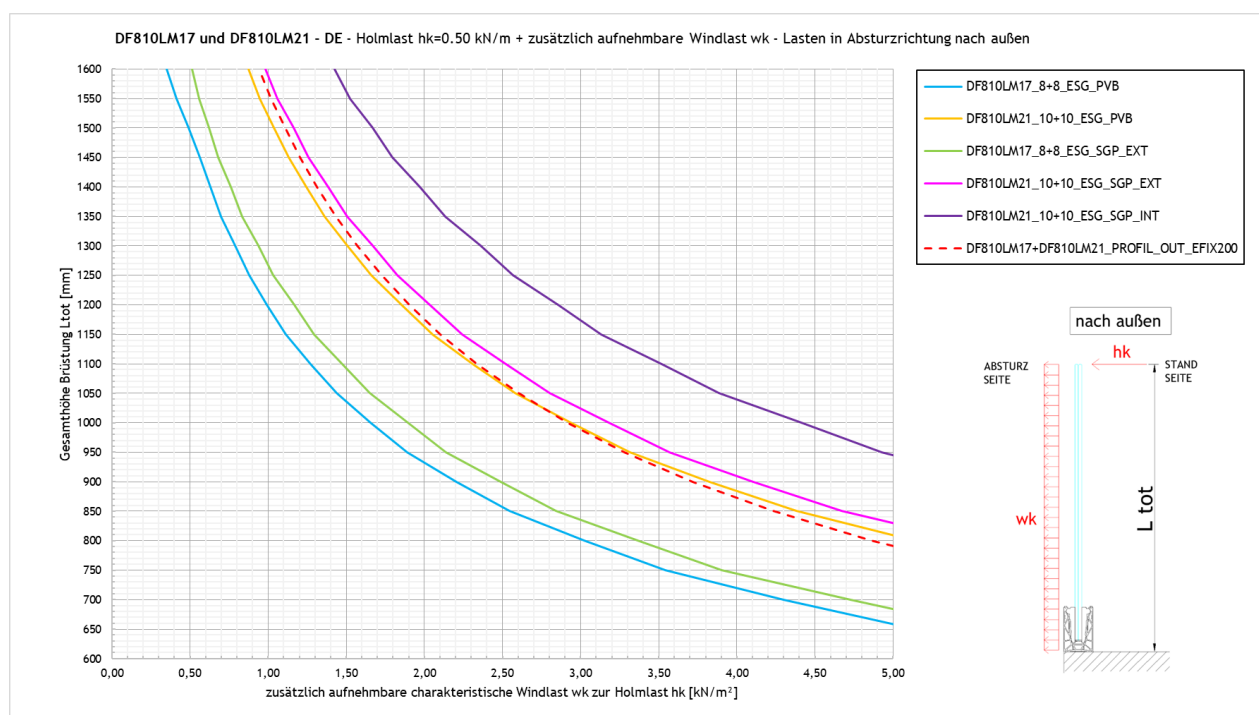


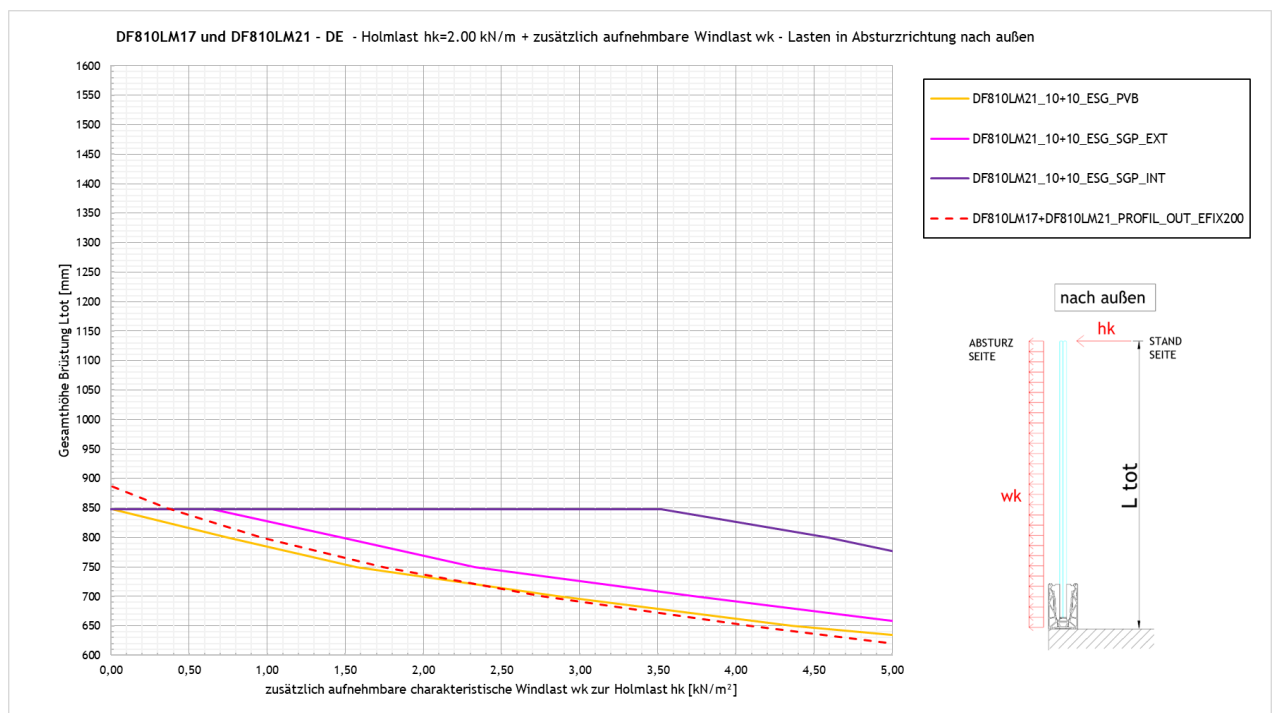
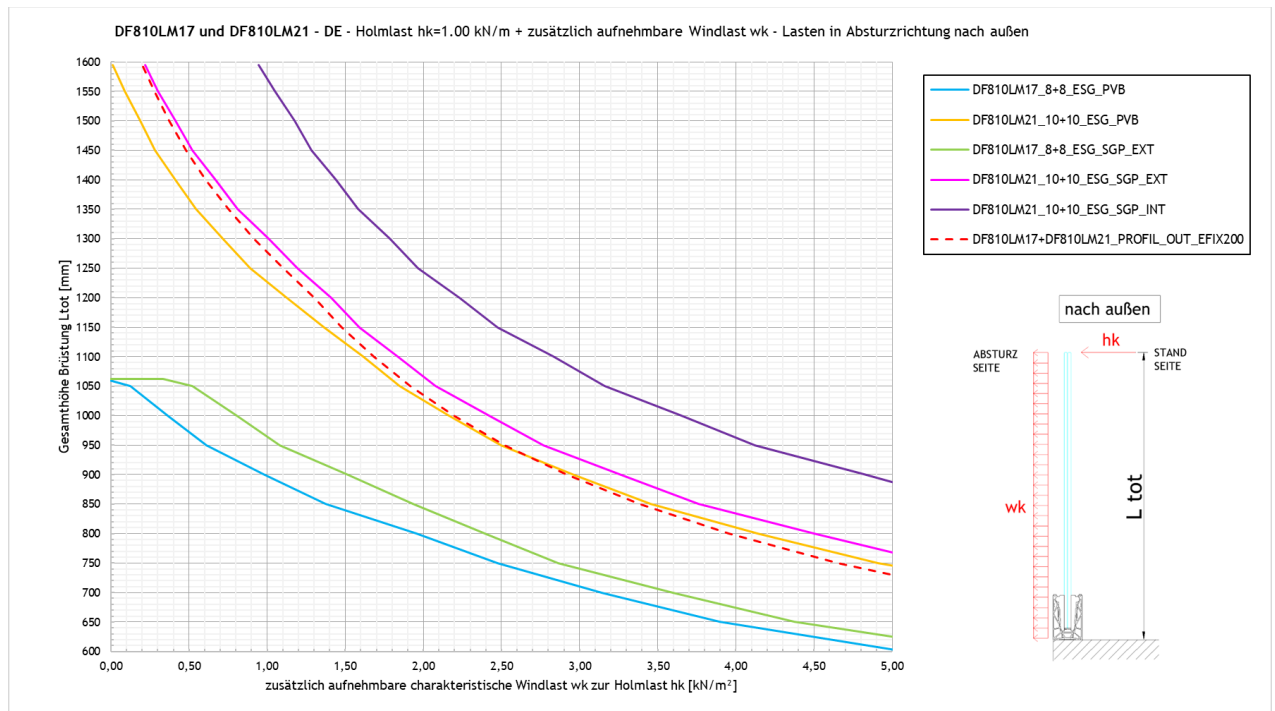
5 Riepilogo dei risultati del dimensionamento del vetro e del profilo

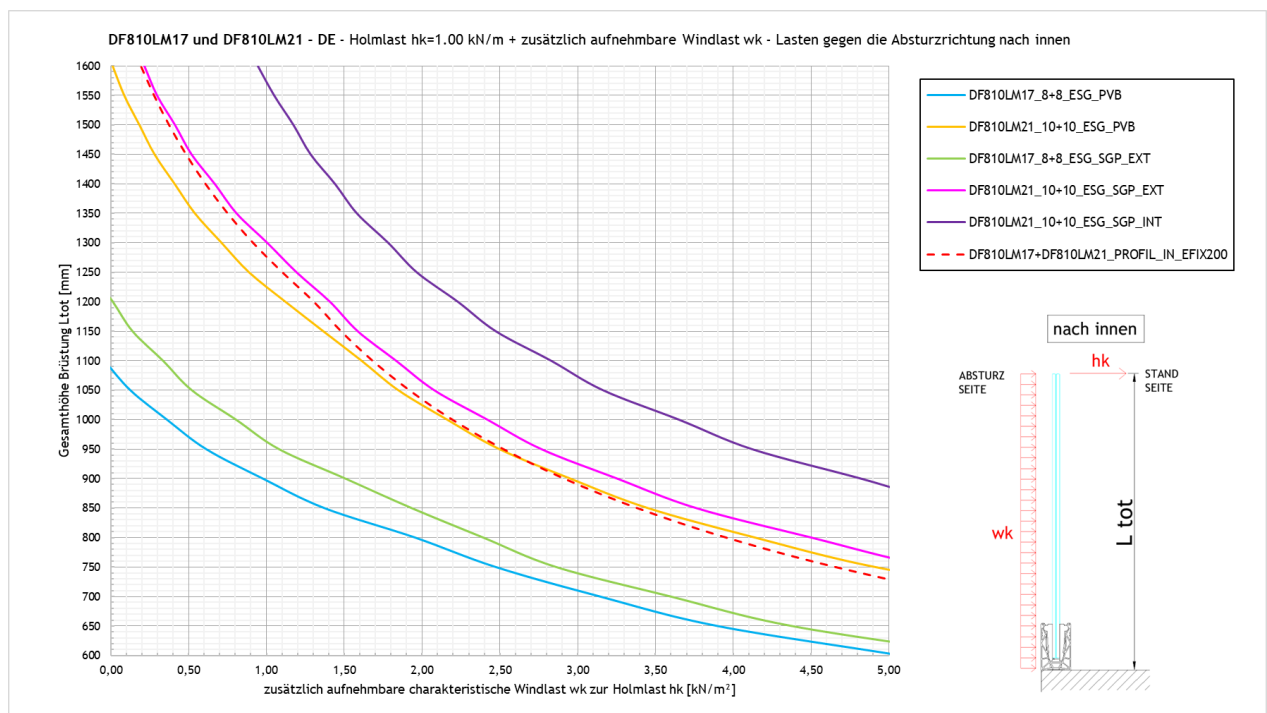
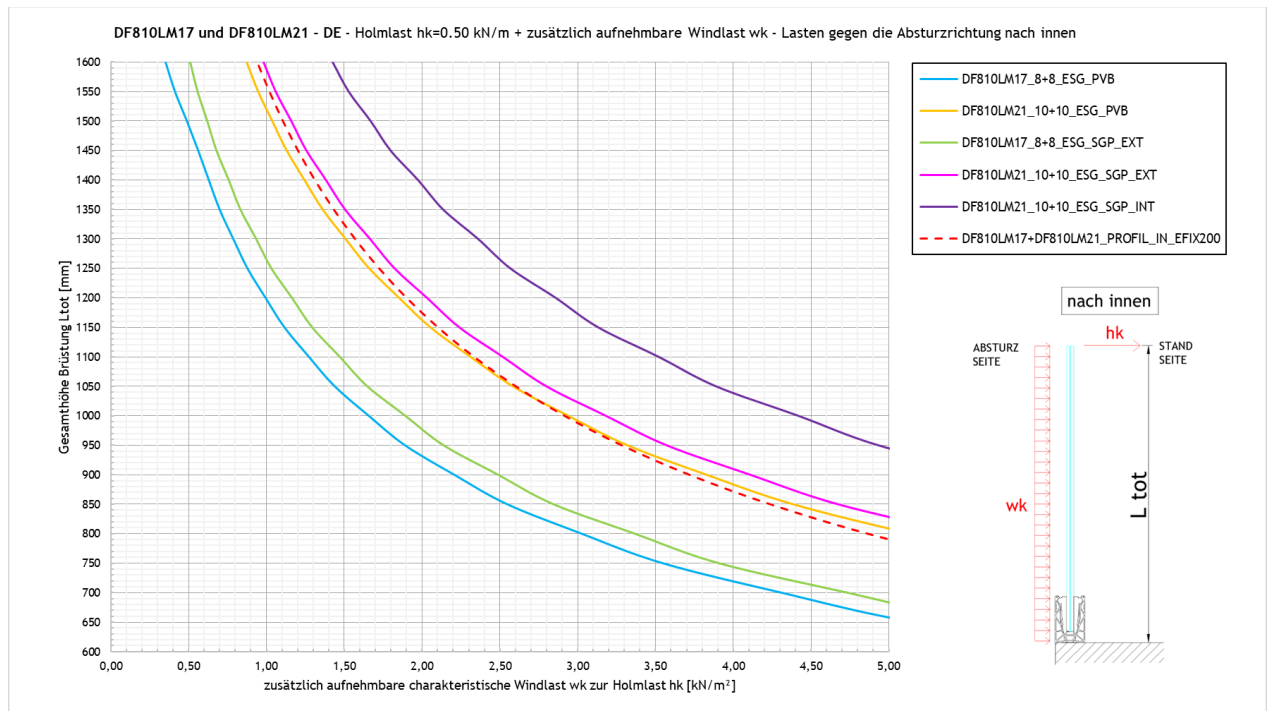
5.1 Carico aggiuntivo del vento w_k al sovraccarico lineare orizzontale

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

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







5.2 Conclusioni - applicazione per carico lineare orizzontale

Si riporta in tabella una sintesi di possibili soluzioni di applicazione per il sistema DEFENDER DF810LM, per diversi interassi di fissaggio e tipologie di lastre di vetro. I risultati si basano sulla resistenza ultima statica del vetro e del profilo.

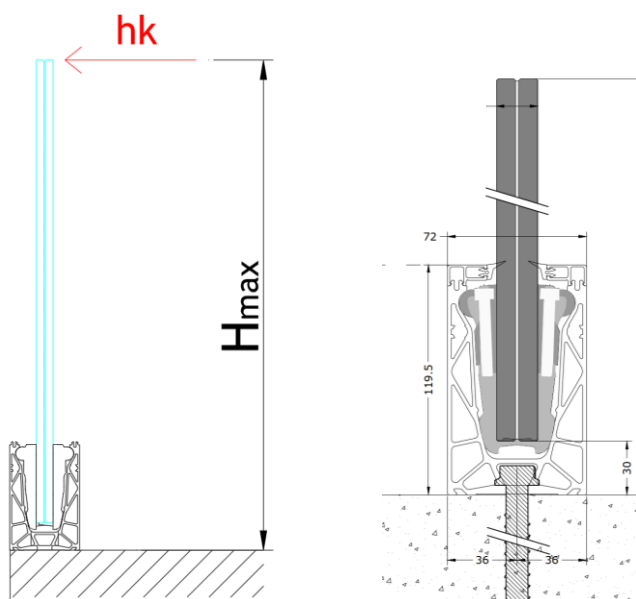
a) Tabella di predimensionamento senza corrimano portante ma con protezione dei bordi

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		
			h _k =0,5 kN/m	h _k =1,0 kN/m	h _k =2,0 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	100	-
		40	110	-	-
	1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	130	80

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

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

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



b) Tabella di predimensionamento con corrimano portante³

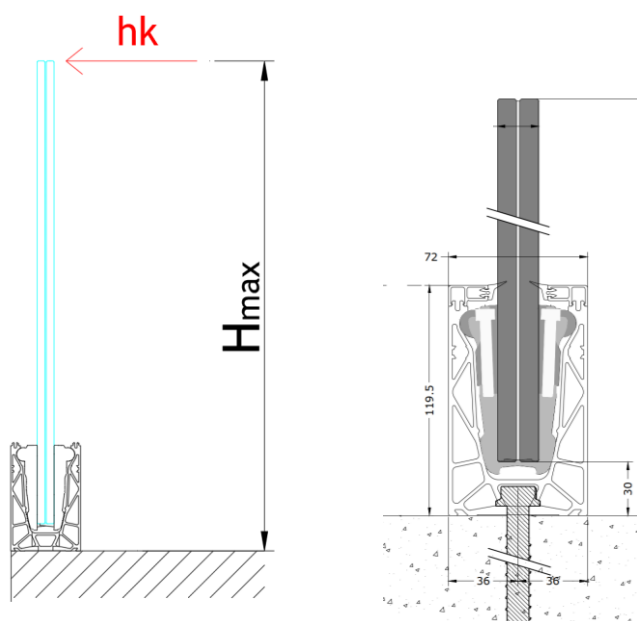
DF810LM					
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in [cm]	Altezza massima del parapetto ² (Hmax) in [cm] Piano di riferimento = bordo inferiore del profilo vedi grafici sotto		
			h _k =0,5 kN/m	h _k =1,0 kN/m	h _k =2,0 kN/m
Interna + Esterna ¹ - solo carichi lineari orizzontali ²	88.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	100	-
		40	110	-	-
	88.2 Temperato con Sentryglas®	20	130	110	-
	1010.2 Temperato con PVB/Sentryglas®	20	130	130	80

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

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

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

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

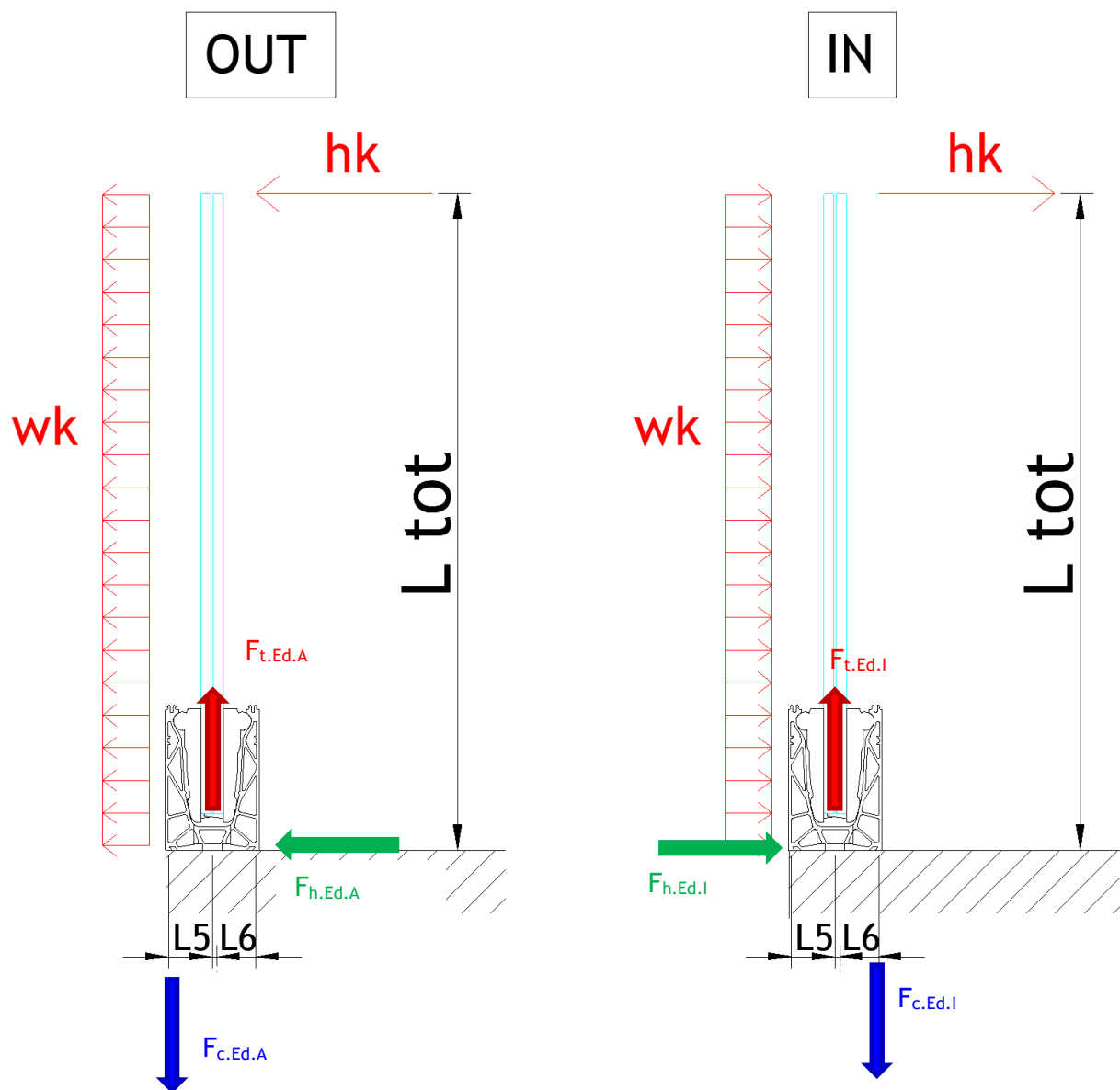


5.3 Forze sugli ancoranti

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

Verso l'esterno - direzione della caduta.

Verso l'interno - direzione opposta alla caduta



Per interasse pari a $e=200$ mm:

Verso l'esterno - direzione della caduta:

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

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

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

$$\gamma_{perm} := 1.35$$

$$\gamma_{var} := 1.5$$

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

$$f_{ok} := 160 \text{ MPa}$$

$$f_{uk} := 195 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{0alu} := 1.10$$

$$\gamma_{1alu} := 1.10$$

$$\gamma_{2alu} := 1.25$$

$$E_{alu} := 70000 \text{ MPa}$$

$$\rho_{alu} := 27 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

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

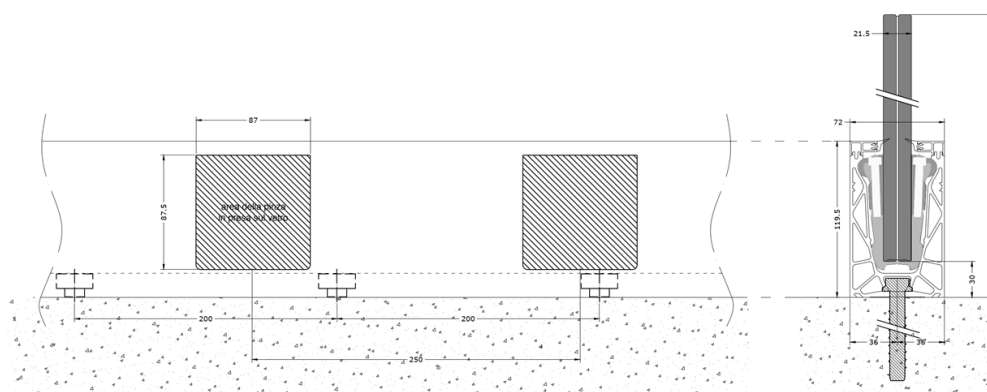
Sistema per parapetti DF810LM21

per posa a pavimento di vetri stratificati 10.10/2 o 10.10/4 (in figura rappresentato 10.10/4)
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



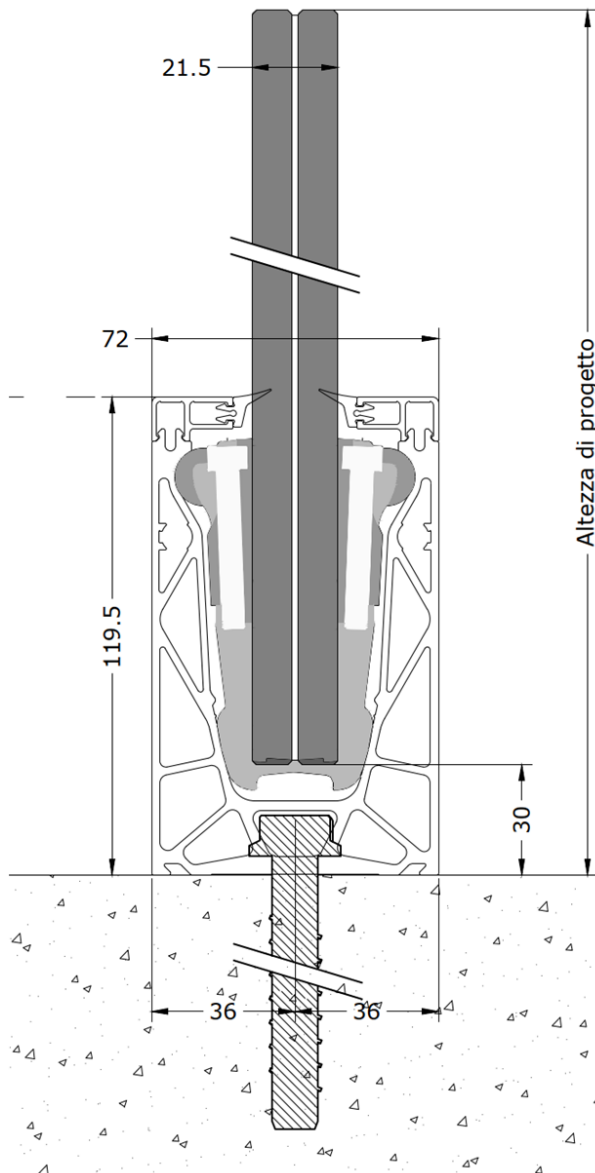
BESTIMMUNG REAKTIONSKRÄFTE GLAS / PROFIL

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

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

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

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



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)

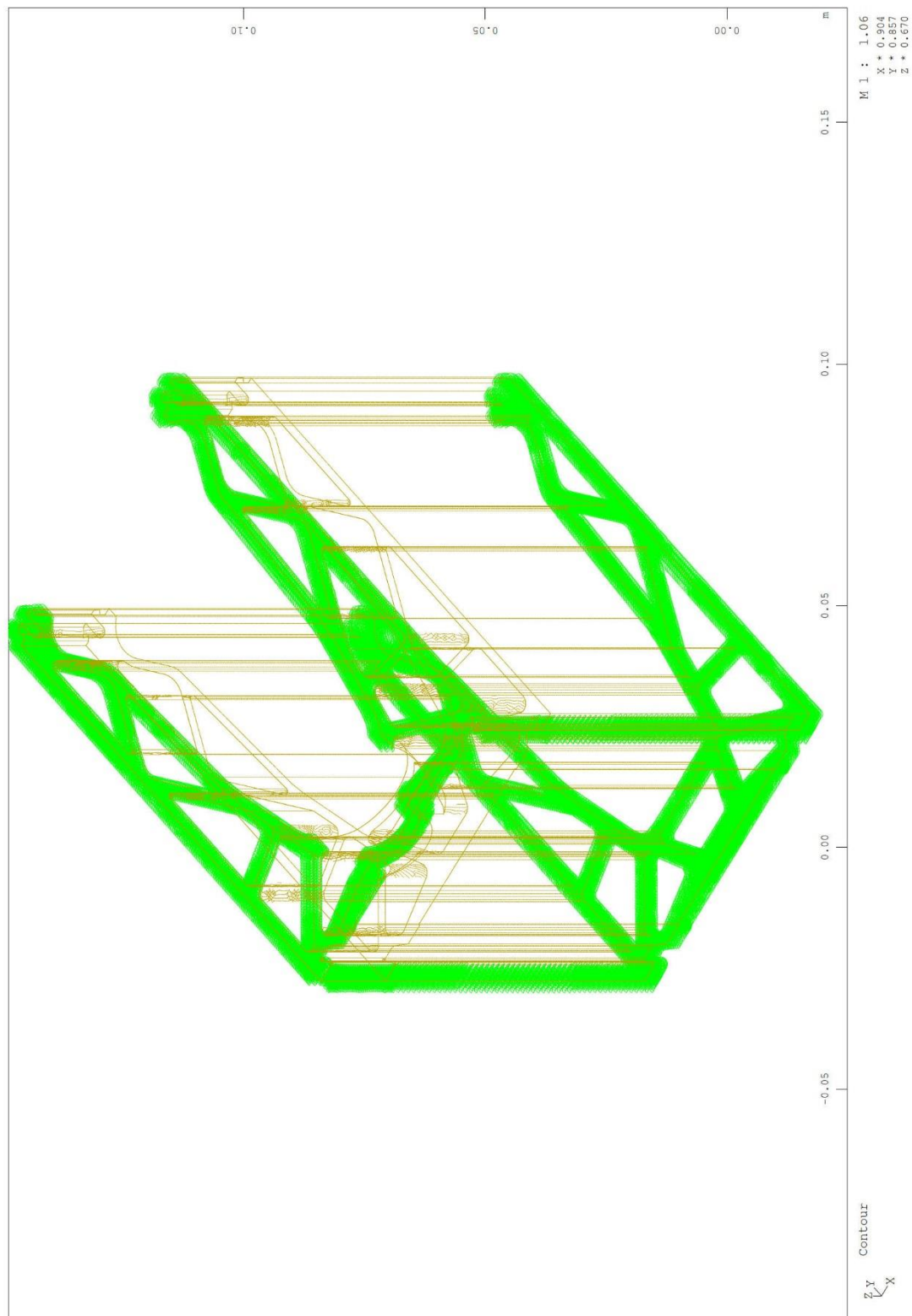
$$q_{max.ed.in} = 2.4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

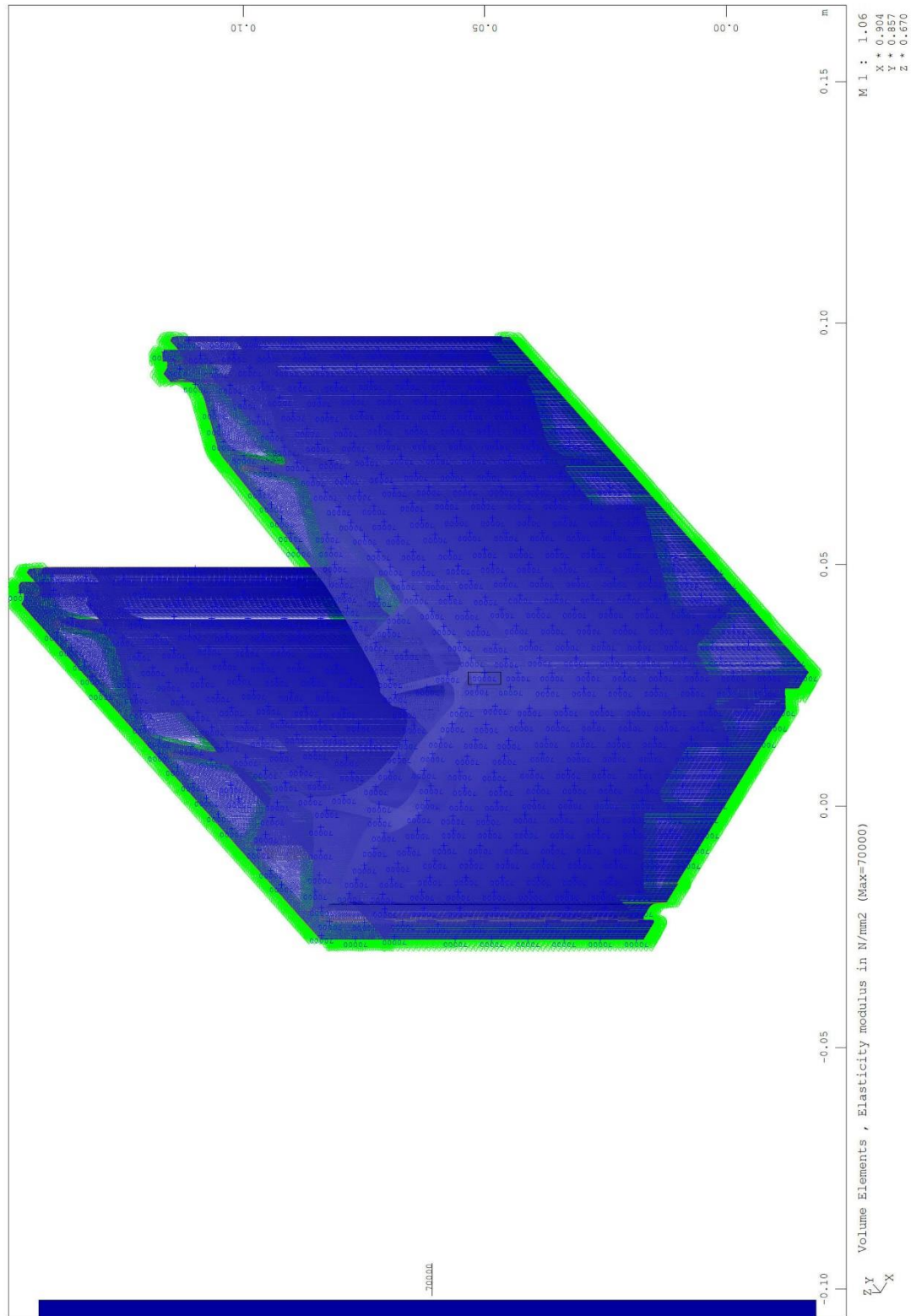
$F_{t.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$
--

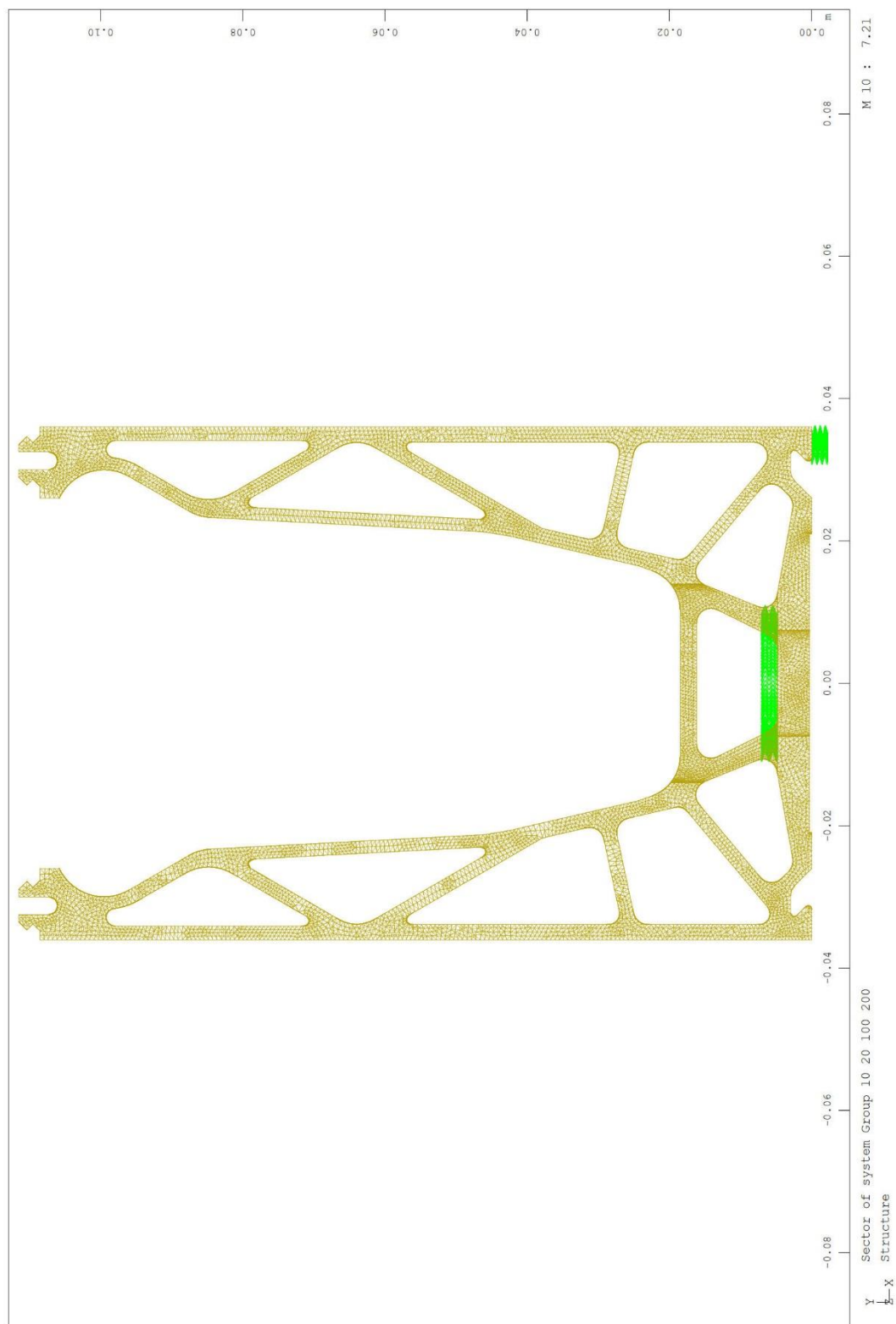
$F_{c.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot \left(\frac{H_{tot}}{l_6} \right) \cdot e_{fix} = 15.7143 \text{ kN}$
--

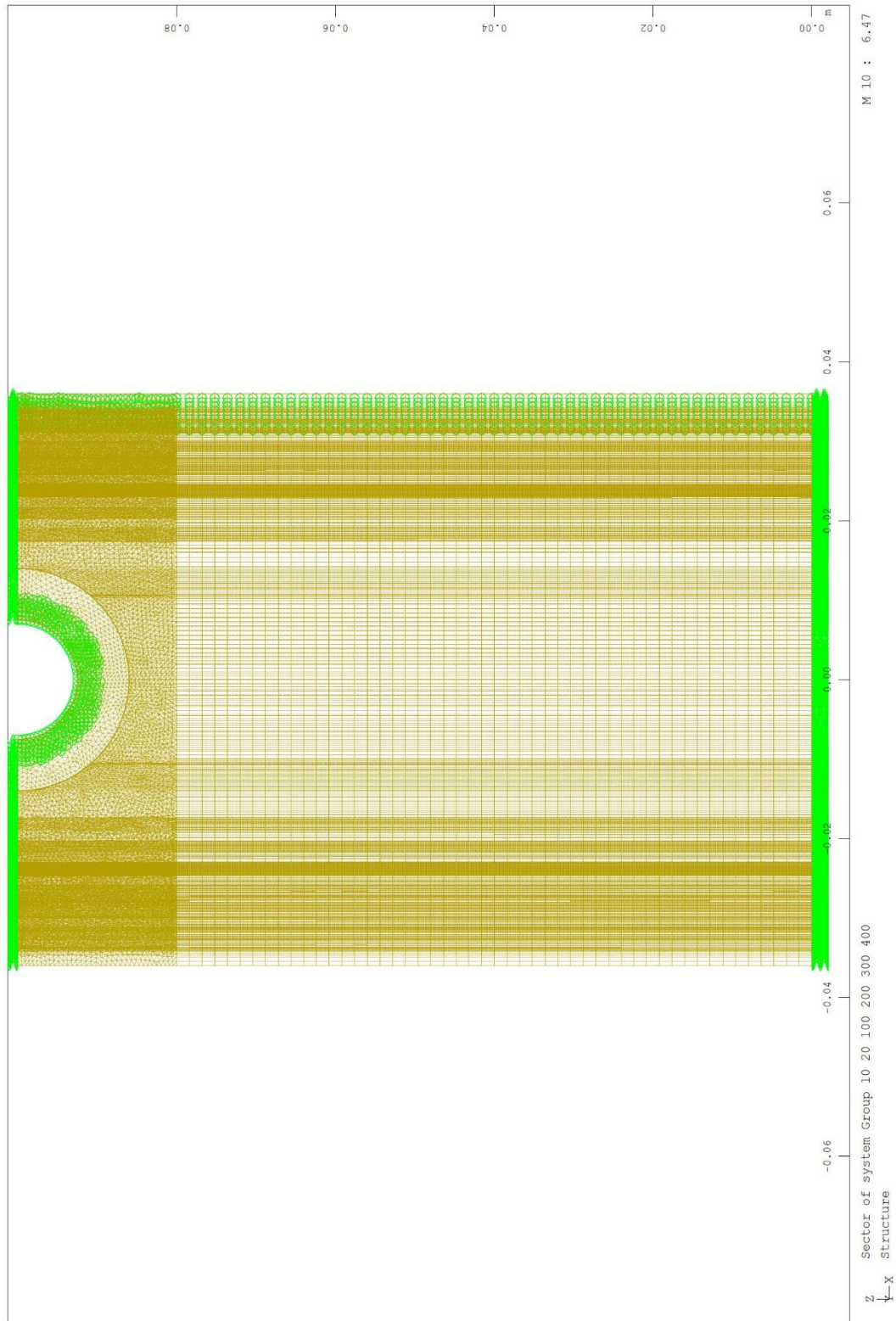
$$F_{h.Ed.in} := q_{max.ed.in} \cdot e_{fix} = 0.48 \text{ kN}$$

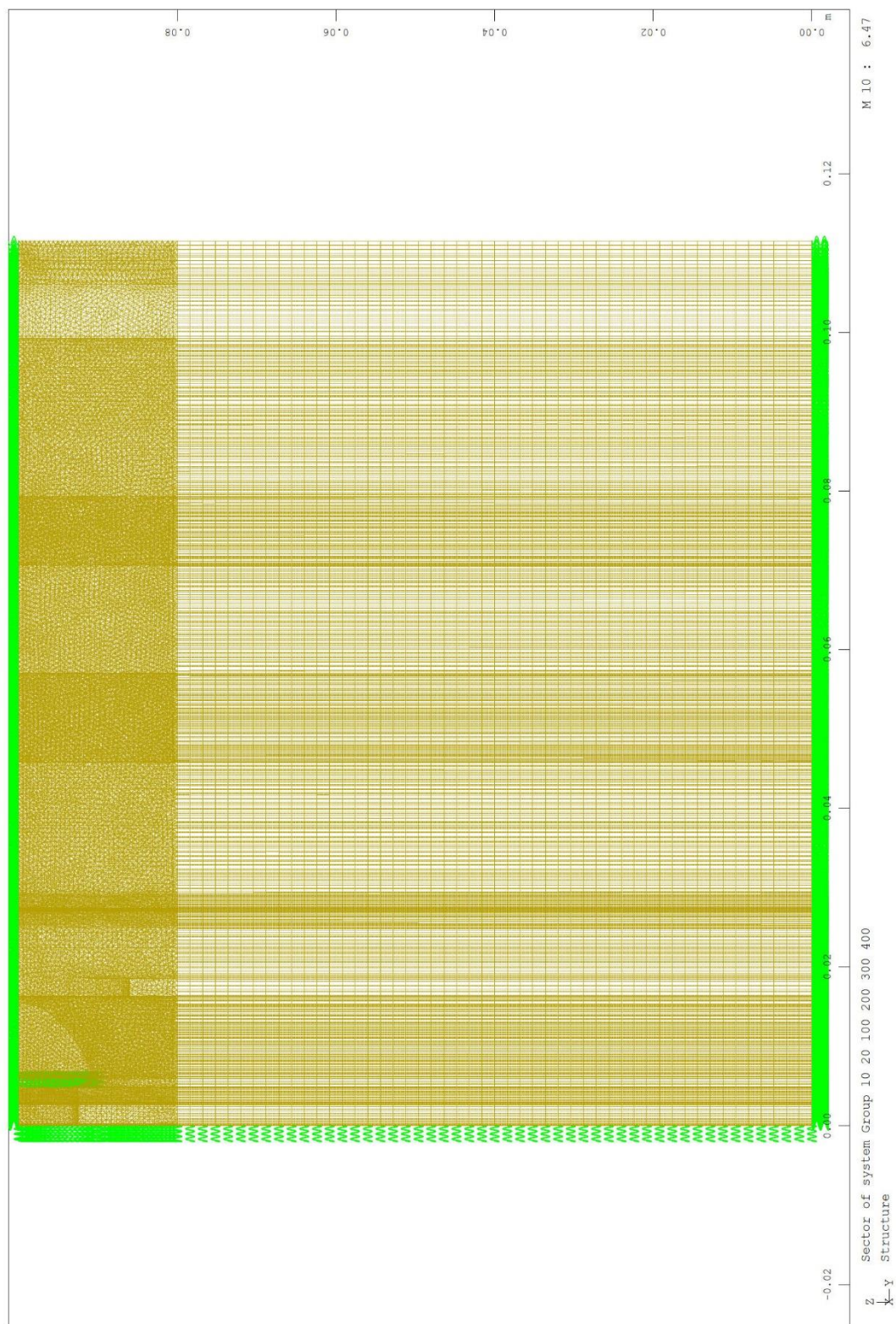
b) Risultati del calcolo numerico DF810LM

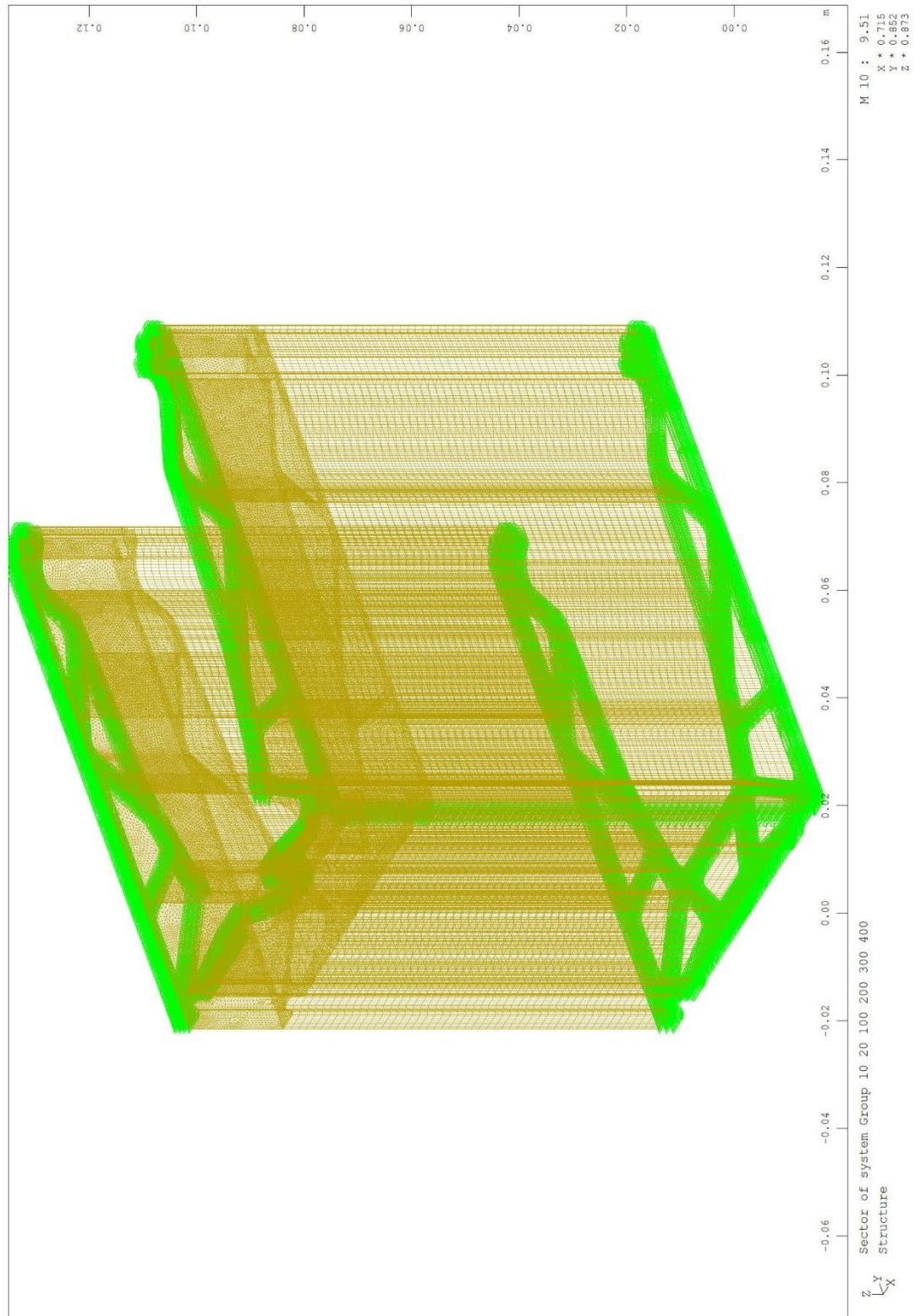


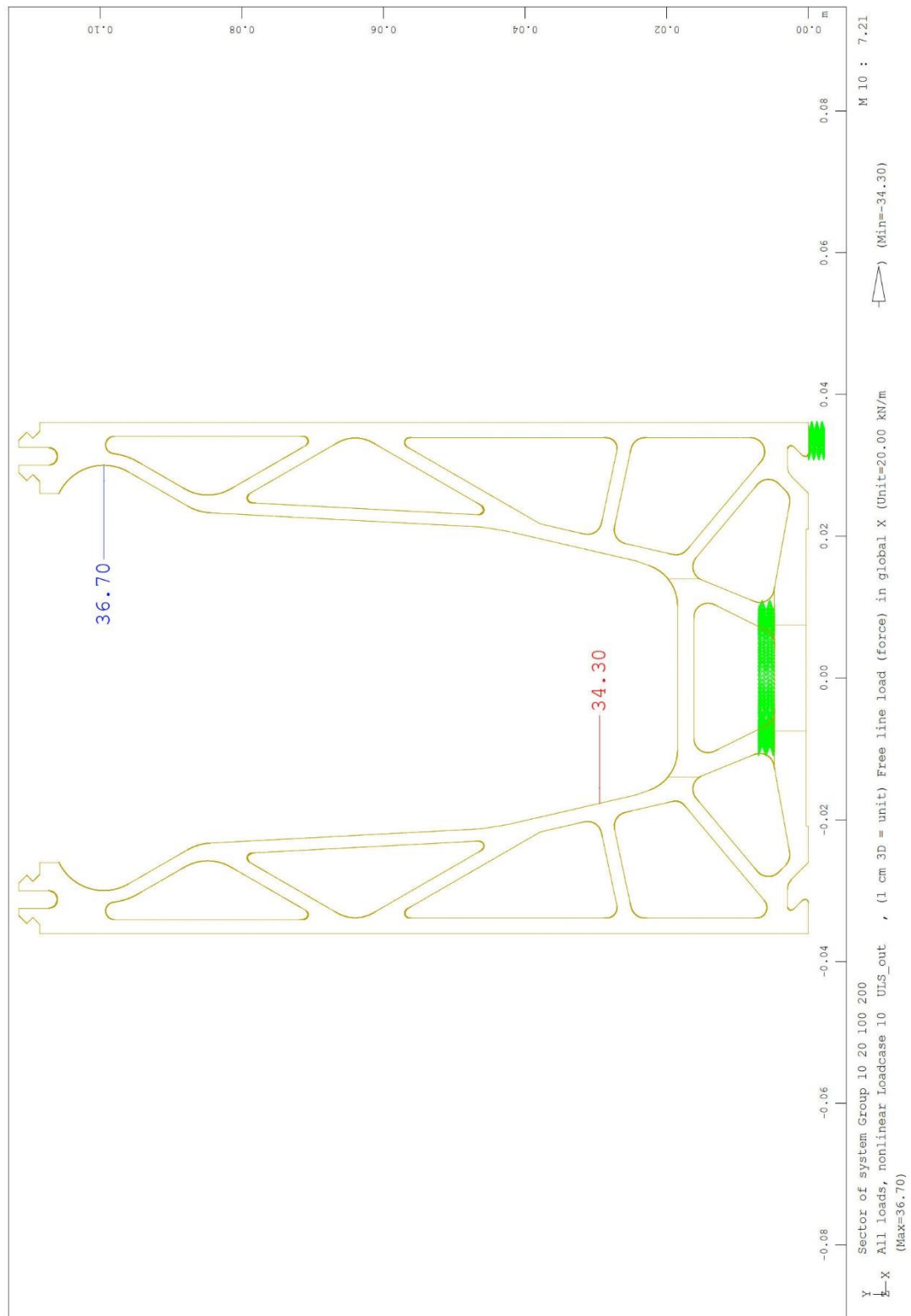


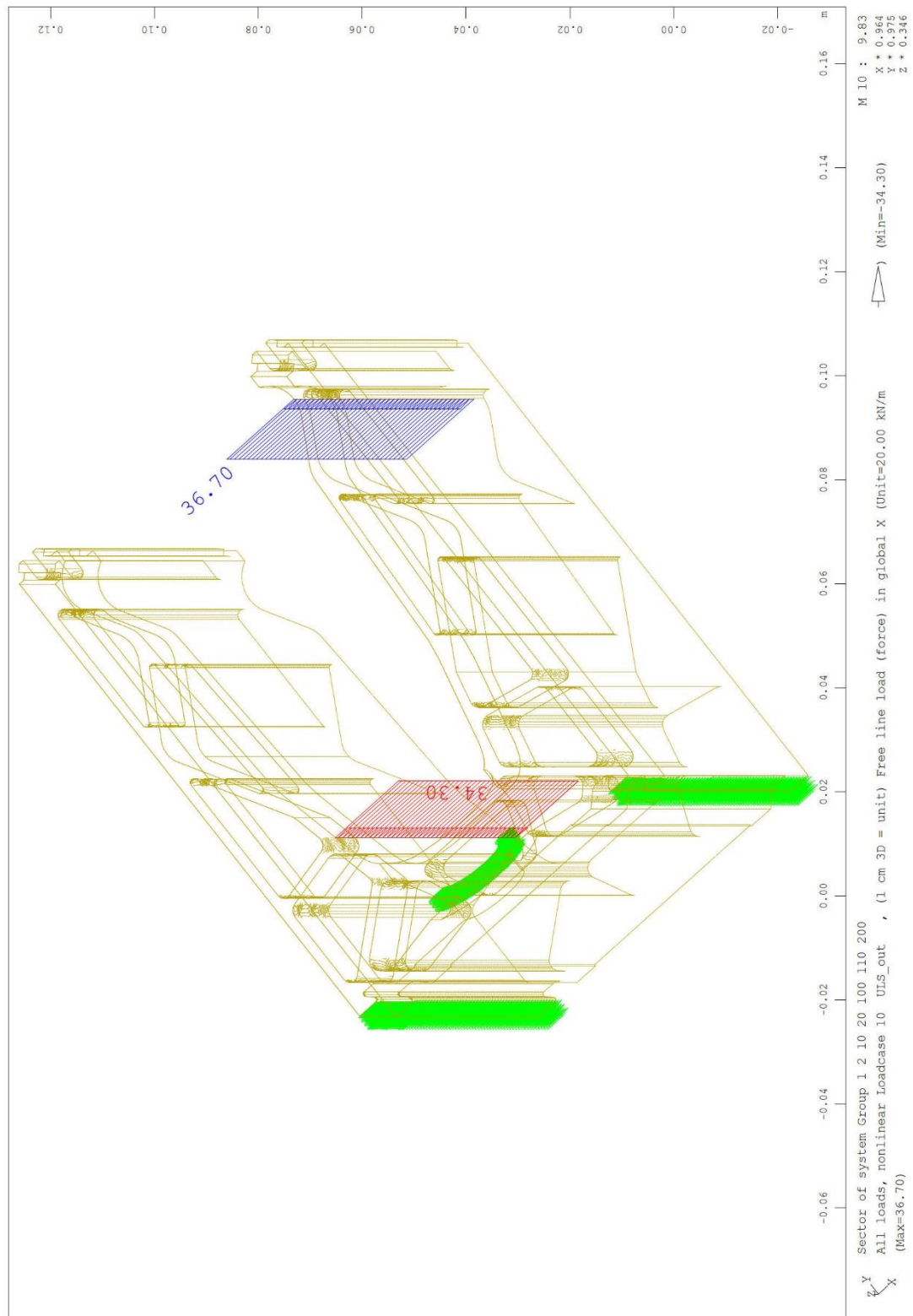


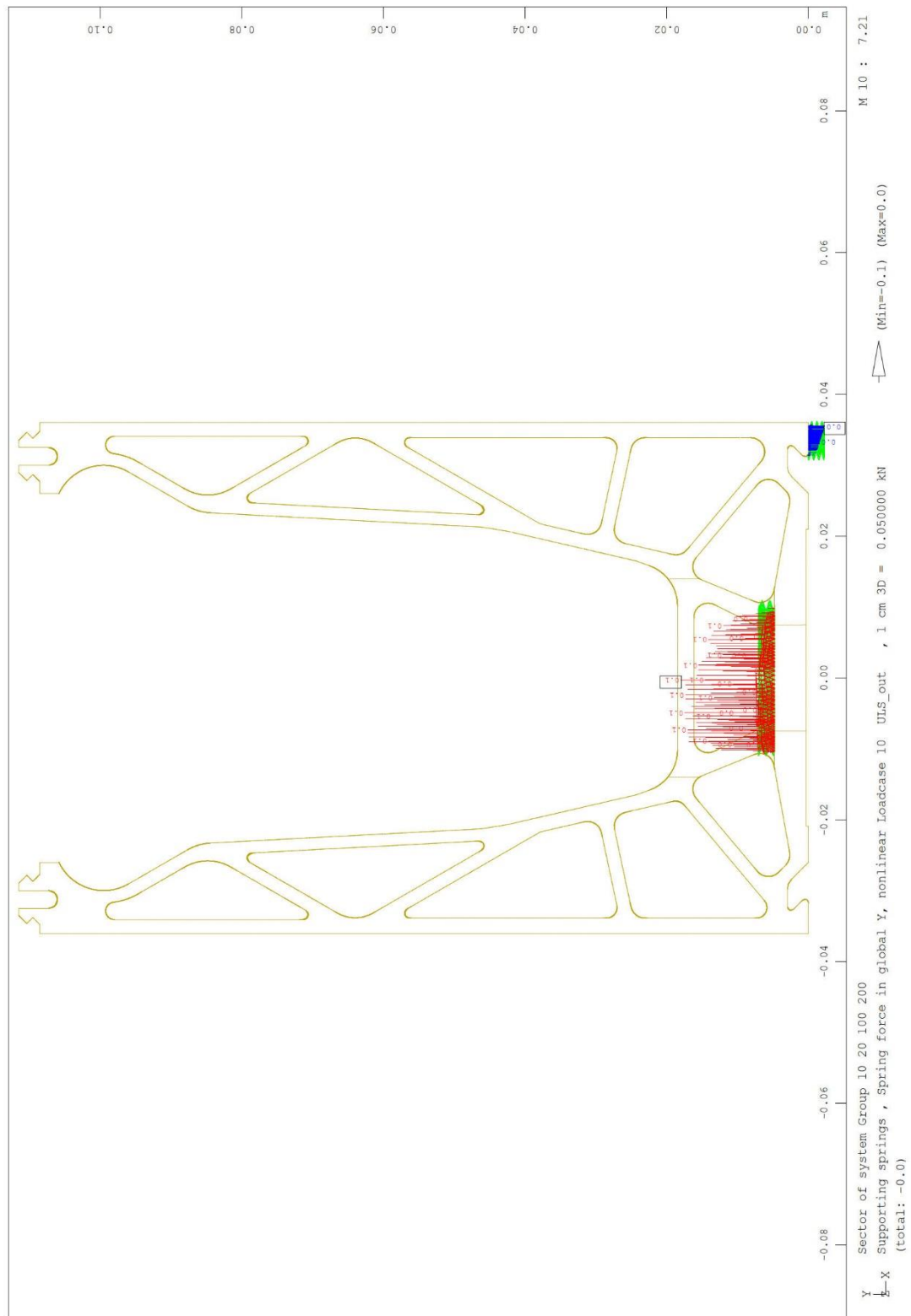


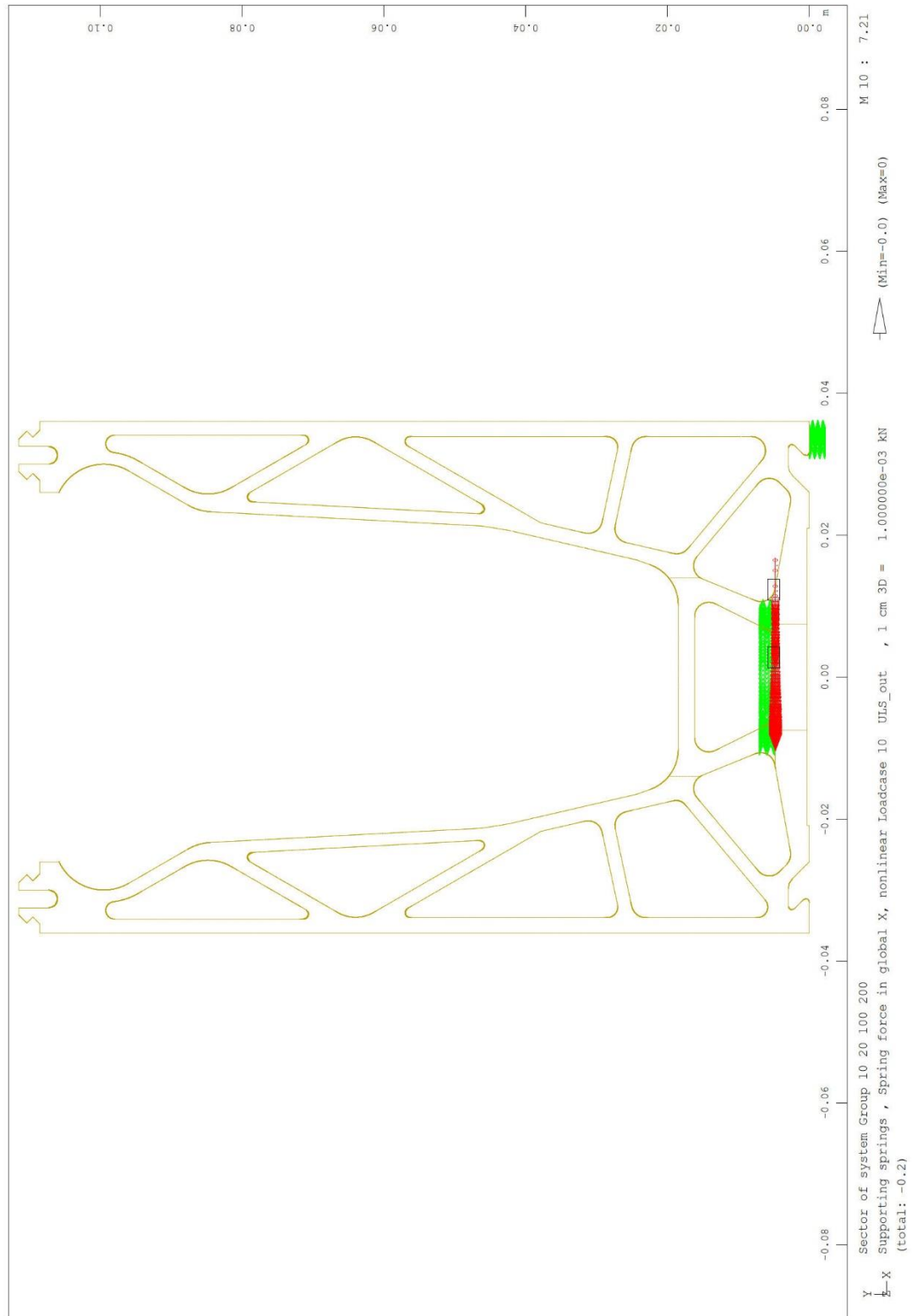


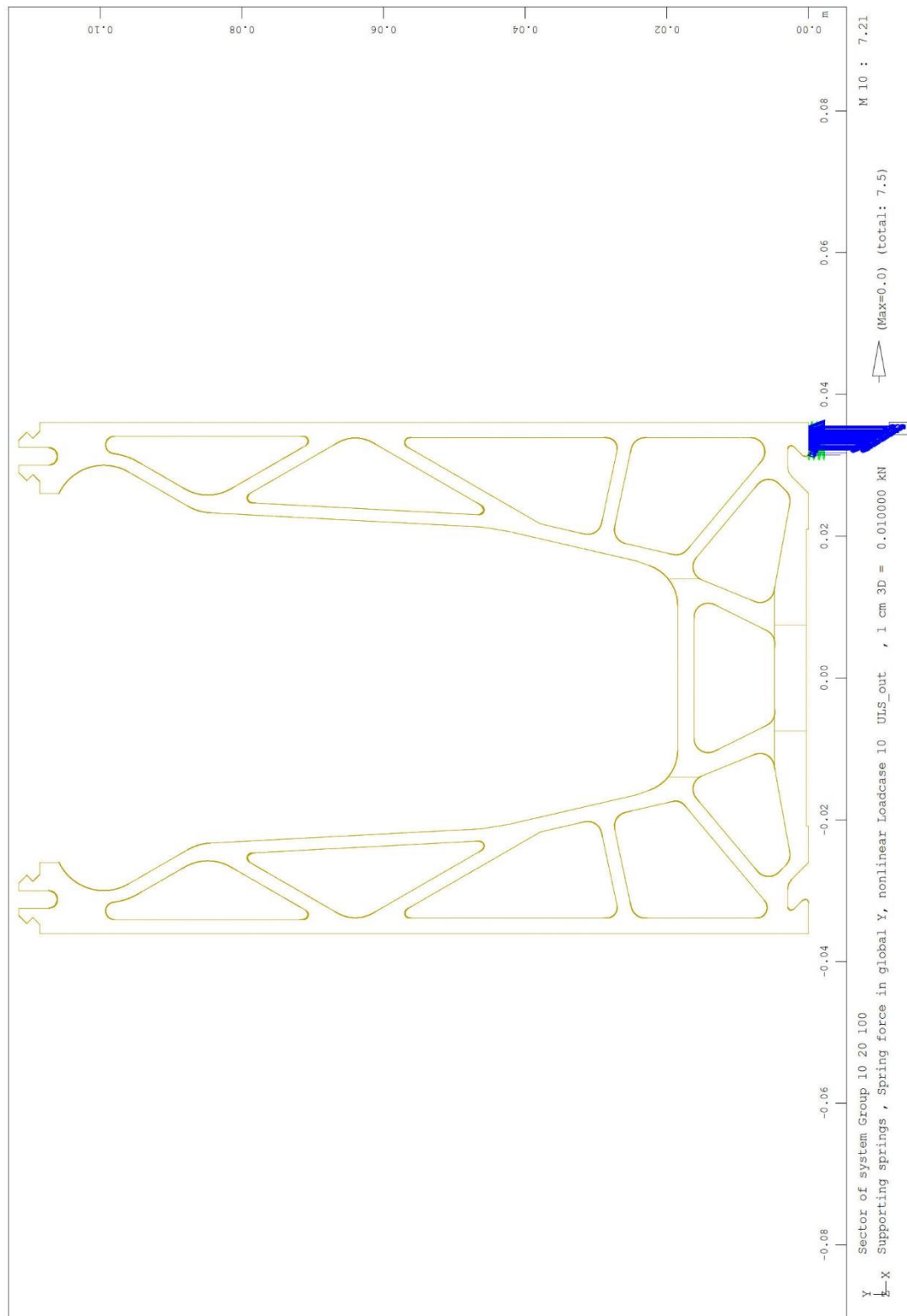


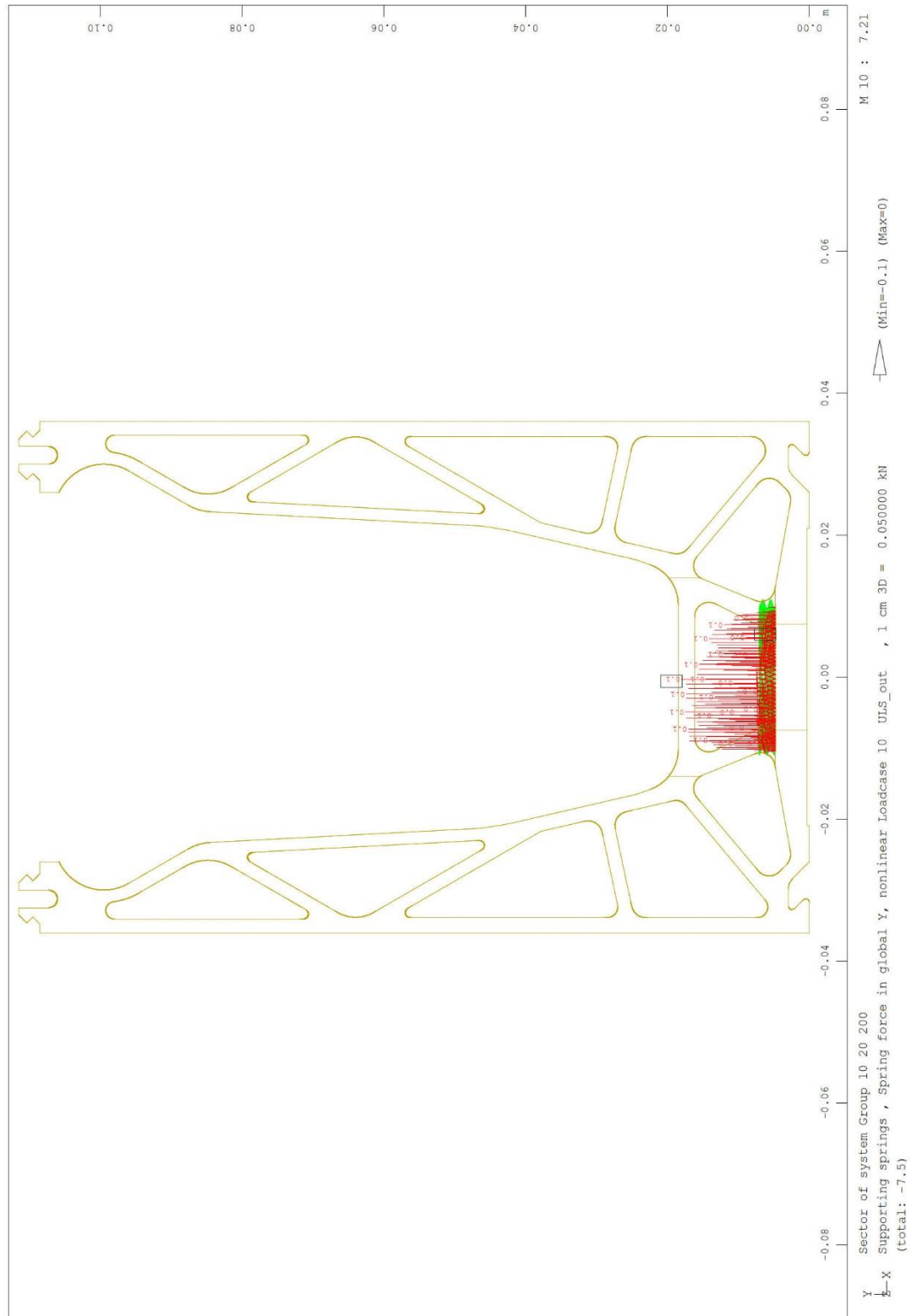


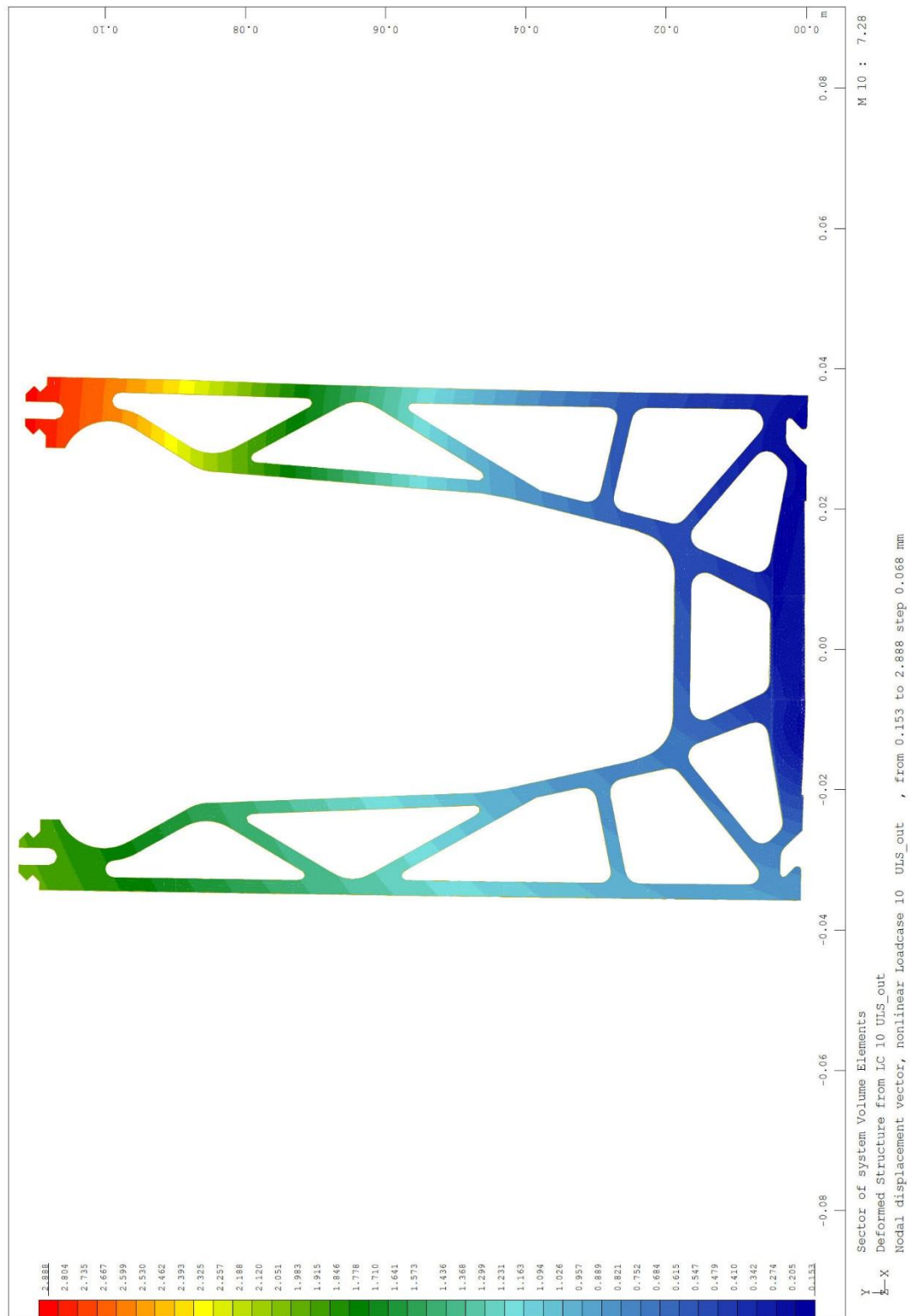


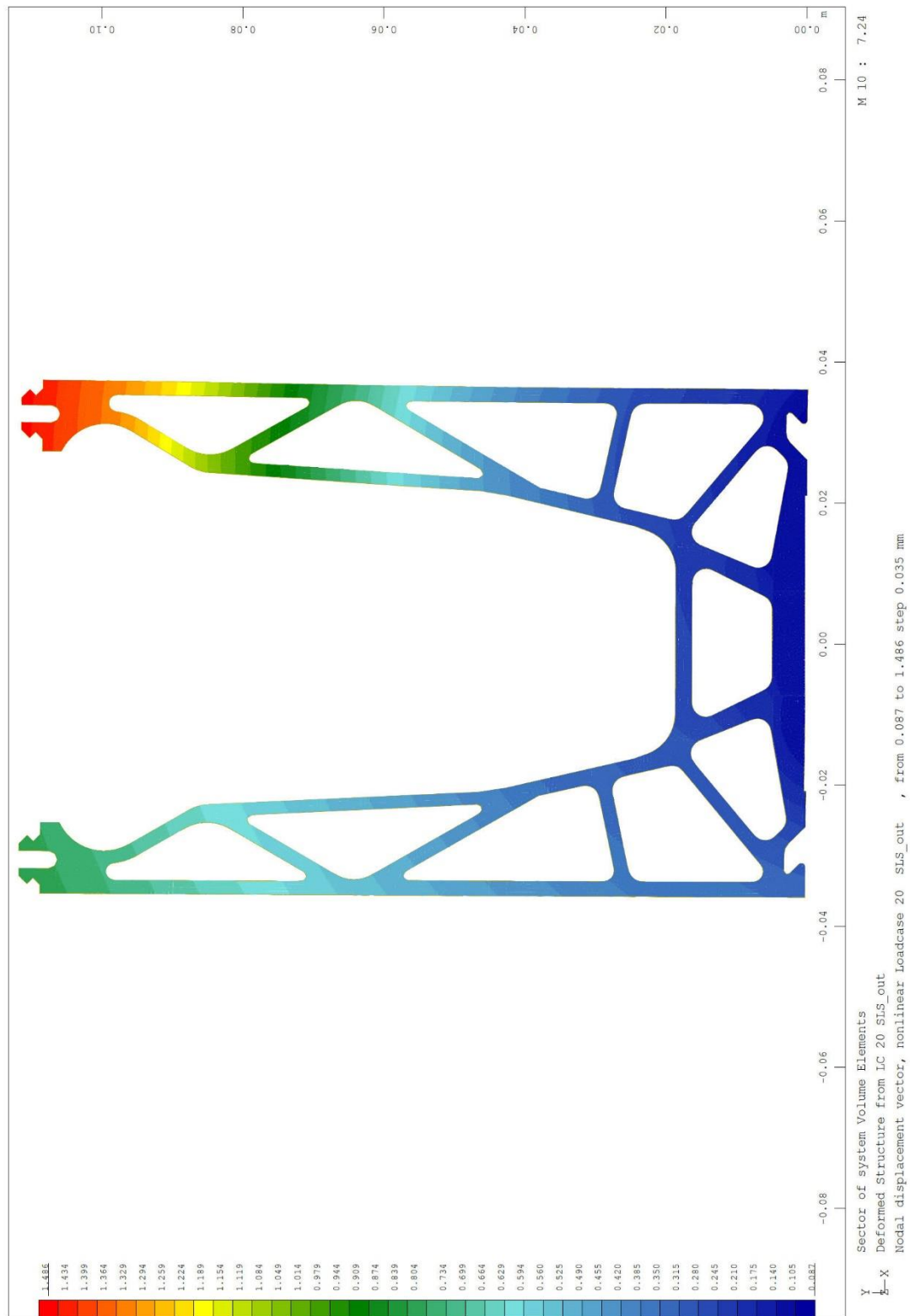


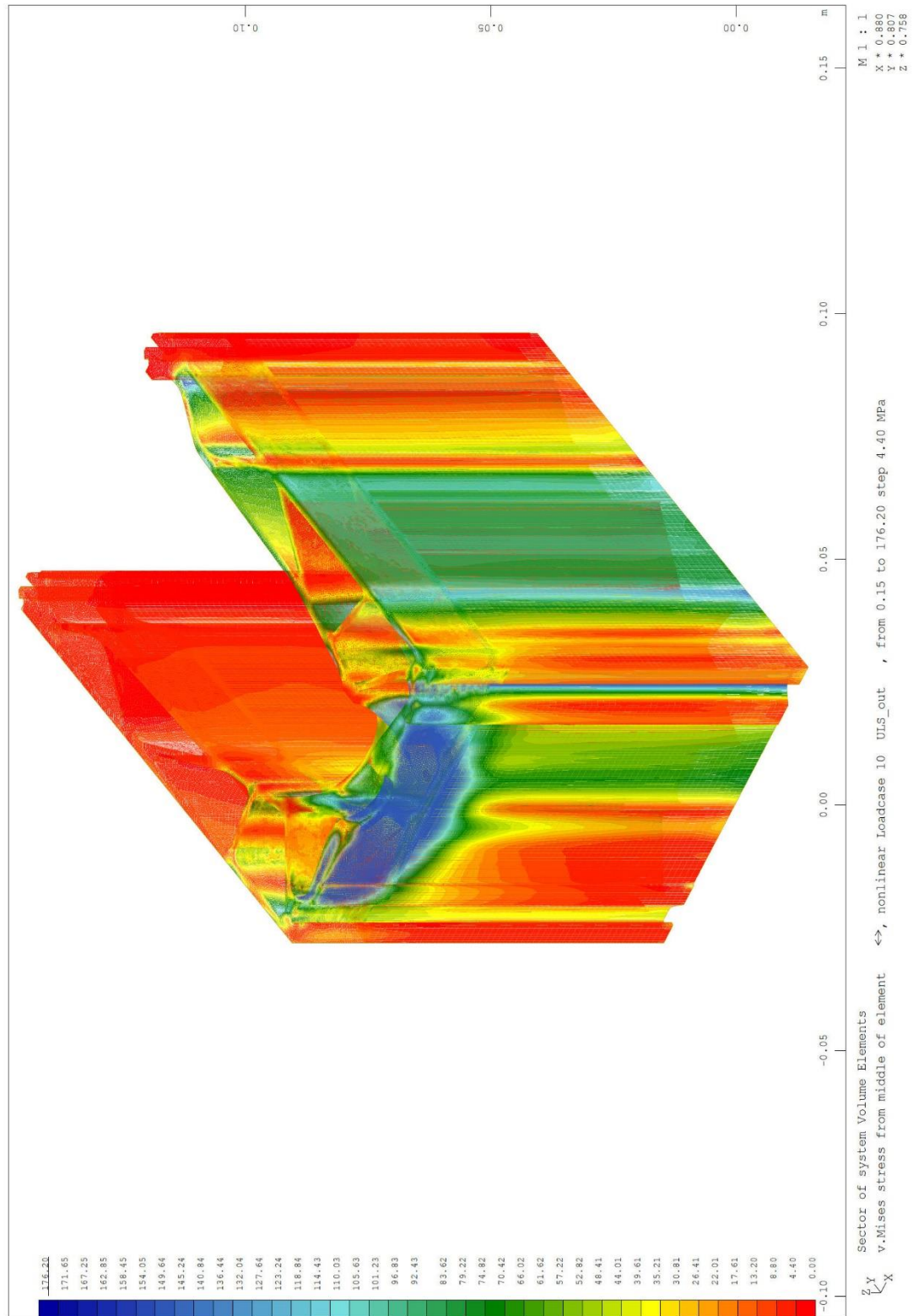


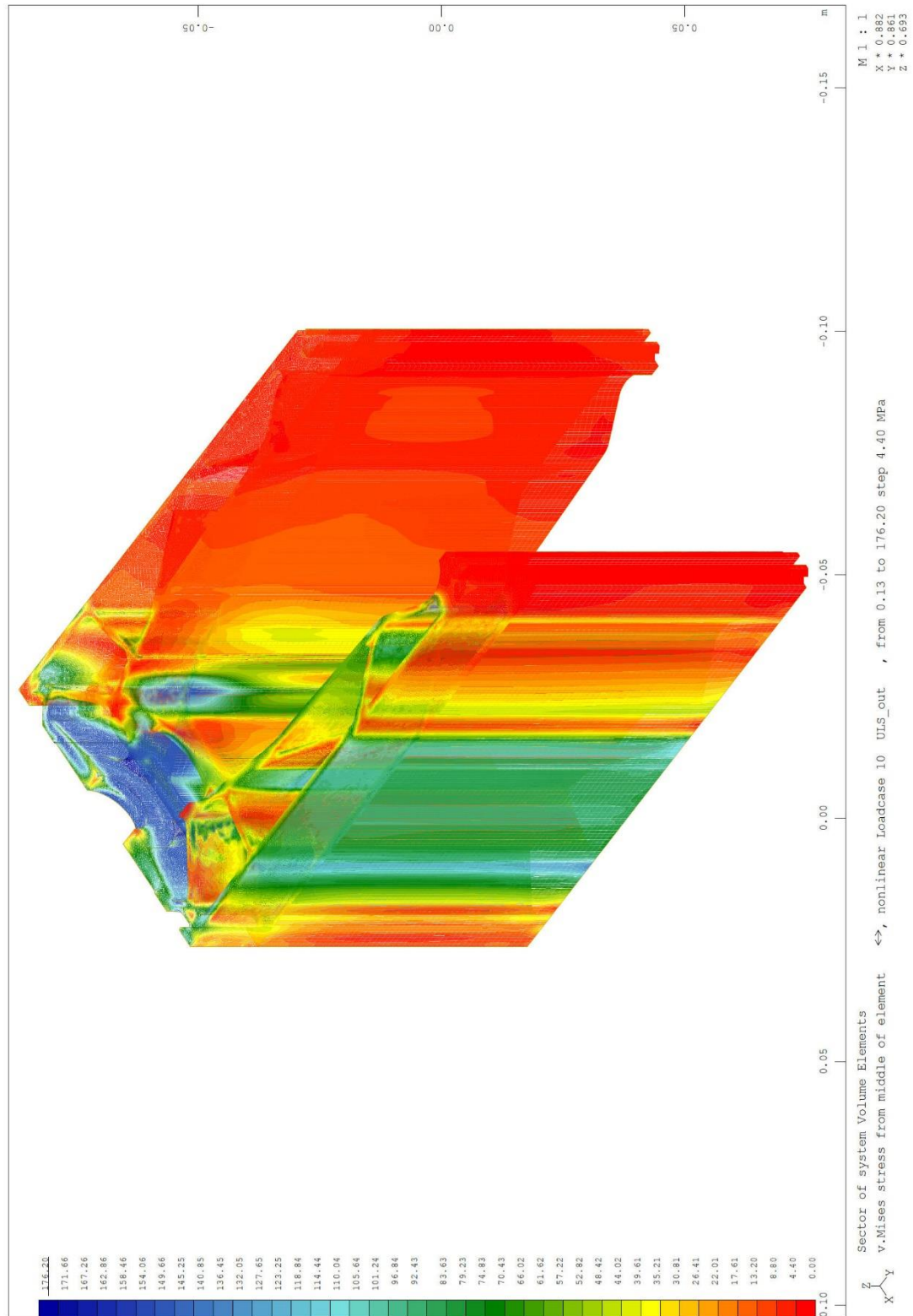


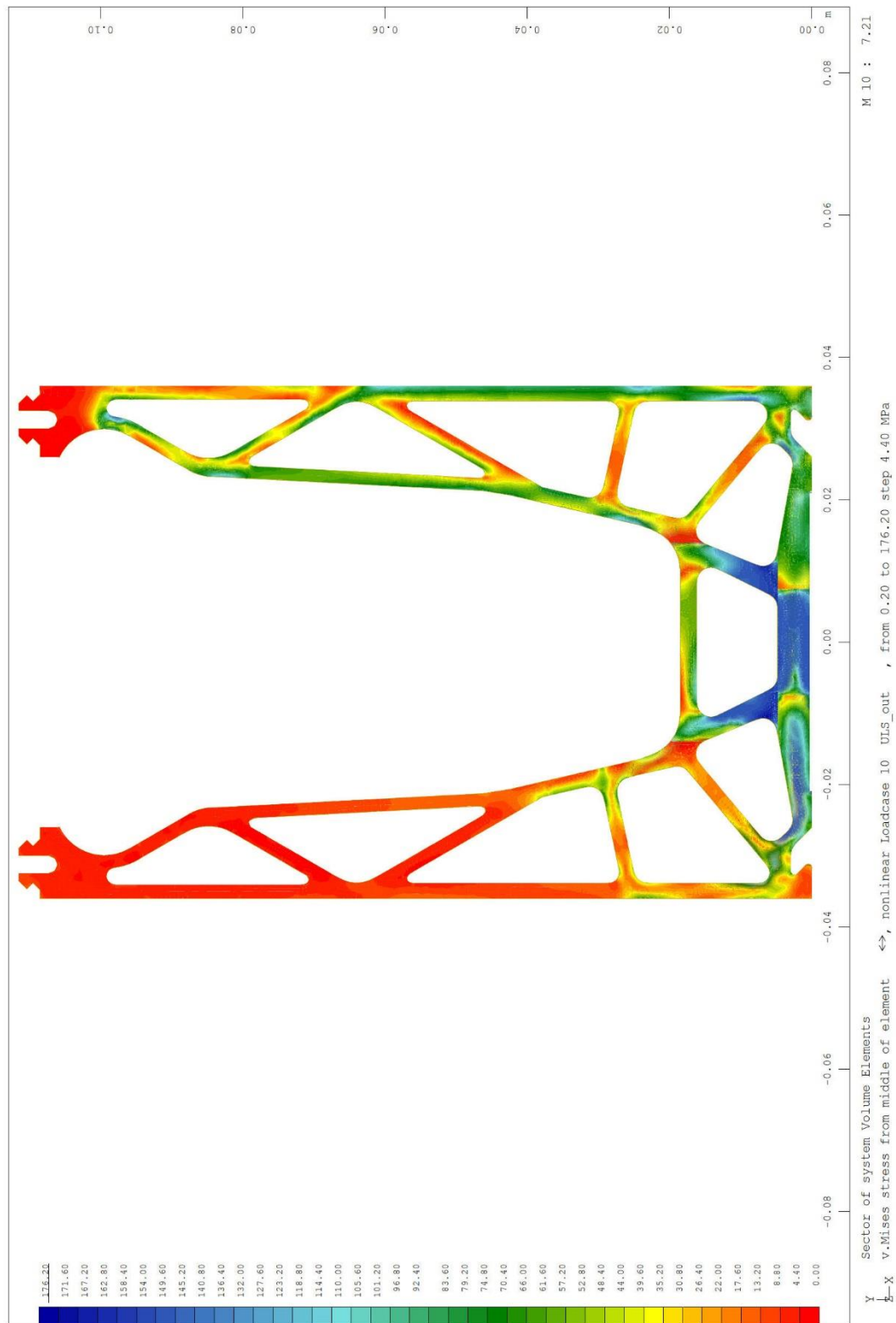


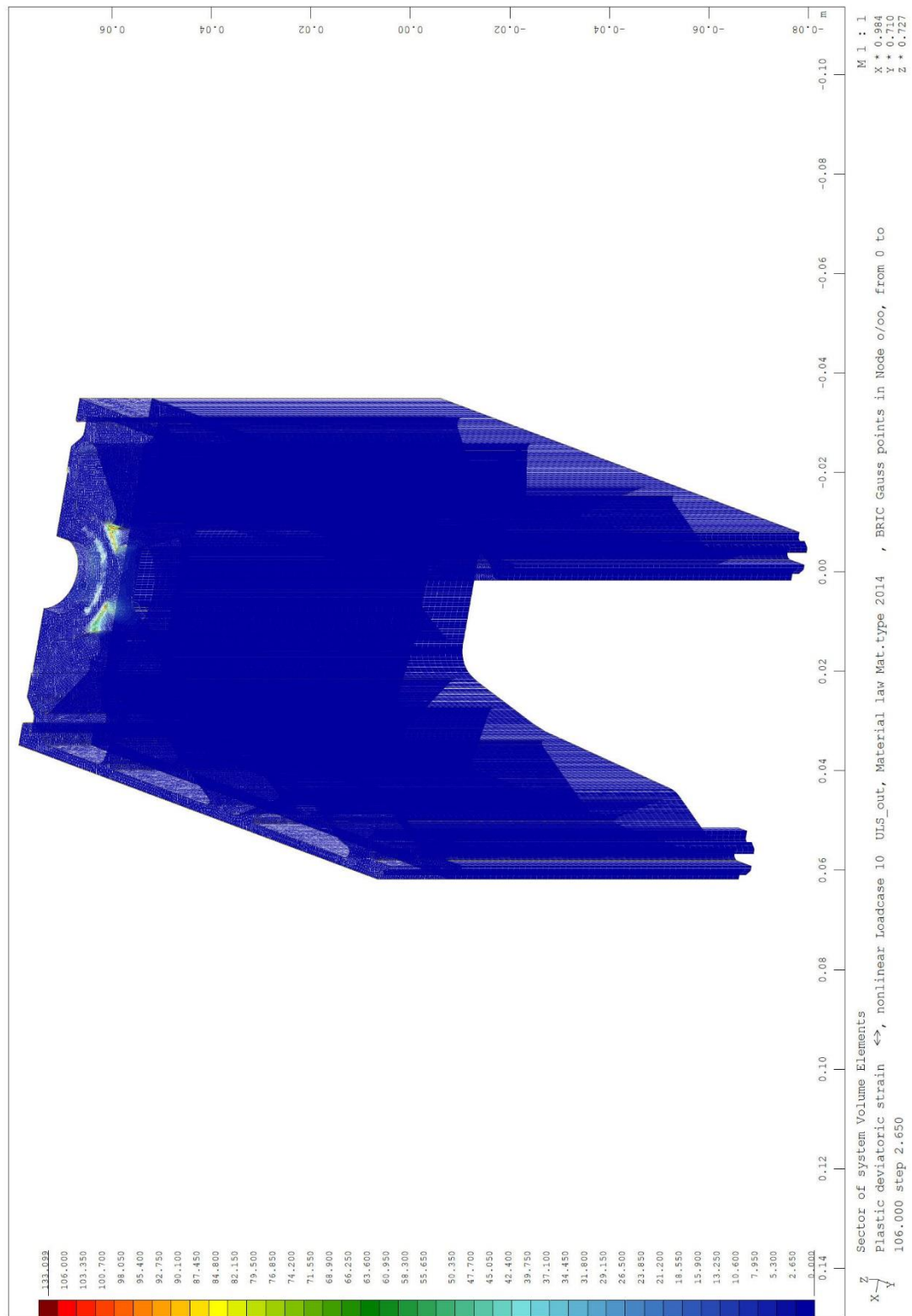


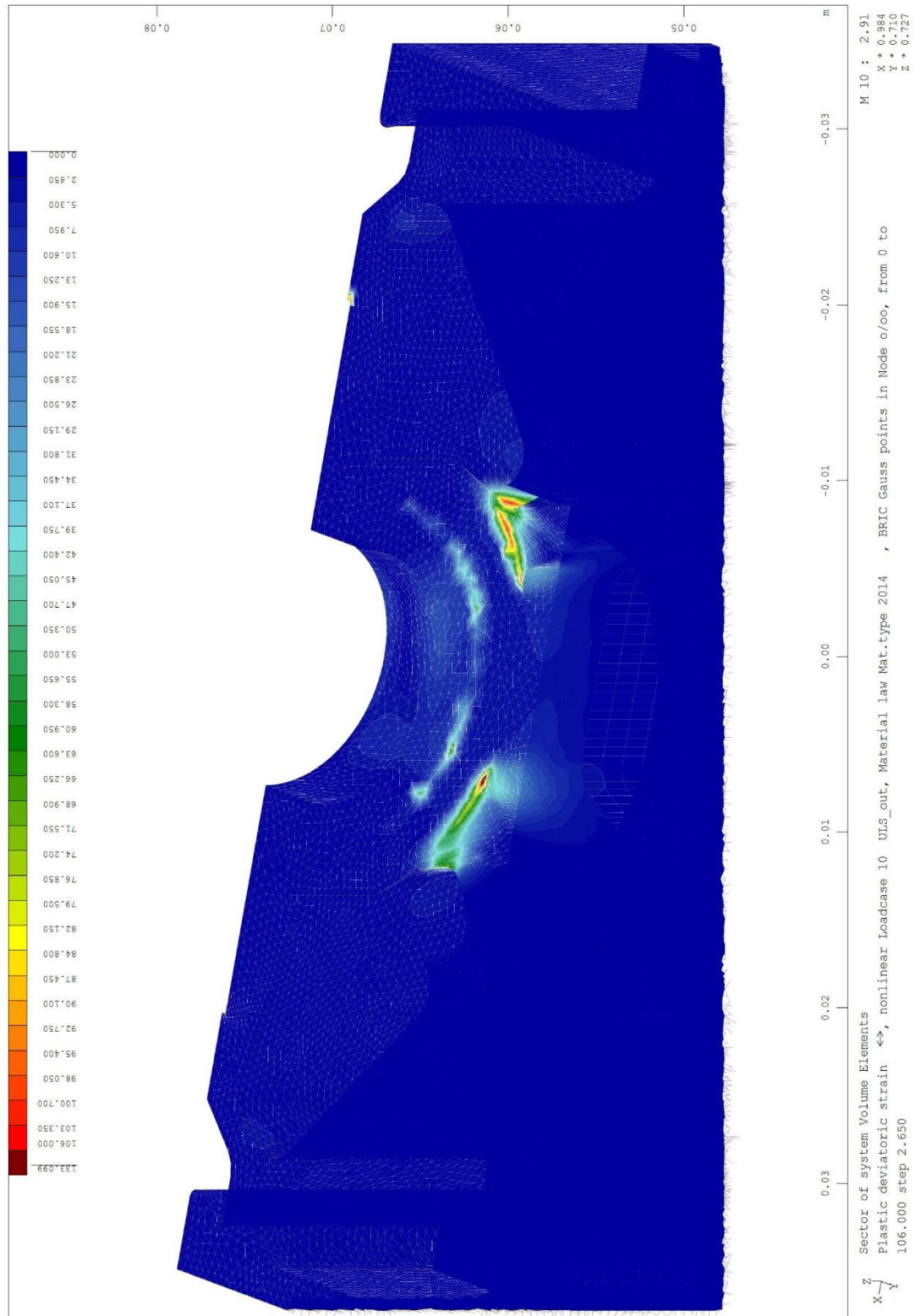


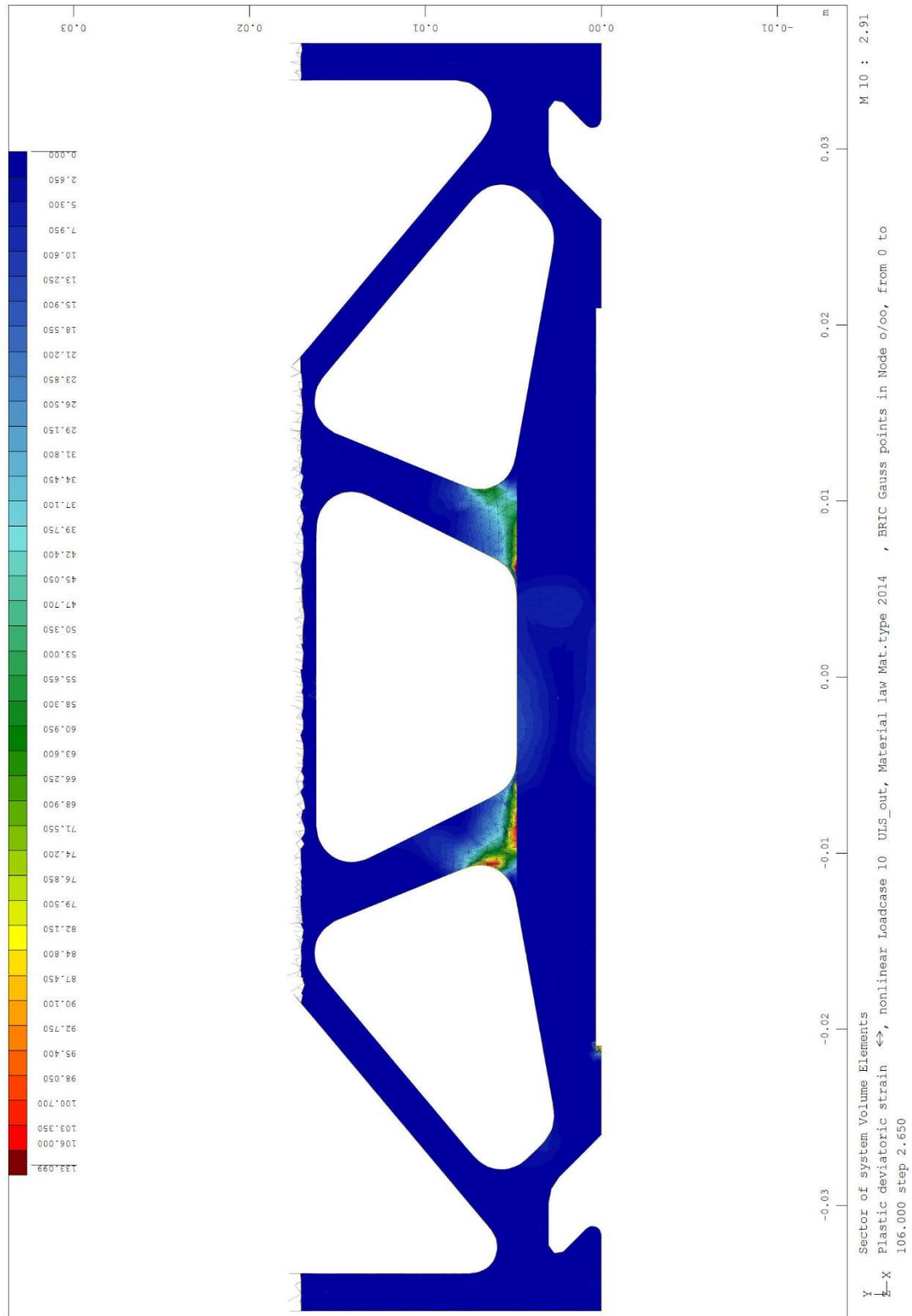


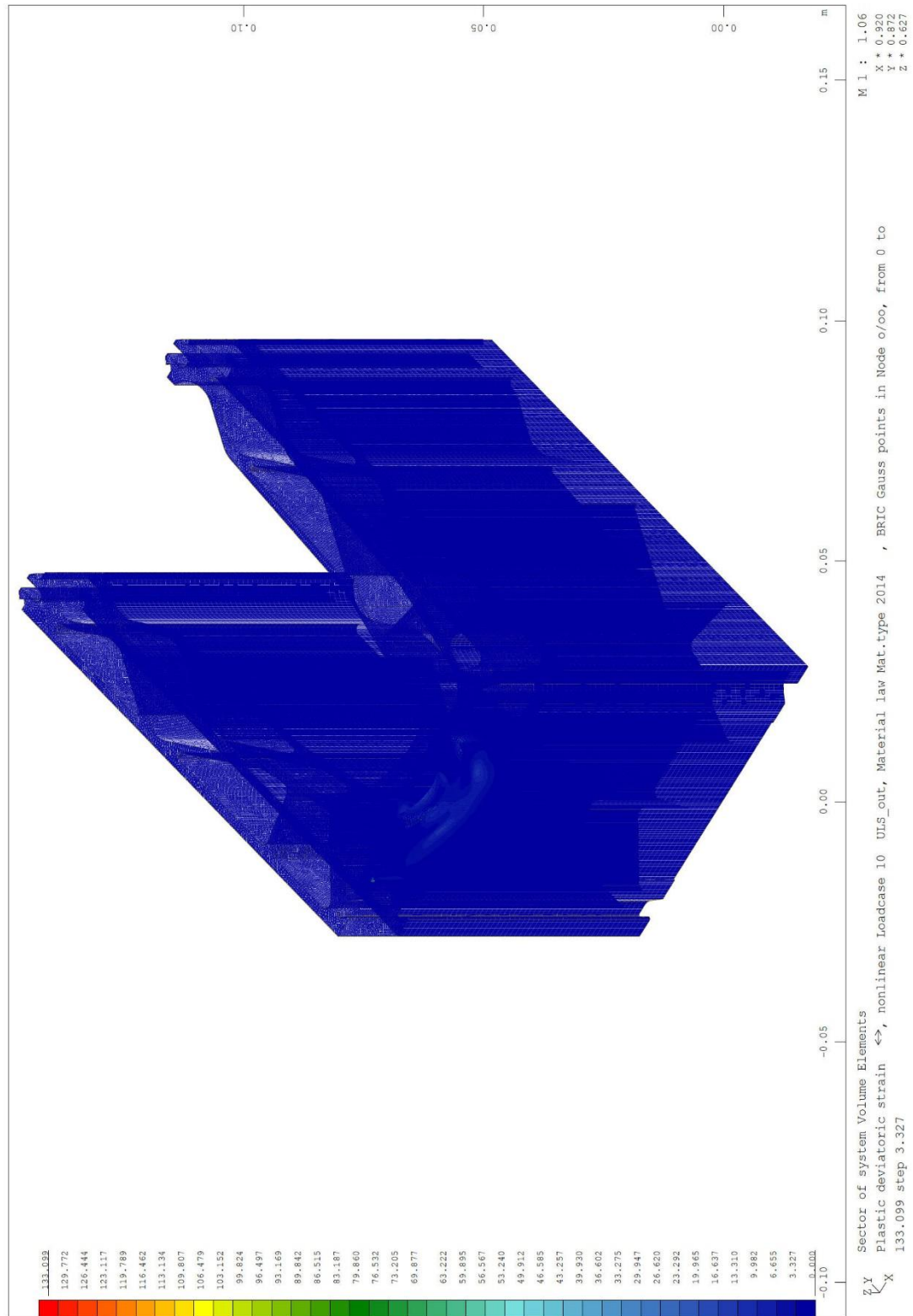












La massima deformazione plastica ammissibile viene superata solo localmente nell'area cava della sezione estrusa. Ciò è dovuto, da un lato, all'applicazione locale del carico e, dall'altro, alla qualità inferiore dell'elemento nel suddetto punto causata dalla geometria distorta. La curva carico-deformazione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