

PROGETTO:

Parapetto in vetro DF88PICO

Contenuto:

01 Definizione resistenze del sistema tramite calcolo statico

REV.:00

DATA:30/03/2020

COMMITTENTE:

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

solidic
STRUCTURAL ENGINEERING

Via Nicolodi 39
I-39100 Bolzano (BZ)

T +39 340 379 4992

info@solidic.it

www.solidic.it

VAT: IT 03010420218



Felix Bertagnolli

Tecnico:

Dott-Ing Felix Bertagnolli

Modifiche

REV.	Data	Tecnico	Commenti
00	30/03/2020	BF	Prima edizione

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Descrizione	5
1.2	Paese di installazione	7
1.3	Vita nominale	7
1.4	Concetto statico	7
1.5	Stati limiti rispettati	7
1.6	Geometria	8
1.7	Norme	9
1.7.1	Generale	9
1.7.2	Carichi.....	9
1.7.3	Alluminio.....	9
1.7.4	Vetro.....	9
1.8	Software	10
1.9	Coefficienti parziali SIA.....	10
1.10	Stabilità a lungo termine	10
2	Materiali	11
2.1	Alluminio secondo EN 1999-1-1	11
2.2	Vetro secondo ÖNORM B3716	12
2.3	Intercalare.....	12
2.3.1	PVB.....	12
2.3.2	SGP (SentryGlas SG5000)	13
3	Carichi	14
3.1	Carico orizzontale di spinta sul colmo.....	14

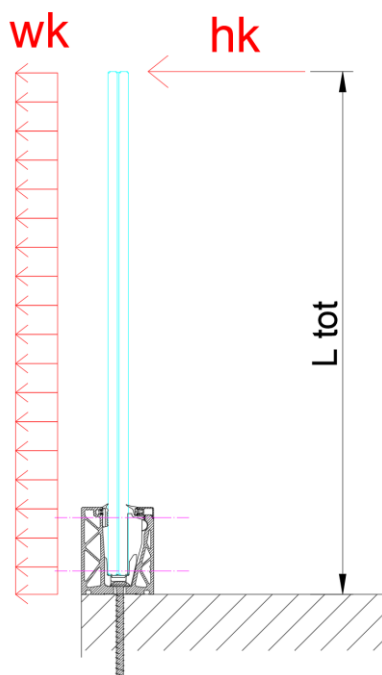
3.2	Combinazioni di carico spinta + vento.....	14
4	Calcolo statico.....	15
4.1	Dimensionamento del vetro	15
4.1.1	Informazioni generali	15
4.1.2	Dimensionamento vetro - LCA	18
4.1.3	Dimensionamento vetro - LCB	21
4.2	Dimensionamento del profilo in alluminio	24
4.2.1	Informazioni generali	24
4.2.2	Risultati profilo in alluminio LCA E125	26
4.2.3	Risultati profilo in alluminio LCA E250	27
4.2.4	Risultati profilo in alluminio LCB E125	28
4.2.5	Risultati profilo in alluminio LCB E250	29
5	Riepilogo risultati vetro e profilo	30
5.1	Massima altezza ammissibile del parapetto per solo carico orizzontale hk di spinta sul colmo.....	30
5.2	Massimo carico di vento wk aggiuntivo al carico di spinta orizzontale hk.....	35
5.3	Reazioni sugli ancoraggi	40
5.4	Conclusioni	43
 Allegato 44		
	Risultati calcolo del vetro con SJ Mepla	44
	DF88PICO - vetro indurito 8+8con 0.76mm PVB.....	44
	Informazioni generali e risultati calcolo numerico con Sofistik - E125 LCA e LCB	48
	Informazioni generali e risultati calcolo numerico con Sofistik - E250 LCA e LCB	80

1 Introduzione

1.1 Descrizione

Sulle seguenti pagine sono riportati i calcoli statici del parapetto in vetro DF88PICO della ditta Logli. Il parapetto di tipo sopra soletta è incastrato alla base per mezzo di un profilo in alluminio, all'interno del quale sarà fissata opportunamente una lastra in vetro stratificato. La costruzione può essere utilizzata come sistema di anticaduta secondo SIGAB002 e SIGAB004 rispettivamente ÖNORM B3716-3 - Verglasungsgruppe 1.2.

I calcoli statici sono stati eseguiti considerando un'altezza del parapetto L_{tot} variabile partendo da 500 mm fino ad 1320 mm (circa 1200 mm sopra profilo). Le altezze sono considerate a partire dal solaio portante sul quale il profilo è fissato rispettivamente bordo inferiore del profilo.



Il profilo estruso è prodotto con la lega EN AW6063-T6 ed è fissato alla base tramite ancoranti posti ad un interasse di 125 mm e 250 mm per un carico lineare h_k fino ad 1.6 kN/m. I fissaggi dovranno essere verificati per ogni progetto in funzione alle condizioni ambientali.

La verifica del sistema del parapetto (vetro+ profilo di base) è stato eseguito sulla base delle normative vigenti in Svizzera e sulla base dello stato dell'arte. Le forze applicate al colmo del parapetto sono di 0.8 kN/m e 1.6 kN/m secondo la normativa Svizzera SIA 261.

Le stratigrafie del vetro di sicurezza minime ammissibili in funzione ai carichi applicati e situazioni ambientali sono le seguenti:

Glass composition DF88PICO	
Interlayer	8+8 HSG
PVB 0.76mm	YES
SGP 5000 internal 0.76mm	YES
SGP 5000 external 0.76mm	YES

HSG...heat strengthened glass = vetro indurito

Per gli intercalari rigidi sono stati rispettati due situazioni di installazione diversi:

- Installazione all'interno
- Installazione all'esterno

Utilizzando l'intercalare SGP 5000 si considera un trasferimento di taglio come previsto dall'AbZ Nr. Z-70.3-170, per il Pvb si considera un trasferimento di taglio come previsto dalla normativa austriaca ÖNORM B3716-1.

La valutazione, determinazione e la combinazione dei carichi di spinta orizzontale e vento o eventuali altri carichi deve essere fatta a base della situazione reale di progetto da un tecnico abilitato secondo le normative europee e svizzere attualmente in vigore. Anche la valutazione dell'installazione del parapetto all'interno o all'esterno (! rigidità differente dell'intercalare), la verifica della massima altezza ammissibile e il dimensionamento dei fissaggi devono essere eseguite da un tecnico abilitato. **Tabelle di predimensionamento per una valutazione approssimativa della scelta del vetro e del profilo si trovano nel capitolo 5.**

1.2 Paese di installazione

Svizzera

1.3 Vita nominale

Vita nominale = 50 anni come per edifici ed altre strutture portanti ordinari

1.4 Concetto statico

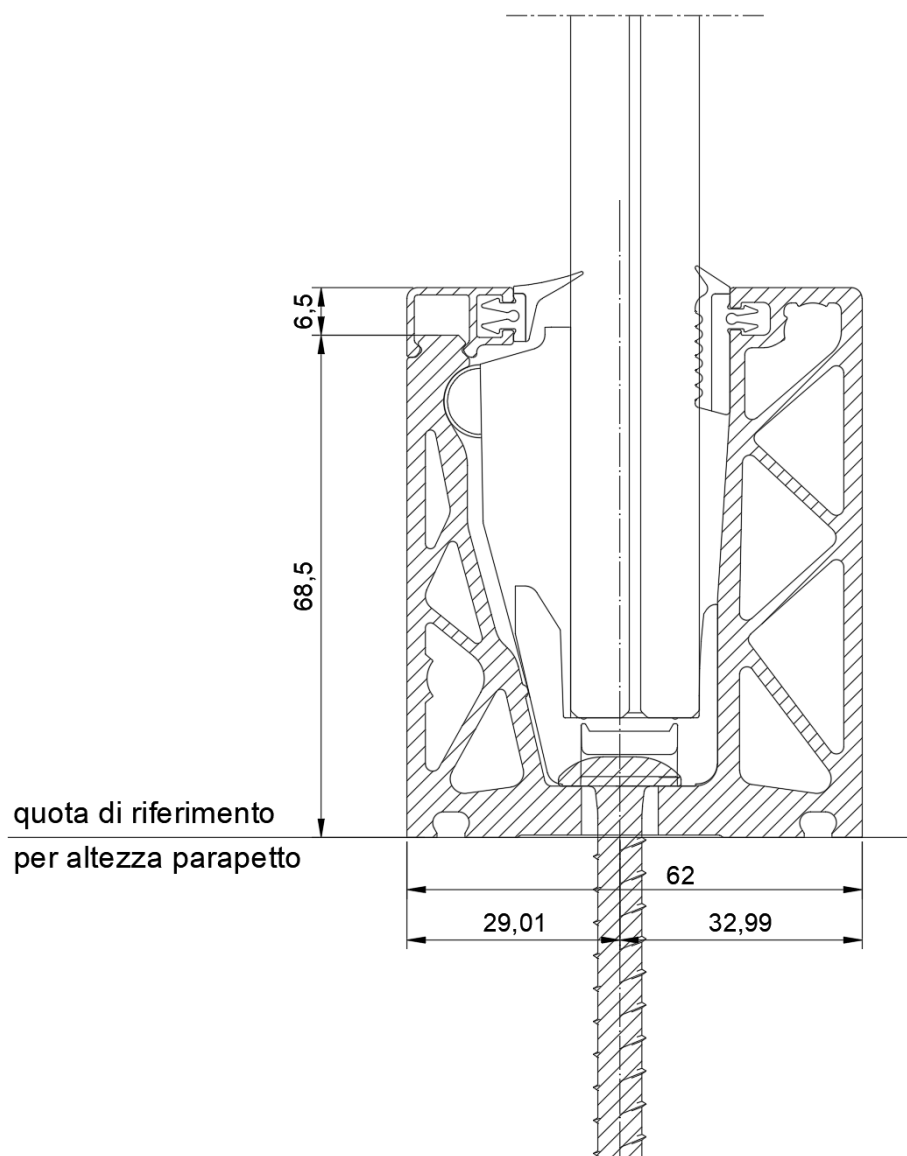
Lo schema statico usato per il calcolo del parapetto è di una trave incastrata alla base.

1.5 Stati limiti rispettati

Nel calcolo sono stati rispettati i seguenti stati limiti:

- Stato limite ultimo - carichi statici

1.6 Geometria



1.7 Norme

1.7.1 Generale

EN 1090 Ausführung von Aluminium- und Stahltragwerken

EN 1090-1	Teil1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile	03.2012
EN 1090-2	Teil2: Technische Anforderungen an Tragwerke aus Stahl	01.2012
EN 1090-3	Teil3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken	12.2008
SIA 358	Geländer und Brüstungen	

1.7.2 Carichi

SIA 260	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken	2013
SIA 261	Einwirkungen auf Tragwerke	2014
SIA 261-C1	Einwirkungen auf Tragwerke (Korrigenda C1)	2015
SIA 261/1	Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen	2003

1.7.3 Alluminio

Il calcolo delle strutture in alluminio viene eseguito secondo le normative europee (Eurocodici) attualmente in vigore:

DIN EN 1999-1-1	Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln	03.2014
DIN EN 1999-1-1/NA	NAD Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln	05.2017
DIN EN 1999-1-5	Teil 1-5: Schalentragwerke	03.2017
DIN EN 1999-1-5/NA	NAD Teil 1-5: Schalentragwerke	12.2010

1.7.4 Vetro

Il calcolo del vetro viene eseguito secondo le normative austriache attualmente in vigore:

ON B 3716-1	Teil 1: Grundlagen	06.2016
ON B 3716-2	Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen	04.2013
ON B 3716-3	Teil 3: Absturzsicherende Verglasung	01.2015

Per i requisiti costruttivi le seguenti normative svizzere sono considerate:

SIGAB 002:	Sicherheit mit Glas - Anforderungen an Glasbauteile	2017
SIGAB 004:	Sicherheit mit Glas - Personenschutz - Geländer aus Glas	2007
SIGAB 006:	Sicherheit mit Glas - Visuelle Beurteilung von Glas am Bau	2017

1.8 Software

Sofistik 2020

SJ Mepla 4.0.7

Microsoft Excel

1.9 Coefficienti parziali SIA

I coefficienti parziali devono essere applicati in modo sfavorevole.

Coefficienti parziali:

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

1.10 Stabilità a lungo termine

La vita utile e l'utilizzo degli elementi sono da rispettare nella progettazione e nella scelta della protezione anticorrosione. Ispezione e manutenzione dei singoli elementi devono essere garantite, oppure applicata una protezione della superficie o protezione anticorrosione adatta.

2 Materiali

2.1 Alluminio secondo EN 1999-1-1

Per lega EN AW 6063-T6 e EP (profili estrusi) con $t \leq 25\text{mm}$

Modulo elastico:	$E=70000 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Poisson	$\nu=0.30$
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha=23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Densità	$\rho=2700 \text{ kg/m}^3$
Resistenza a snervamento:	$f_{ok}=160 \text{ N/mm}^2$
Resistenza ultima a trazione:	$f_{uk}=195 \text{ N/mm}^2$
Allungamento a rottura:	$A=8\%$
Coefficiente di sicurezza materiale	$\gamma_m=1.10$

Per il calcolo numerico agli elementi finiti del profilo verrà usato un legame bilineare idealmente elastico-plastico senza incrudimento del materiale secondo EN 1999-1-1 E.2.1.1. e figura E.1b.

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

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

$E1 = 0 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$ nessun incrudimento

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

$$\varepsilon_{max} = \min(0.5 \cdot \varepsilon_u, A) = \min(10\%, 8\%) = 8\%$$

Le plasticizzazioni massime ammesse sono del $8\% = 80\%$

2.2 Vetro secondo ÖNORM B3716

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

Resistenze caratteristiche vetro f_k :

Vetro temprato (FTG...fully tempered glass) secondo EN 12150-1 (2000):	$f_k=120 \text{ N/mm}^2$
Vetro indurito (HST...heat strengthened glass) secondo EN 1863-1 (2011):	$f_k=70 \text{ N/mm}^2$
Vetro float (FL...float glass) secondo EN 572-1 (2012):	$f_k=45 \text{ N/mm}^2$

Resistenza ultima vetro per verifiche di resistenza a tensione f_{Rd} :

Vetro temprato (FTG) secondo ÖNORM B3716-1 e B3716-2	$f_{Rd}=80 \text{ N/mm}^2$
Vetro indurito (HST) secondo ÖNORM B3716-1 e B3716-2	$f_{Rd}=46.66 \text{ N/mm}^2$
Vetro float (FL) secondo ÖNORM B3716-1 e B3716-2	$f_{Rd}=24.0 \text{ N/mm}^2$ *

* per vetro Float con $k_{mod}=1.00$ per durata corta dei carichi come spinta e vento e con una riduzione a 80% della resistenza a flessione caratteristica per i bordi della lastra regolarmente soggetti a tensioni a trazione.

2.3 Intercalare

2.3.1 PVB

Polyvinyl-Butyral-Interlayer (PVB): Proprietà meccaniche a 23 °C

Carico di rottura	> 20 N/mm ²
Allungamento alla rottura	> 250 %

Queste proprietà devono essere confermate dal produttore dell'intercalare con il certificato di conformità 2.1 secondo EN 10204:1995-08. Secondo la normativa ÖNORM B3716-1 per intercalari di tipo PVB usato in strutture verticali e per carichi di durata corta (vento e spinta) un trasferimento di taglio con un modulo di taglio $G=0.40 \text{ N/mm}^2$ può essere considerato nei calcoli di resistenza del vetro.

2.3.2 SGP (SentryGlas SG5000)

secondo ÖNORM B3716 ed AbP Nr.Z-70.3-170

Tabelle 3: Kennwerte für Einfachverglasungen

Lastfall		Schubmodul G [N/mm ²]	k_{vSG}^{12}	k_{mod}
Fassadenbereich	Verglasungen ohne absturzsichernde Funktion			
	Lastfall Wind	100	1	0,7
	Verglasungen mit absturzsichernder Funktion			
	Lastfall horizontale Nutzlast infolge von Personen ¹³	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

Con il parapetto usato all'esterno (max 50°C e durata massima di 1h) e il caso di carico spinta orizzontale il seguente modulo di taglio per l'intercalare può essere usato: $G=4.0 \text{ N/mm}^2$

Con il parapetto usato all'interno (max 30°C e durata massima di 1h) e il caso di carico spinta orizzontale il seguente modulo di taglio per l'intercalare può essere usato: $G=65 \text{ N/mm}^2$

Il fattore k_{vSG} è di 1.0 per tutti i casi di carico considerati, il fattore k_{mod} no è di interesse per un vetro indurito rispettivamente è di 1.0

Coefficiente di Poisson SGP5000 secondo AbP

$\nu=0.49$

3 Carichi

3.1 Carico orizzontale di spinta sul colmo

Le forze orizzontali di spinta applicate al colmo del parapetto sono di 0.8 kN/m e 1.6 kN/m secondo la normativa svizzera SIA 261.

I carichi vengono applicati alla sommità del parapetto sia nella direzione di carico principale (direzione caduta nel vuoto = caso di carico A - LCA) con il valore pieno che nella direzione opposta (direzione contro caduta nel vuoto = caso di carico B- LCB) con la metà del valore però con almeno 0.50 kN/m.

→ LCA: 0.80 kN/m, 1.60 kN/m

→ LCB: 0.50 kN/m, 0.80 kN/m

3.2 Combinazioni di carico spinta + vento

Il carico lineare agente sul colmo e il vento agente su tutta la superficie del parapetto sono combinati secondo quanto prescritto dalle norme tramite seguenti relazioni:

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

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

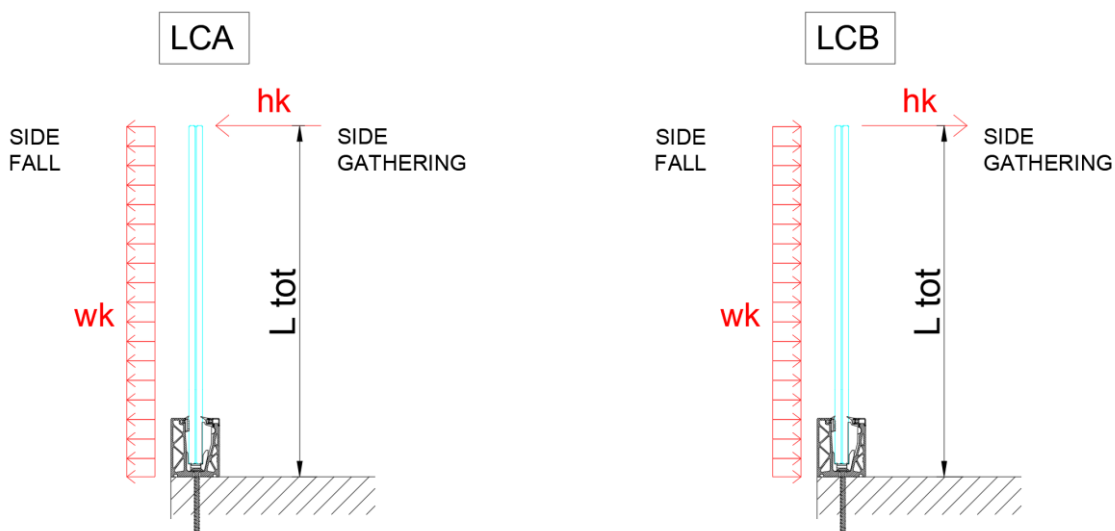
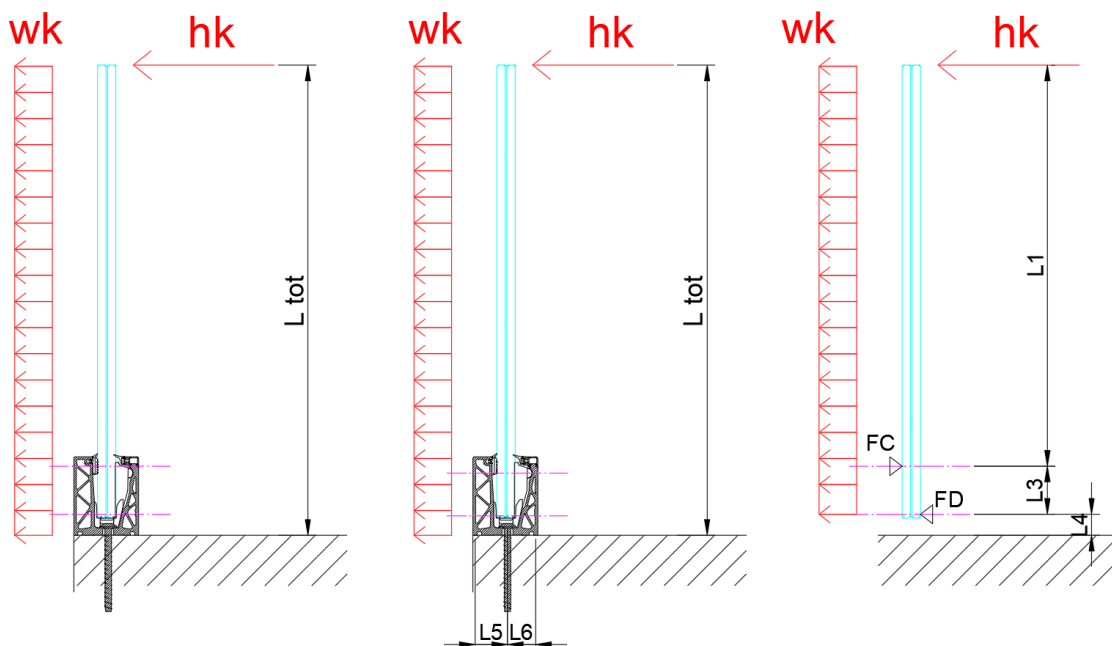
con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0, \text{vento}} = 0.60$, $\psi_{0, \text{spinta}} = 0.70$

4 Calcolo statico

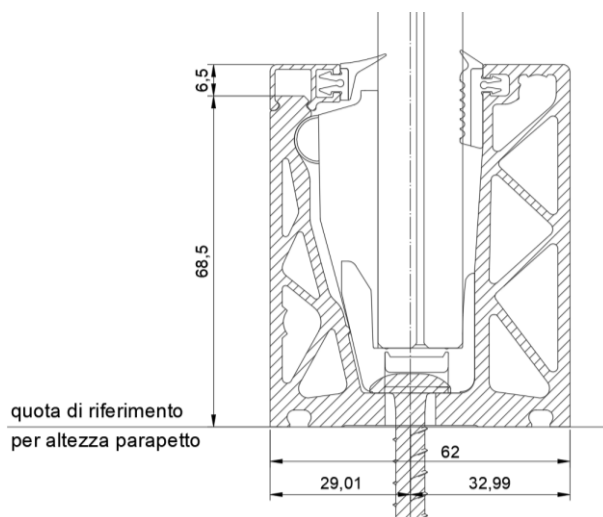
4.1 Dimensionamento del vetro

4.1.1 Informazioni generali

Il calcolo statico del vetro viene eseguito tramite il programma SJ Mepla.



Per il calcolo del vetro è stato considerato un incastro rigido all'altezza dell'appoggio superiore del vetro nel profilo di alluminio (posizioni e distanze vedi grafici e tabella). L'altezza della lastra rispettivamente la lunghezza libera di flessione L_1 considerata nel calcolo numerico si determina detraendo dall'altezza totale L_{tot} del parapetto la distanza tra appoggio superiore profilo/vetro fino al solaio su cui il profilo è fissato.



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

I seguenti valori di rigidezza degli intercalari sono stati usati nei calcoli:

Intercalare	t	G	v	E
-	mm	N/mm ²	-	N/mm ²
PVB	0,76	0.40	0,5	1,2
SGP 5000 interno	0,76	65	0,49	193,7
SGP 5000 esterno	0,76	4	0,49	11,92

Siccome per alcuni intercalari un trasferimento di taglio è considerato, l'andamento delle tensioni rispettivamente del momento flettente non è costante sull'altezza del vetro.

Il calcolo delle massime tensioni nella lastra di vetro considerando i moduli elastici degli intercalari nelle diverse situazioni di installazione (interno ed esterno) è stato eseguito in due step. Nel primo step è stato applicato un carico unitario lineare di 1.0 kN/m sul colmo del parapetto in vetro facendo una simulazione per diverse altezze partendo da 500mm fino ad 1320 mm in passi di 50mm.

In un secondo step, sapendo la massima tensione ammissibile nel vetro, un eventuale carico di vento uniformemente distribuito su tutta l'altezza e lunghezza della lastra in vetro aggiuntivo al carico di colmo può essere calcolato.

$$f_{d,\text{vetro}} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k + \psi_{0,\text{vento}} \cdot \gamma_Q \cdot \sigma W_{k1}$$

$$f_{d,\text{vetro}} = \gamma_Q \cdot \sigma h_k \cdot \psi_{0,\text{spinta}} + \gamma_Q \cdot \sigma W_{k2}$$

$$\sigma_{wk1} = (f_{d,\text{vetro}} - \gamma_Q \cdot \sigma h_k) / (\psi_{0,\text{vento}} \cdot \gamma_Q) \quad \rightarrow \quad W_{k1} = \sigma_{wk1} / \sigma_{\text{max},w_u} \quad \rightarrow \quad W_{k\text{min}} = \min(W_{k1}, W_{k2})$$

$$\sigma_{wk2} = (f_{d,\text{vetro}} - \gamma_Q \cdot \sigma h_k \cdot \psi_{0,\text{spinta}}) / \gamma_Q \quad \rightarrow \quad W_{k2} = \sigma_{wk2} / \sigma_{\text{max},w_u}$$

con $\gamma_Q = 1.50$, $\psi_{0,\text{vento}} = 0.60$, $\psi_{0,\text{spinta}} = 0.70$

Anche le tensioni del vetro dal carico uniformemente distribuito sono state calcolate con una pressione unitaria di 1 kN/m².

Nell'allegato si vede in modo esemplare per un tipo vetro ed intercalare il calcolo Mepla per una certa altezza e carichi unitari $h_u = 1 \text{ kN/m}$ e $w_u = 1 \text{ kN/m}^2$. Per tutte le altre stratigrafie ed altezze il calcolo è stato fatto nello stesso modo modificando soltanto i valori variabili come altezza, intercalare e spessore vetro.

DF88PICO 8+8mm HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCA

HSG... heat-strengthened glass

- L3 46 mm distance between top and bottom support of glass into profile
- L4 20 mm distance between bottom support of glass into profile and base ground
- Fu 1 kN/m horizontal unit line load acting on top of parapet
- wu 1 kN/m² constantly distributed unit load over entire parapet length and height
- E_{int} 195 N/mm² elastic modulus SGP-5000 INTERNAL acc. to ABP Nr. Z.70.3-170
- f_k.HSG 70 N/mm² characteristic resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γ_m.HSG 1,5 - material safety factor HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- f_d.HSG 46,67 N/mm² design resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- w0 LL 0,7 - load combination factor for variable line load
- w0 wind 0,6 - load combination factor for variable wind load
- γ_Q 1,5 - load safety factor variable loads

		DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCA														
		hk=0.8 kN/m				hk=0.8 kN/m				hk=0.8 kN/m						
Lbot	L1	σmax.hu	def.hu	wu	σ max.wu	def.wu	MRC.glas	hk 0.8	σEk.max.0.8	σEdmax.0.8	ut 0.8	σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.0.8
mm	mm	N/mm ²	mm	mm	N/mm ²	mm	kN/m	kN/m	N/mm ²	N/mm ²	-	N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
366	300	7,20	0,34	1,14	1,14	0,04	1,94	0,80	5,76	8,64	0,19	42,25	27,08	37,06	23,75	23,75
416	350	8,32	0,54	1,52	1,52	0,07	1,96	0,80	6,66	9,98	0,21	40,76	26,45	26,81	17,40	17,40
466	400	9,47	0,79	1,97	1,97	0,12	1,97	0,80	7,58	11,36	0,24	39,23	25,81	19,91	13,10	13,10
516	450	10,62	1,12	2,47	2,47	0,19	1,98	0,80	8,50	12,74	0,27	37,69	25,16	15,26	10,19	10,19
566	500	11,80	1,52	3,03	3,03	0,29	1,98	0,80	9,44	14,16	0,30	36,12	24,50	11,92	8,09	8,09
616	550	12,98	2,02	3,64	3,64	0,42	1,98	0,80	10,38	15,58	0,33	34,55	23,84	9,49	6,55	6,55
666	600	14,17	2,61	4,32	4,32	0,59	1,98	0,80	11,34	17,00	0,36	32,96	23,18	7,63	5,36	5,36
716	650	15,36	3,31	5,05	5,05	0,81	1,97	0,80	12,29	18,43	0,39	31,37	22,51	6,21	4,46	4,46
766	700	16,57	4,12	5,84	5,84	1,08	1,97	0,80	13,26	19,88	0,43	29,76	21,83	5,10	3,74	3,74
816	750	17,77	5,06	6,70	6,70	1,42	1,97	0,80	14,22	21,32	0,46	28,16	21,16	4,20	3,16	3,16
866	800	18,98	6,14	7,61	7,61	1,84	1,97	0,80	15,18	22,78	0,49	26,55	20,48	3,49	2,69	2,69
916	850	20,19	7,35	8,58	8,58	2,34	1,96	0,80	16,15	24,23	0,52	24,93	19,80	2,91	2,31	2,31
966	900	21,41	8,72	9,61	9,61	2,93	1,96	0,80	17,13	25,69	0,55	23,31	19,12	2,43	1,99	1,99
1016	950	22,63	10,24	10,71	10,71	3,64	1,96	0,80	18,10	27,16	0,58	21,68	18,44	2,02	1,72	1,72
1066	1000	23,86	11,94	11,86	11,86	4,46	1,96	0,80	19,09	28,63	0,61	20,04	17,75	1,69	1,50	1,50
1116	1050	25,08	13,81	13,08	13,08	5,42	1,95	0,80	20,06	30,10	0,64	18,41	17,07	1,41	1,30	1,30
1166	1100	26,31	15,87	14,36	14,36	6,52	1,95	0,80	21,05	31,57	0,68	16,77	16,38	1,17	1,14	1,14
1216	1150	27,54	18,13	15,70	15,70	7,79	1,95	0,80	22,03	33,05	0,71	15,13	15,69	0,96	1,00	0,96
1266	1200	28,78	20,59	17,10	17,10	9,23	1,95	0,80	23,02	34,54	0,74	13,48	14,99	0,79	0,88	0,79
1316	1250	30,00	23,24	18,55	18,55	10,85	1,94	0,80	24,00	36,00	0,77	11,85	14,31	0,64	0,77	0,64

		DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCA														
		hk=1.6 kN/m				hk=1.6 kN/m				hk=1.6 kN/m						
Lbot	L1	σmax.1.6	def.1.6	wu	σ max.wu	def.wu	MRC.glas	hk 1.6	σEk.max.1.6	σEdmax.1.6	ut 1.6	σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.1.6
mm	mm	N/mm ²	mm	mm	N/mm ²	mm	kN/m	kN/m	N/mm ²	N/mm ²	-	N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
1,60	11,52	17,28	0,37	32,65	23,05	23,05	28,64	20,22	32,65	49,63	0,37	28,64	20,22	20,22	20,22	20,22
1,60	13,31	19,97	0,43	29,67	21,79	21,79	19,52	14,34	29,67	44,53	0,43	26,60	19,52	14,34	14,34	14,34
1,60	15,15	22,73	0,49	26,60	20,50	20,50	13,50	10,41	26,60	40,41	0,49	23,53	18,22	10,41	10,41	10,41
1,60	16,99	25,49	0,55	23,53	19,22	19,22	9,53	7,78	23,53	36,30	0,55	20,39	17,90	6,73	5,91	5,91
1,60	18,88	28,32	0,61	20,39	17,90	17,90	6,73	5,91	20,39	32,26	0,61	17,24	16,57	4,74	4,55	4,55
1,60	20,77	31,15	0,67	17,24	16,57	16,57	4,74	4,55	17,24	28,16	0,67	14,07	15,24	3,26	3,26	3,26
1,60	22,67	34,01	0,73	14,07	15,24	15,24	3,26	3,26	14,07	24,06	0,73	10,89	13,91	2,16	2,16	2,16
1,60	24,58	36,86	0,79	10,89	13,91	13,91	2,16	2,16	10,89	20,06	0,79	7,67	12,55	1,31	1,31	1,31
1,60	26,51	39,77	0,85	7,67	12,55	12,55	1,31	1,31	7,67	16,07	0,85	4,47	11,21	0,67	0,67	0,67
1,60	28,43	42,65	0,91	4,47	11,21	11,21	0,67	0,67	4,47	12,05	0,91	1,24	9,85	0,16	0,16	0,16
1,60	30,37	45,55	0,98	1,24	9,85	9,85	0,16	0,16	1,24	8,09	0,98	-0,23	8,50	0,99	-0,23	0,99
1,60	32,30	48,46	1,04	-0,99	8,50	8,50	-0,23	0,99	-0,99	4,04	1,04	-0,55	7,13	0,74	-0,55	0,74
1,60	34,26	51,38	1,10	-0,74	7,13	7,13	-0,55	0,74	-0,74	2,75	1,10	-0,37	5,84	0,54	-0,37	0,54
1,60	36,21	54,31	1,16	-0,49	5,77	5,77	-0,37	0,54	-0,49	1,52	1,16	-0,23	4,55	0,37	-0,23	0,37
1,60	38,18	57,26	1,23	-0,23	4,39	4,39	-0,23	0,37	-0,23	0,85	1,23	-0,15	3,26	0,23	-0,15	0,23
1,60	40,13	60,19	1,29	-0,03	3,02	3,02	-0,15	0,23	-0,03	0,16	1,29	-0,11	2,16	0,11	-0,11	0,11
1,60	42,10	63,14	1,35	-0,11	1,64	1,64	-0,11	0,11	-0,11	0,02	1,35	-0,07	1,14	0,02	-0,07	0,11
1,60	44,06	66,10	1,42	-0,07	0,85	0,85	-0,07	0,02	-0,07	0,00	1,42	-0,02	0,64	0,00	-0,02	0,02
1,60	46,05	69,07	1,48	-0,02	0,11	0,11	-0,02	0,00	-0,02	0,00	1,48	-0,00	0,16	0,00	-0,00	0,00
1,60	48,00	72,00	1,54	-0,00	-0,29	-0,29	-0,00	0,00	-0,29	0,00	1,54	-0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00

DF88PICO 8+8mm HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL - LCA

HSG... heat-strengthened glass

- L3 46 mm distance between top and bottom support of glass into profile
- L4 20 mm distance between bottom support of glass into profile and base ground
- Fu 1 kN/m horizontal unit line load acting on top of parapet
- wu 1 kN/m² constantly distributed unit load over entire parapet length and height
- E_int 12 N/mm² elastic modulus SGP-5000 EXTERNAL acc. to App Nr. Z-70.3-170
- fk.HSG 70 N/mm² characteristic resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γm.HSG 1.5 material safety factor HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- fd.HSG 46.67 N/mm² design resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- w/0 LL 0.7 load combination factor for variable line load
- w/0 wind 0.6 load combination factor for variable wind load
- γQ 1.5 load safety factor variable loads

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL - LCA																		
Ltot	L1	hu		wu		MRd,glas		hk 0.8		hk=0.8 kN/m								
		σmax.hu	def.hu	σ max.wu	def.wu	N/mm ²	kN/m	σEk,max.0.8	σEd,max.0.8	ut 0.8	σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.0.8			
mm	mm	N/mm ²	mm	N/mm ²	mm	N/mm ²	kN/m	kN/m	kN/m ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
366	300	9.23	0.61	1.51	0.07	1.52	1.52	0.80	7.38	11.08	0.24	39.55	25.94	26.19	17.18	17.18		
416	350	10.37	0.87	1.99	0.12	1.58	1.58	0.80	8.30	12.44	0.27	38.03	25.30	19.11	12.72	12.72		
466	400	11.53	1.20	2.53	0.19	1.62	1.62	0.80	9.22	13.84	0.30	36.48	24.65	14.42	9.74	9.74		
516	450	12.68	1.60	3.13	0.28	1.66	1.66	0.80	10.14	15.22	0.33	34.95	24.01	11.16	7.67	7.67		
566	500	13.84	2.08	3.79	0.40	1.69	1.69	0.80	11.07	16.61	0.36	33.40	23.36	8.81	6.16	6.16		
616	550	15.00	2.65	4.50	0.56	1.71	1.71	0.80	12.00	18.00	0.39	31.85	22.71	7.08	5.05	5.05		
666	600	16.16	3.32	5.28	0.77	1.73	1.73	0.80	12.93	19.39	0.42	30.31	22.06	5.74	4.18	4.18		
716	650	17.33	4.09	6.11	1.02	1.75	1.75	0.80	13.86	20.80	0.45	28.75	21.41	4.70	3.50	3.50		
766	700	18.51	4.98	7.00	1.34	1.76	1.76	0.80	14.81	22.21	0.48	27.17	20.75	3.88	2.96	2.96		
816	750	19.68	6.00	7.95	1.72	1.78	1.78	0.80	15.74	23.62	0.51	25.61	20.09	3.22	2.53	2.53		
866	800	20.86	7.15	8.96	2.19	1.79	1.79	0.80	16.69	25.03	0.54	24.04	19.43	2.68	2.17	2.17		
916	850	22.03	8.44	10.02	2.74	1.80	1.80	0.80	17.62	26.44	0.57	22.48	18.77	2.24	1.87	1.87		
966	900	23.22	9.88	11.15	3.39	1.81	1.81	0.80	18.58	27.86	0.60	20.89	18.11	1.87	1.62	1.62		
1016	950	24.40	11.49	12.34	4.16	1.82	1.82	0.80	19.52	29.28	0.63	19.32	17.45	1.57	1.41	1.41		
1066	1000	25.59	13.26	13.58	5.05	1.82	1.82	0.80	20.47	30.71	0.66	17.73	16.78	1.31	1.24	1.24		
1116	1050	26.78	15.21	14.89	6.08	1.83	1.83	0.80	21.42	32.14	0.69	16.15	16.11	1.08	1.08	1.08		
1166	1100	27.98	17.35	16.25	7.25	1.83	1.83	0.80	22.38	33.58	0.72	14.55	15.44	0.90	0.90	0.90		
1216	1150	29.17	19.69	17.68	8.60	1.84	1.84	0.80	23.34	35.00	0.75	12.96	14.78	0.73	0.73	0.73		
1266	1200	30.37	22.24	19.17	10.12	1.84	1.84	0.80	24.30	36.44	0.78	11.36	14.10	0.59	0.59	0.59		
1316	1250	31.55	24.97	20.70	11.83	1.85	1.85	0.80	25.24	37.86	0.81	9.79	13.44	0.47	0.47	0.47		

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL - LCA													
hk 1.6	σEk,max.1.6	σEd,max.1.6	ut 1.6		σwk1		σwk2		wk1		wk2		wkmin.1.6
			N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	
1.60	14.77	22.15	0.47	0.47	27.24	20.77	18.04	13.76	13.76	9.80	9.80	13.76	
1.60	16.59	24.89	0.53	0.53	24.20	19.50	12.16	9.80	9.80	7.19	7.19	9.80	
1.60	18.45	27.67	0.59	0.59	21.11	18.20	8.34	7.19	7.19	5.40	5.40	7.19	
1.60	20.29	30.43	0.65	0.65	18.04	16.91	5.76	5.40	5.40	4.12	4.12	5.40	
1.60	22.14	33.22	0.71	0.71	14.95	15.61	3.94	4.12	4.12	3.18	3.18	4.12	
1.60	24.00	36.00	0.77	0.77	11.85	14.31	2.63	3.18	3.18	2.45	2.45	3.18	
1.60	25.86	38.78	0.83	0.83	8.76	13.01	1.66	2.45	2.45	1.92	1.92	3.18	
1.60	27.73	41.59	0.89	0.89	5.64	11.70	0.92	1.92	1.92	1.48	1.48	3.18	
1.60	29.62	44.42	0.95	0.95	2.49	10.38	0.36	1.48	1.48	1.14	1.14	3.18	
1.60	31.49	47.23	1.01	1.01	-0.63	9.07	-0.08	1.14	1.14	-0.08	-0.08	3.18	
1.60	33.38	50.06	1.07	1.07	-3.77	7.75	-0.42	0.86	0.86	-0.42	-0.42	3.18	
1.60	35.25	52.87	1.13	1.13	-6.89	6.44	-0.69	0.64	0.64	-0.69	-0.69	3.18	
1.60	37.15	55.73	1.19	1.19	-10.07	5.10	-0.90	0.46	0.46	-0.90	-0.90	3.18	
1.60	39.04	58.56	1.25	1.25	-13.21	3.78	-1.07	0.31	0.31	-1.07	-1.07	3.18	
1.60	40.94	61.42	1.32	1.32	-16.39	2.45	-1.21	0.18	0.18	-1.21	-1.21	3.18	
1.60	42.85	64.27	1.38	1.38	-19.56	1.12	-1.31	0.08	0.08	-1.31	-1.31	3.18	
1.60	44.77	67.15	1.44	1.44	-22.76	-0.23	-1.40	-0.01	-0.01	-1.40	-1.40	3.18	
1.60	46.67	70.01	1.50	1.50	-25.93	-1.56	-1.47	-0.09	-0.09	-1.47	-1.47	3.18	
1.60	48.59	72.89	1.56	1.56	-29.13	-2.90	-1.52	-0.15	-0.15	-1.52	-1.52	3.18	
1.60	50.48	75.72	1.62	1.62	-32.28	-4.22	-1.56	-0.20	-0.20	-1.56	-1.56	3.18	

4.1.3 Dimensionamento vetro - LCB

In seguito, sono riportati i risultati con massima altezza vetro per carico orrizzontale e carico di vento aggiuntivo dei vari step di calcolo descritti sopra per le diverse combinazioni intercalare e situazione di installazione.

DF88PICO 8+8mm HSG + 0.76mm PVB - LCB

HSG... heat-strengthened glass

- L3 41 mm distance between top and bottom support of glass into profile
- L4 18,5 mm distance between bottom support of glass into profile and base ground
- Fu 1 kN/m horizontally unit line load acting on top of parapet
- wu 1 kN/m² constantly distributed unit load over entire parapet length and height
- E.int 1,2 N/mm² elastic modulus PVB interlayer acc. to ÖNORM B3716-1
- fk.HSG 70 N/mm² characteristic resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γm.HSG 1,5 - material safety factor HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- fd.HSG 46,67 N/mm² design resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γ/0 LL 0,7 - load combination factor for variable line load
- γ/0 wind 0,6 - load combination factor for variable wind load
- γQ 1,5 - load safety factor variable loads

		DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm PVB - LCB																	
Ltot	L1	hu		wuw		MRd.glas	hk 0.5		σEK.max.0.5		σEdmax.0.5		ut 0.5		hk=0.5 kN/m		wk1	wk2	wkmin.0.5
		σmax.hu	def.hu	σmax.wuw	def.wuw		kl/m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²			
360	300	12,80	1,19	1,95	0,13	1,09	0,50	6,40	9,60	0,21	41,19	26,63	21,12	13,66	13,66	13,66	21,12	13,66	13,66
410	350	14,49	1,79	2,60	0,24	1,13	0,50	7,25	10,87	0,23	39,78	26,04	15,30	10,02	10,02	10,02	15,30	10,02	10,02
460	400	16,08	2,52	3,32	0,38	1,16	0,50	8,04	12,06	0,26	38,45	25,48	11,58	7,68	7,68	7,68	11,58	7,68	7,68
510	450	17,57	3,38	4,11	0,57	1,20	0,50	8,79	13,18	0,28	37,21	24,96	13,18	6,07	6,07	6,07	13,18	6,07	6,07
560	500	18,99	4,37	4,97	0,83	1,23	0,50	9,50	14,24	0,31	36,03	24,46	14,24	4,92	4,92	4,92	14,24	4,92	4,92
610	550	20,34	5,49	5,90	1,14	1,26	0,50	10,17	15,26	0,33	34,90	23,99	15,26	4,07	4,07	4,07	15,26	4,07	4,07
660	600	21,66	6,74	6,89	1,53	1,29	0,50	10,83	16,25	0,35	33,80	23,53	16,25	3,42	3,42	3,42	16,25	3,42	3,42
710	650	22,92	8,12	7,93	2,01	1,32	0,50	11,46	17,19	0,37	32,75	23,09	17,19	2,91	2,91	2,91	17,19	2,91	2,91
760	700	24,16	9,63	9,05	2,57	1,35	0,50	12,08	18,12	0,39	31,72	22,66	18,12	2,50	2,50	2,50	18,12	2,50	2,50
810	750	25,37	11,28	10,22	3,23	1,38	0,50	12,69	19,03	0,41	30,71	22,23	19,03	2,18	2,18	2,18	19,03	2,18	2,18
860	800	26,56	13,08	11,45	4,00	1,41	0,50	13,28	19,92	0,43	29,72	21,82	19,92	1,91	1,91	1,91	19,92	1,91	1,91
910	850	27,73	15,03	12,75	4,89	1,45	0,50	13,87	20,80	0,45	28,74	21,41	20,80	1,68	1,68	1,68	20,80	1,68	1,68
960	900	28,89	17,14	14,10	5,91	1,48	0,50	14,45	21,67	0,46	27,78	21,00	21,67	1,49	1,49	1,49	21,67	1,49	1,49
1010	950	30,04	19,41	15,52	7,08	1,48	0,50	15,02	22,53	0,48	26,82	20,60	22,53	1,33	1,33	1,33	22,53	1,33	1,33
1060	1000	31,19	21,86	17,00	8,40	1,50	0,50	15,60	23,39	0,50	25,86	20,19	23,39	1,19	1,19	1,19	23,39	1,19	1,19
1110	1050	32,34	24,49	18,54	9,89	1,52	0,50	16,17	24,26	0,52	24,90	19,79	24,26	1,07	1,07	1,07	24,26	1,07	1,07
1160	1100	33,48	27,31	20,14	11,57	1,53	0,50	16,74	25,11	0,54	23,95	19,39	25,11	0,96	0,96	0,96	25,11	0,96	0,96
1210	1150	34,62	30,33	21,80	13,44	1,55	0,50	17,31	25,97	0,56	23,00	18,99	25,97	0,87	0,87	0,87	25,97	0,87	0,87
1260	1200	35,76	33,56	23,52	15,53	1,57	0,50	17,88	26,82	0,57	22,05	18,60	26,82	0,79	0,79	0,79	26,82	0,79	0,79
1310	1250	36,88	36,98	25,29	17,82	1,58	0,50	18,44	27,66	0,59	21,12	18,20	27,66	0,72	0,72	0,72	27,66	0,72	0,72

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm PVB - LCB											
hk 0.8	σEK.max.0.8	σEdmax.0.8	ut 0.8		σEK.0.8		σEd.0.8		wk1	wk2	wkmin.0.8
			N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²			
0,80	10,24	15,36	0,33	34,79	23,94	17,84	12,28	12,28	12,28	12,28	
0,80	11,59	17,39	0,37	32,53	23,00	12,51	8,84	8,84	8,84	8,84	
0,80	12,86	19,30	0,41	30,41	22,11	9,16	6,66	6,66	6,66	6,66	
0,80	14,06	21,08	0,45	28,43	21,27	6,92	5,18	5,18	5,18	5,18	
0,80	15,19	22,79	0,49	26,53	20,48	5,94	4,12	4,12	4,12	4,12	
0,80	16,27	24,41	0,52	24,73	19,72	4,19	3,54	3,54	3,54	3,54	
0,80	17,33	25,99	0,56	22,97	18,98	3,33	2,75	2,75	2,75	2,75	
0,80	18,34	27,50	0,59	21,29	18,28	2,68	2,30	2,30	2,30	2,30	
0,80	19,33	28,99	0,62	19,64	17,58	2,17	1,94	1,94	1,94	1,94	
0,80	20,30	30,44	0,65	18,03	16,90	1,76	1,65	1,65	1,65	1,65	
0,80	21,25	31,87	0,68	16,44	16,24	1,44	1,42	1,42	1,42	1,42	
0,80	22,18	33,28	0,71	14,88	15,58	1,17	1,22	1,17	1,22	1,17	
0,80	23,11	34,67	0,74	13,33	14,93	0,95	1,06	0,95	1,06	0,95	
0,80	24,03	36,05	0,77	11,80	14,29	0,76	0,92	0,76	0,92	0,76	
0,80	24,95	37,43	0,80	10,27	13,64	0,60	0,80	0,60	0,80	0,60	
0,80	25,87	38,81	0,83	8,73	13,00	0,47	0,70	0,47	0,70	0,47	
0,80	26,78	40,18	0,86	7,21	12,36	0,36	0,61	0,36	0,61	0,36	
0,80	27,70	41,54	0,89	5,69	11,72	0,26	0,54	0,26	0,54	0,26	
0,80	28,61	42,91	0,92	4,17	11,09	0,18	0,47	0,18	0,47	0,18	
0,80	29,50	44,26	0,95	2,68	10,46	0,11	0,41	0,11	0,41	0,11	

DF88PICO 8+8mm HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCB

HSG... heat-strengthened glass

- L3 41 mm distance between top and bottom support of glass into profile
- L4 18,5 mm distance between bottom support of glass into profile and base ground
- Fu 1 kN/m horizontal unit line load acting on top of parapet
- wu 1 kN/m² constantly distributed unit load over entire parapet length and height
- E.int 195 N/mm² elastic modulus SGP-5000 INTERNAL acc. to ABP Nr. Z-70.3-170
- fk.HSG 70 N/mm² characteristic resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γm.HSG 1,5 - material safety factor HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- fd.HSG 46,67 N/mm² design resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- w0 LL 0,7 - load combination factor for variable line load
- w0 wind 0,6 - load combination factor for variable wind load
- γQ 1,5 - load safety factor variable loads

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCB													
Ltot	L1	hu		wu		MRd.glas	hk 0.5	hk=0.5 kN/m			wk2	wkmin.0.5	
		σmax.hu	def.hu	σ max.wu	def.wu			σwk1	σwk2	σwk1			
360	300	7,20	0,34	1,14	0,04	1,94	0,50	3,60	5,40	45,85	28,59	40,22	25,08
410	350	8,32	0,54	1,52	0,07	1,96	0,50	4,16	6,24	44,92	29,20	29,55	18,55
460	400	9,47	0,79	1,97	0,12	1,97	0,50	4,74	7,10	43,96	27,80	22,31	14,11
510	450	10,62	1,12	2,47	0,19	1,98	0,50	5,31	7,97	43,00	27,39	17,41	11,09
560	500	11,80	1,52	3,03	0,29	1,98	0,50	5,90	8,85	42,02	26,98	13,87	8,90
610	550	12,98	2,02	3,64	0,42	1,98	0,50	6,49	9,74	41,04	26,57	11,27	7,30
660	600	14,17	2,61	4,32	0,59	1,98	0,50	7,09	10,63	40,04	26,15	9,27	6,05
710	650	15,36	3,31	5,05	0,81	1,97	0,50	7,68	11,52	39,05	25,74	7,73	5,10
760	700	16,57	4,12	5,84	1,08	1,97	0,50	8,29	12,43	38,04	25,31	6,51	4,33
810	750	17,77	5,06	6,70	1,42	1,97	0,50	8,89	13,33	37,04	24,89	5,53	3,72
860	800	18,98	6,14	7,61	1,84	1,97	0,50	9,49	14,24	36,04	24,47	4,74	3,22
910	850	20,19	7,35	8,58	2,34	1,96	0,50	10,10	15,14	35,03	24,04	4,08	2,80
960	900	21,41	8,72	9,61	2,93	1,96	0,50	10,71	16,06	34,01	23,62	3,54	2,46
1010	950	22,63	10,24	10,71	3,64	1,96	0,50	11,32	16,97	32,99	23,19	3,08	2,17
1060	1000	23,86	11,94	11,86	4,46	1,96	0,50	11,93	17,90	31,97	22,76	2,70	1,92
1110	1050	25,08	13,81	13,08	5,42	1,95	0,50	12,54	18,81	30,95	22,33	2,37	1,71
1160	1100	26,31	15,87	14,36	6,52	1,95	0,50	13,16	19,73	29,93	21,90	2,08	1,53
1210	1150	27,54	18,13	15,70	7,79	1,95	0,50	13,77	20,66	28,90	21,47	1,84	1,37
1260	1200	28,78	20,59	17,10	9,23	1,95	0,50	14,39	21,59	27,87	21,04	1,63	1,23
1310	1250	30,00	23,24	18,55	10,85	1,94	0,50	15,00	22,50	26,85	20,61	1,45	1,11

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 INTERNAL - LCB												
hk 0.8	σEk.max.0.8	σEdmax.0.8	ut 0.8		σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.0.8	hk=0.80 kN/m		
			-	-						N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²
0.80	5,76	8,64	0,19	0,19	42,25	27,08	37,06	23,75	23,75	23,75	23,75	23,75
0.80	6,66	9,98	0,21	0,24	40,76	26,45	26,81	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40
0.80	7,58	11,36	0,24	0,27	39,23	25,81	19,91	13,10	13,10	13,10	13,10	13,10
0.80	8,50	12,74	0,27	0,30	37,69	25,16	15,26	10,19	10,19	10,19	10,19	10,19
0.80	9,44	14,16	0,30	0,33	36,12	24,50	11,92	8,09	8,09	8,09	8,09	8,09
0.80	10,38	15,58	0,33	0,36	34,55	23,84	9,49	6,55	6,55	6,55	6,55	6,55
0.80	11,34	17,00	0,36	0,39	32,96	23,18	7,63	5,36	5,36	5,36	5,36	5,36
0.80	12,29	18,43	0,39	0,43	31,37	22,51	6,21	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46
0.80	13,26	19,88	0,43	0,46	29,76	21,83	5,10	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74
0.80	14,22	21,32	0,46	0,49	28,16	21,16	4,20	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16
0.80	15,18	22,78	0,49	0,52	26,55	20,48	3,49	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69
0.80	16,15	24,23	0,52	0,55	24,93	19,80	2,91	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
0.80	17,13	25,69	0,55	0,58	23,31	19,12	2,43	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
0.80	18,10	27,16	0,58	0,61	21,68	18,44	2,02	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
0.80	19,09	28,63	0,61	0,64	20,04	17,75	1,69	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
0.80	20,06	30,10	0,64	0,68	18,41	17,07	1,41	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
0.80	21,05	31,57	0,68	0,71	16,77	16,38	1,17	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
0.80	22,03	33,05	0,71	0,74	15,13	15,69	0,96	1,00	0,96	0,96	0,96	0,96
0.80	23,02	34,54	0,74	0,77	13,48	14,99	0,79	0,88	0,79	0,88	0,79	0,88
0.80	24,00	36,00	0,77	0,80	11,85	14,31	0,64	0,77	0,64	0,77	0,64	0,77

DF88PICO 8+8mm HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL- LCB

HSG... heat-strengthened glass

- L3 41 mm distance between top and bottom support of glass into profile
- L4 18,5 mm distance between bottom support of glass into profile and base ground
- Fu 1 kN/m horizontal unit line load acting on top of parapet
- wu 1 kN/m² constantly distributed unit load over entire parapet length and height
- E_int 12 N/mm² elastic modulus SGP-5000 EXTERNAL acc. to App Nr. Z-70.3-170
- fk.HSG 70 N/mm² characteristic resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- γm.HSG 1,5 - material safety factor HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- fd.HSG 46,67 N/mm² design resistance HSG acc. to ÖNORM B3716-1
- w/0 LL 0,7 - load combination factor for variable line load
- w/0 wind 0,6 - load combination factor for variable wind load
- γQ 1,5 - load safety factor variable loads

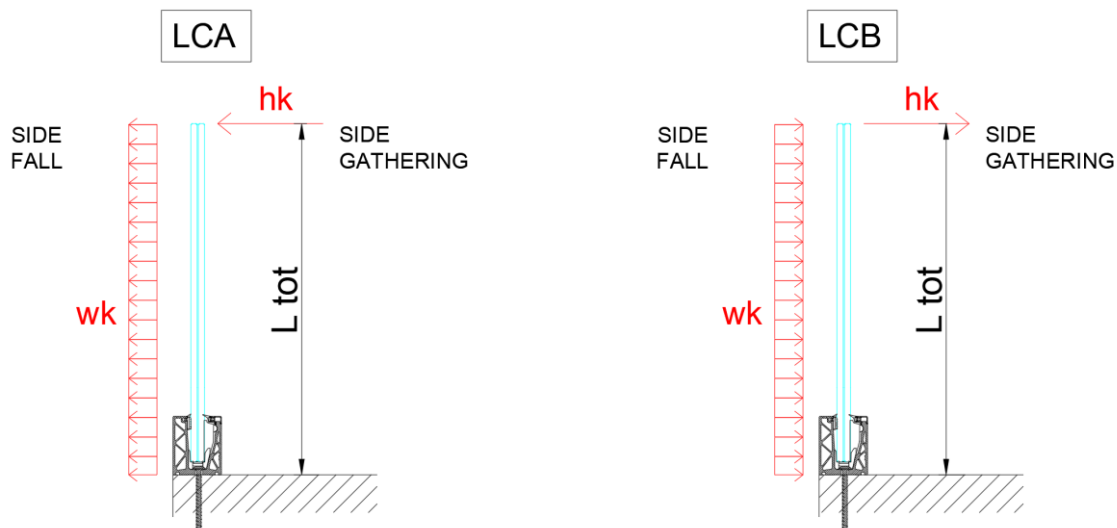
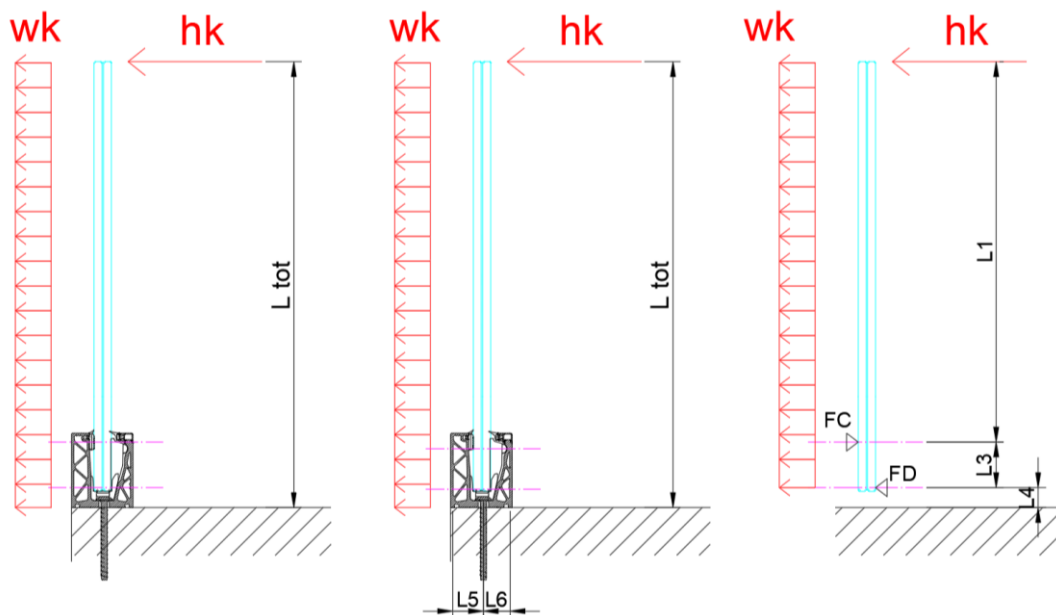
DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL - LCB																	
Ltot	L1	σmax.hu	hu	def.hu	σ max.wu	wu	def.wu	MRd.glas	hk 0.5	hk=0.5 kN/m			wkmin.0.5				
										σEk.max.0.5	σEdmax.0.5	ut 0.5		σwk1	σwk2	wk1	wk2
mm	mm	N/mm ²	mm	mm	N/mm ²	mm	mm	kN/m	kN/m	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²	kN/m ²
360	300	9,23	0,61	0,07	1,51	0,07	1,52	1,52	0,50	4,62	6,92	0,15	44,16	27,88	29,25	18,46	18,46
410	350	10,37	0,87	0,12	1,99	0,12	1,58	1,58	0,50	5,19	7,78	0,17	43,21	27,48	21,71	13,81	13,81
460	400	11,53	1,20	0,19	2,53	0,19	1,62	1,62	0,50	5,77	8,65	0,19	42,24	27,08	16,70	10,70	10,70
510	450	12,68	1,60	0,28	3,13	0,28	1,66	1,66	0,50	6,34	9,51	0,20	41,29	26,67	13,19	8,52	8,52
560	500	13,84	2,08	0,40	3,79	0,40	1,69	1,69	0,50	6,92	10,38	0,22	40,32	26,27	10,64	6,93	6,93
610	550	15,00	2,65	0,56	4,50	0,56	1,71	1,71	0,50	7,50	11,25	0,24	39,35	25,86	8,74	5,75	5,75
660	600	16,16	3,32	0,77	5,28	0,77	1,73	1,73	0,50	8,08	12,12	0,26	38,39	25,46	7,27	4,82	4,82
710	650	17,33	4,09	1,02	6,11	1,02	1,75	1,75	0,50	8,67	13,00	0,28	37,41	25,05	6,12	4,10	4,10
760	700	18,51	4,98	1,34	7,00	1,34	1,76	1,76	0,50	9,26	13,88	0,30	36,43	24,63	5,20	3,52	3,52
810	750	19,68	6,00	1,72	7,95	1,72	1,78	1,78	0,50	9,84	14,76	0,32	35,45	24,22	4,46	3,05	3,05
860	800	20,86	7,15	2,19	8,96	2,19	1,79	1,79	0,50	10,43	15,65	0,34	34,47	23,81	3,85	2,66	2,66
910	850	22,03	8,44	2,74	10,02	2,74	1,80	1,80	0,50	11,02	16,52	0,35	33,49	23,40	3,34	2,34	2,34
960	900	23,22	9,88	3,39	11,15	3,39	1,81	1,81	0,50	11,61	17,42	0,37	32,50	22,98	2,91	2,06	2,06
1010	950	24,40	11,49	4,16	12,34	4,16	1,82	1,82	0,50	12,20	18,30	0,39	31,52	22,57	2,55	1,83	1,83
1060	1000	25,59	13,26	5,05	13,58	5,05	1,82	1,82	0,50	12,80	19,19	0,41	30,53	22,15	2,25	1,63	1,63
1110	1050	26,78	15,21	6,08	14,89	6,08	1,83	1,83	0,50	13,39	20,09	0,43	29,54	21,74	1,98	1,46	1,46
1160	1100	27,98	17,35	7,25	16,25	7,25	1,83	1,83	0,50	13,99	20,99	0,45	28,54	21,32	1,76	1,31	1,31
1210	1150	29,17	19,69	8,60	17,68	8,60	1,84	1,84	0,50	14,59	21,88	0,47	27,54	20,90	1,56	1,18	1,18
1260	1200	30,37	22,24	10,12	19,17	10,12	1,84	1,84	0,50	15,19	22,78	0,49	26,54	20,48	1,38	1,07	1,07
1310	1250	31,55	24,97	11,83	20,70	11,83	1,85	1,85	0,50	15,78	23,66	0,51	25,56	20,07	1,23	0,97	0,97

DF88PICO 8+8 HSG + 0.76mm SGP-5000 EXTERNAL - LCB												
hk 0.8	σEk.max.0.8	σEdmax.0.8	ut 0.8	σwk1	σwk2	wk1	wk2	wkmin.0.8	hk=0.80 kN/m			wkmin.0.8
									σwk1	σwk2	wk1	
kN/m	N/mm ²	N/mm ²	-	N/mm ²	N/mm ²	kN/m	kN/m	kN/m ²	N/mm ²	N/mm ²	kN/m	kN/m ²
0.80	7.38	11.08	0.24	39.55	25.94	26.19	17.18	17.18	0.24	0.24	17.18	17.18
0.80	8.30	12.44	0.27	38.03	25.30	19.11	12.72	12.72	0.27	0.27	12.72	12.72
0.80	9.22	13.84	0.30	36.48	24.65	14.42	9.74	9.74	0.30	0.30	9.74	9.74
0.80	10.14	15.22	0.33	34.95	24.01	11.16	7.67	7.67	0.33	0.33	7.67	7.67
0.80	11.07	16.61	0.36	33.40	23.36	8.81	6.16	6.16	0.36	0.36	6.16	6.16
0.80	12.00	18.00	0.39	31.85	22.71	7.08	5.05	5.05	0.39	0.39	5.05	5.05
0.80	12.93	19.39	0.42	30.31	22.06	5.74	4.18	4.18	0.42	0.42	4.18	4.18
0.80	13.86	20.80	0.45	28.75	21.41	4.70	3.50	3.50	0.45	0.45	3.50	3.50
0.80	14.81	22.21	0.48	27.17	20.75	3.88	2.96	2.96	0.48	0.48	2.96	2.96
0.80	15.74	23.62	0.51	25.61	20.09	3.22	2.53	2.53	0.51	0.51	2.53	2.53
0.80	16.69	25.03	0.54	24.04	19.43	2.68	2.17	2.17	0.54	0.54	2.17	2.17
0.80	17.62	26.44	0.57	22.48	18.77	2.24	1.87	1.87	0.57	0.57	1.87	1.87
0.80	18.58	27.86	0.60	20.89	18.11	1.87	1.62	1.62	0.60	0.60	1.62	1.62
0.80	19.52	29.28	0.63	19.32	17.45	1.57	1.41	1.41	0.63	0.63	1.41	1.41
0.80	20.47	30.71	0.66	17.73	16.78	1.31	1.24	1.24	0.66	0.66	1.24	1.24
0.80	21.42	32.14	0.69	16.15	16.11	1.08	1.08	1.08	0.69	0.69	1.08	1.08
0.80	22.38	33.58	0.72	14.55	15.44	0.90	0.95	0.90	0.72	0.72	0.95	0.90
0.80	23.34	35.00	0.75	12.96	14.78	0.73	0.84	0.73	0.75	0.75	0.84	0.73
0.80	24.30	36.44	0.78	11.36	14.10	0.59	0.74	0.59	0.78	0.78	0.74	0.59
0.80	25.24	37.86	0.81	9.79	13.44	0.47	0.65	0.47	0.81	0.81	0.65	0.47

4.2 Dimensionamento del profilo in alluminio

4.2.1 Informazioni generali

Il calcolo del profilo in alluminio è condotto tramite il programma di calcolo Sofistik in modo iterativo. In un primo step una certa altezza del sistema parapetto e un carico orizzontale sul colmo sono scelti. L'applicazione di tale carico sul vetro genera delle reazioni nel profilo (vedi figure).



In un secondo step queste due forze di appoggio vetro/profilo verranno applicati come carichi lineari nel calcolo numerico del profilo. Questi carichi poi sono modificati in modo iterativo finché generano le deformazioni plastiche massime nel profilo di 8% rispettivamente la resistenza ultima è trovata.

Sapendo il massimo carico lineare agente sul profilo corrispondente allo stato limite ultimo il carico aggiuntivo del vento può essere trovato usando le seguenti formule:

$$F_{cd,ult} = F_{cd,h} + F_{cd,wind}$$

Massima reazione agente sul profilo

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

Reazione dovuta al carico orizzontale lineare h_d

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

Reazione dovuta al carico distribuito del vento w_d

→ w_d (wk)

vento aggiuntivo al carico lineare orrizontale

4.2.4 Risultati profilo in alluminio LCB E125

DF88PICO PROFILE efix=125mm- LCB

L3 41 mm vertical distance between top and bottom support of glass into profile
 L4 18,5 mm horizontal distance between bottom support of glass into profile and base ground
 L5 30,94 mm horizontal distance between compression and tension reaction at fixation LCA
 L6 26,96 mm horizontal distance between compression and tension reaction at fixation LCB
 hu 12 mm horizontal unit line load acting on top of parapet
 wu constantly distributed unit load over entire parapet length and height
 material safety factor aluminum
 γm load safety factor variable loads
 γQ load combination factor for variable line load
 v0 ultimate top reaction force of glass into profile
 Fcd,max,B maximum ultimate top reaction force of glass into profile based on profile resistance

relations for Fcd,max,B for control
 $\frac{F_{cd}}{F_{t,Ed}} = \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}}$
 15,19 15,19 0,37

Lx/h	force glass profile			reactions fixation			force glass profile			reactions fixation			load			reactions for h/2			additional wind load wk to h/2			utilization			
	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,k.O.5	FD,k.O.5	FC,w.O.5	FC,k.O.5	FD,k.O.5	FC,w.O.5	FC,k.O.5	FD,k.O.5	FC,w.O.5		FC,k.O.5	FD,k.O.5	FC,w.O.5
360	1,04	-0,21	1,67	1,67	0,18	-0,13	0,30	0,30	0,90	0,90	0,90	0,52	-0,46	0,78	0,83	1,25	1,25	56,67	56,67	34,88	34,88	56,67	56,67	34,88	0,08
420	1,34	-0,22	2,13	2,13	0,30	-0,24	0,49	0,49	0,90	0,90	0,90	0,69	-0,61	1,01	1,05	1,65	1,65	30,02	30,02	20,50	20,50	30,02	30,02	20,50	0,10
480	1,50	-1,27	2,36	2,36	0,37	-0,31	0,60	0,60	0,90	0,90	0,90	0,75	-0,69	1,12	1,18	1,77	1,77	26,30	26,30	16,39	16,39	26,30	26,30	16,39	0,11
540	1,65	-1,52	2,59	2,59	0,45	-0,38	0,73	0,73	0,90	0,90	0,90	0,82	-0,76	1,24	1,30	1,95	1,95	21,37	21,37	13,38	13,38	21,37	21,37	13,38	0,13
600	1,80	-1,78	2,83	2,83	0,53	-0,45	0,86	0,86	0,90	0,90	0,90	0,90	-0,84	1,35	1,41	2,11	2,11	17,22	17,22	11,11	11,11	17,22	17,22	11,11	0,14
660	1,95	-2,03	3,06	3,06	0,61	-0,52	0,99	0,99	0,90	0,90	0,90	1,05	-0,99	1,47	1,53	2,29	2,29	14,87	14,87	9,34	9,34	14,87	14,87	9,34	0,15
720	2,11	-1,98	3,29	3,29	0,73	-0,64	1,17	1,17	0,90	0,90	0,90	1,21	-1,07	1,69	1,76	2,47	2,47	12,58	12,58	7,98	7,98	12,58	12,58	7,98	0,16
780	2,26	-2,13	3,52	3,52	0,84	-0,74	1,34	1,34	0,90	0,90	0,90	1,33	-1,14	1,81	1,88	2,64	2,64	10,79	10,79	6,88	6,88	10,79	10,79	6,88	0,17
840	2,41	-2,29	3,75	3,75	0,95	-0,85	1,52	1,52	0,90	0,90	0,90	1,43	-1,14	1,81	1,88	2,81	2,81	9,33	9,33	5,98	5,98	9,33	9,33	5,98	0,18
900	2,57	-2,59	4,22	4,22	1,21	-1,10	1,92	1,92	0,90	0,90	0,90	1,56	-1,30	2,04	2,11	3,16	3,16	7,15	7,15	4,62	4,62	7,15	7,15	4,62	0,21
960	2,87	-2,74	4,45	4,45	1,35	-1,23	2,13	2,13	0,90	0,90	0,90	1,71	-1,45	2,27	2,15	3,34	3,34	6,31	6,31	4,11	4,11	6,31	6,31	4,11	0,22
1020	3,02	-2,80	4,68	4,68	1,50	-1,27	2,36	2,36	0,90	0,90	0,90	1,91	-1,60	2,49	2,27	3,51	3,51	5,61	5,61	3,67	3,67	5,61	5,61	3,67	0,23
1080	3,17	-3,00	4,91	4,91	1,65	-1,48	2,60	2,60	0,90	0,90	0,90	2,10	-1,75	2,72	2,49	3,68	3,68	4,49	4,49	2,67	2,67	4,49	4,49	2,67	0,24
1140	3,33	-3,20	5,14	5,14	1,81	-1,68	2,80	2,80	0,90	0,90	0,90	2,29	-1,90	2,90	2,69	3,86	3,86	3,86	3,86	1,89	1,89	3,86	3,86	1,89	0,25
1200	3,48	-3,35	5,38	5,38	1,98	-1,84	3,12	3,12	0,90	0,90	0,90	2,48	-2,01	3,09	2,81	4,03	4,03	3,09	3,09	1,41	1,41	3,09	3,09	1,41	0,26
1260	3,63	-3,51	5,61	5,61	2,16	-2,01	3,39	3,39	0,90	0,90	0,90	2,67	-2,16	3,29	3,09	4,21	4,21	2,69	2,69	1,04	1,04	2,69	2,69	1,04	0,27
1320	3,78	-3,66	5,84	5,84	2,35	-2,19	3,68	3,68	0,90	0,90	0,90	2,84	-2,24	3,49	3,29	4,38	4,38	2,22	2,22	0,74	0,74	2,22	2,22	0,74	0,28
1380	3,94	-3,81	6,07	6,07	2,54	-2,29	3,98	3,98	0,90	0,90	0,90	3,02	-2,33	3,69	3,49	4,53	4,53	1,89	1,89	0,50	0,50	1,89	1,89	0,50	0,29
1440	4,10	-4,01	6,30	6,30	2,72	-2,42	4,22	4,22	0,90	0,90	0,90	3,21	-2,42	3,89	3,69	4,68	4,68	1,51	1,51	0,22	0,22	1,51	1,51	0,22	0,30

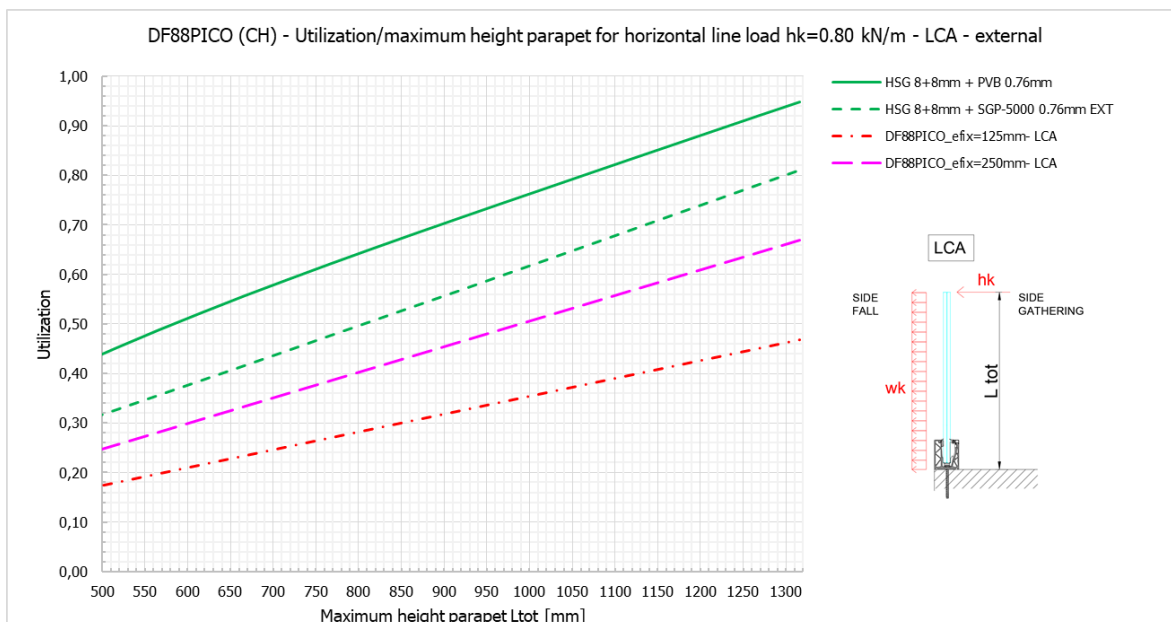
Lx/h	force glass profile			reactions fixation			force glass profile			reactions fixation			load			reactions for h/2			additional wind load wk to h/2			utilization			
	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,hu	FD,hu	FC,wu	FC,k.O.8	FD,k.O.8	FC,w.O.8	FC,k.O.8	FD,k.O.8	FC,w.O.8	FC,k.O.8	FD,k.O.8	FC,w.O.8		FC,k.O.8	FD,k.O.8	FC,w.O.8
360	0,83	-0,73	1,25	1,25	0,18	-0,13	0,30	0,30	0,90	0,90	0,90	0,52	-0,46	0,78	0,83	1,25	1,25	56,67	56,67	34,88	34,88	56,67	56,67	34,88	0,08
420	1,04	-0,95	1,43	1,43	0,24	-0,19	0,39	0,39	0,90	0,90	0,90	0,69	-0,61	1,01	1,05	1,65	1,65	30,02	30,02	20,50	20,50	30,02	30,02	20,50	0,10
480	1,20	-1,10	1,80	1,80	0,30	-0,24	0,49	0,49	0,90	0,90	0,90	0,75	-0,69	1,12	1,18	1,77	1,77	26,30	26,30	16,39	16,39	26,30	26,30	16,39	0,11
540	1,32	-1,22	1,98	1,98	0,37	-0,31	0,60	0,60	0,90	0,90	0,90	0,82	-0,76	1,24	1,30	1,95	1,95	21,37	21,37	13,38	13,38	21,37	21,37	13,38	0,13
600	1,44	-1,34	2,16	2,16	0,45	-0,38	0,73	0,73	0,90	0,90	0,90	0,90	-0,84	1,35	1,41	2,11	2,11	17,22	17,22	11,11	11,11	17,22	17,22	11,11	0,14
660	1,56	-1,59	2,33	2,33	0,53	-0,45	0,86	0,86	0,90	0,90	0,90	1,05	-0,99	1,47	1,53	2,29	2,29	14,87	14,87	9,34	9,34	14,87	14,87	9,34	0,15
720	1,68	-1,71	2,51	2,51	0,61	-0,52	0,99	0,99	0,90	0,90	0,90	1,21	-1,07	1,69	1,76	2,47	2,47	12,58	12,58	7,98	7,98	12,58	12,58	7,98	0,16
780	1,83	-1,83	2,69	2,69	0,74	-0,64	1,17	1,17	0,90	0,90	0,90	1,33	-1,14	1,81	1,88	2,64	2,64	10,79	10,79	6,88	6,88	10,79	10,79	6,88	0,17
840	1,93	-1,93	2,89	2,89	0,84	-0,74	1,34	1,34	0,90	0,90	0,90	1,43	-1,14	1,81	1,88	2,81	2,81	9,33	9,33	5,98	5,98	9,33	9,33	5,98	0,18
900	2,05	-2,05	3,09	3,09	0,95	-0,85	1,52	1,52	0,90	0,90	0,90	1,56	-1,30	2,04	2,11	3,16	3,16	7,15	7,15	4,62	4,62	7,15	7,15	4,62	0,21
960	2,17	-2,07	3,26	3,26	1,10	-1,00	1,71	1,71	0,90	0,90	0,90	1,71	-1,45	2,27	2,15	3,34	3,34	6,31	6,31	4,11	4,11	6,31	6,31	4,11	0,22
1020	2,29	-2,22	3,44	3,44	1,26	-1,16	1,92	1,92	0,90	0,90	0,90	1,91	-1,60	2,49	2,27	3,51	3,51	5,61	5,61	3,67	3,67	5,61	5,61	3,67	0,23
1080	2,41	-2,44	3,61	3,61	1,41	-1,31	2,13	2,13	0,90	0,90	0,90	2,10	-1,75	2,72	2,49	3,68	3,68	4,49	4,49	2,67	2,67	4,49	4,49	2,67	0,24
1140	2,54	-2,58	3,78	3,78	1,56	-1,46	2,36	2,36	0,90	0,90	0,90	2,29	-1,90	2,90	2,69	3,86	3,86	3,86	3,86	1,89	1,89	3,86	3,86	1,89	0,25
1200	2,78	-2,68	4,17	4,17	1,71	-1,61	2,60	2,60	0,90	0,90	0,90	2,48	-2,01	3,09	2,81	4,03	4,03	3,09	3,09	1,41	1,41	3,09	3,09	1,41	0,26
1260	2,90	-2,80	4,36	4,36	1,87	-1,77	2,80	2,80	0,90	0,90	0,90	2,67	-2,16	3,29	3,09	4,21	4,21	2,69	2,69	1,04	1,04	2,69	2,69	1,04	0,27
1320	3,03	-2,93	4,54	4,54	2,04	-1,94	3,09	3,09	0,90	0,90	0,90	2,84	-2,24	3,49	3,29	4,38	4,38	2,22	2,22	0,74	0,74	2,22	2,22	0,74	0,28
1380	3,15	-3,03	4,72	4,72	2,21	-2,11	3,29	3,29	0,90	0,90	0,90	3,02	-2,33	3,69	3,49	4,53	4,53	1,89	1,89	0,50	0,50	1,89	1,89	0,50	0,29

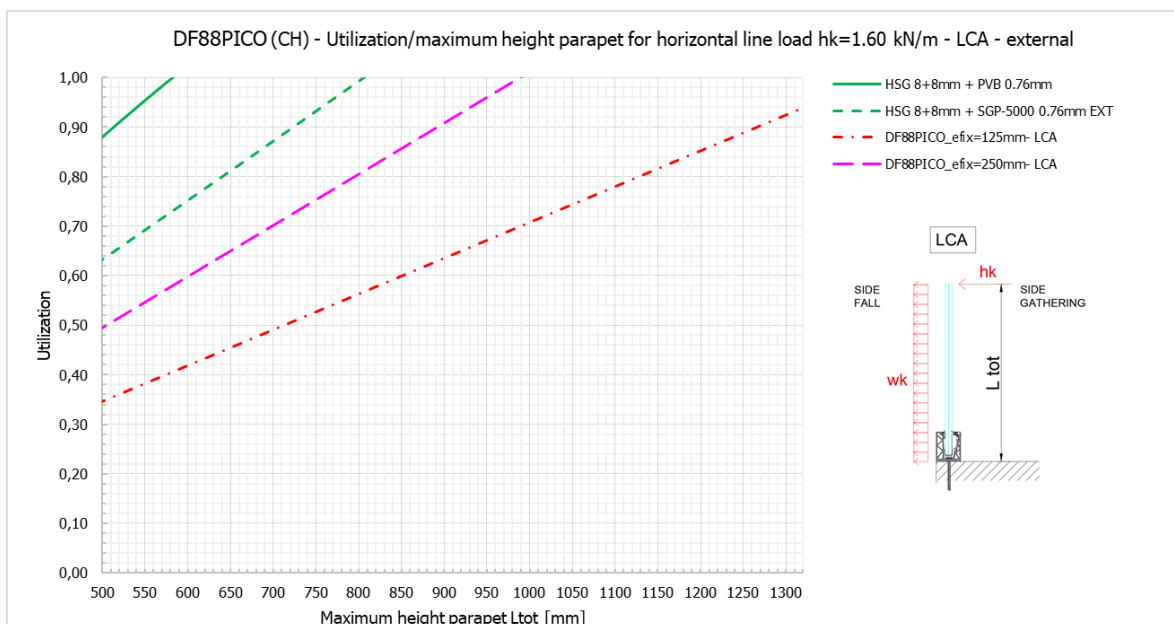
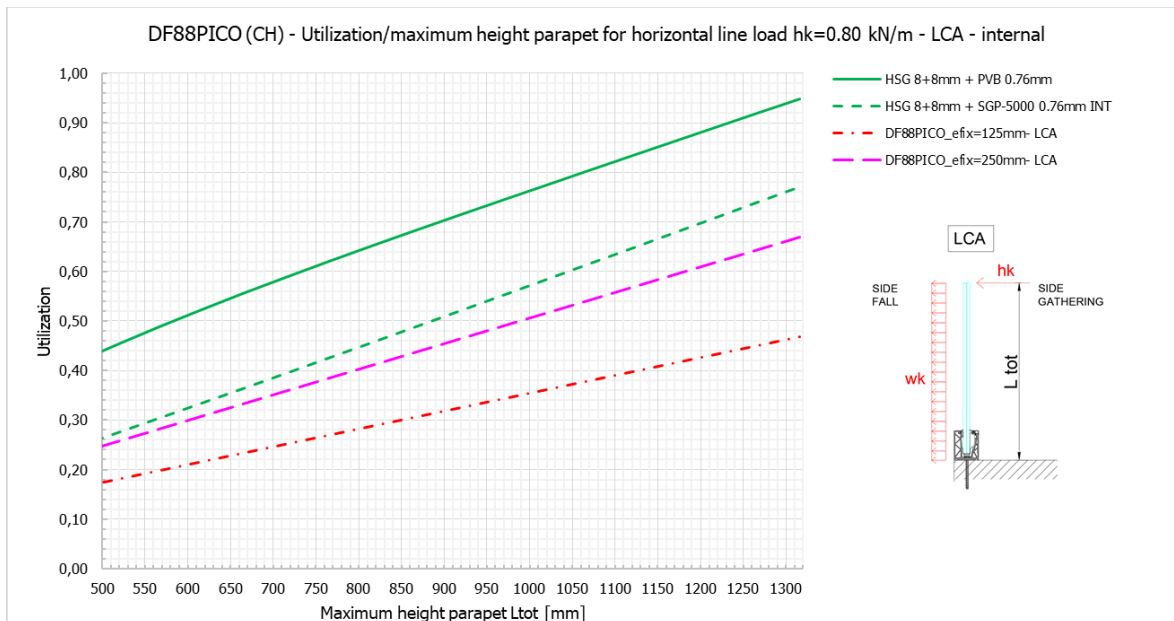
5 Riepilogo risultati vetro e profilo

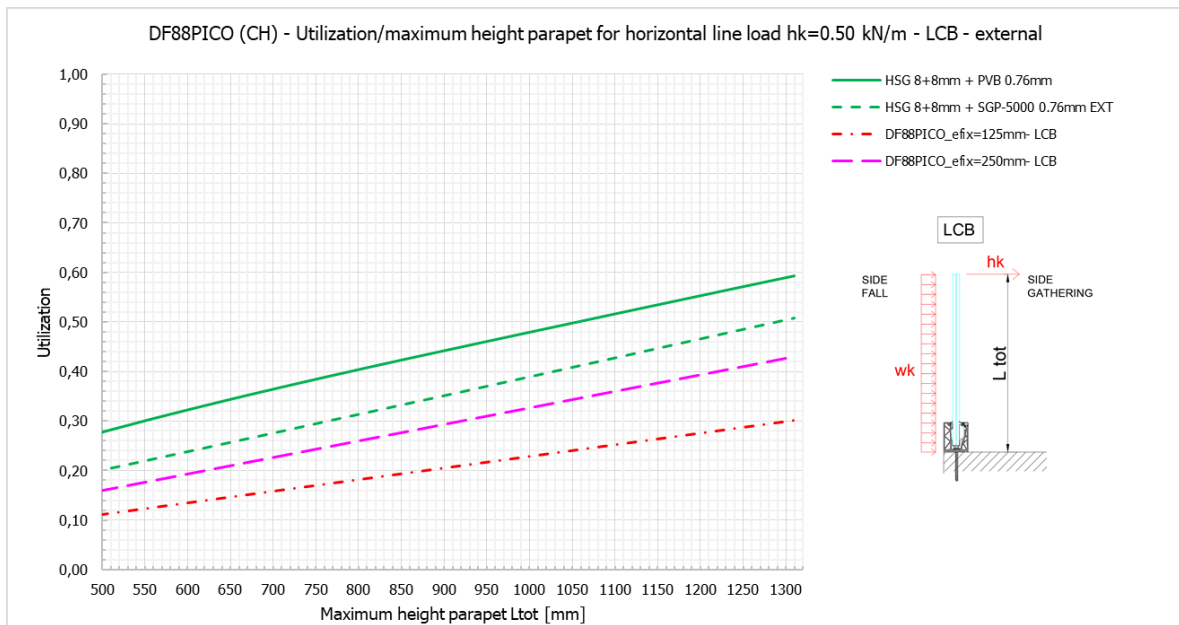
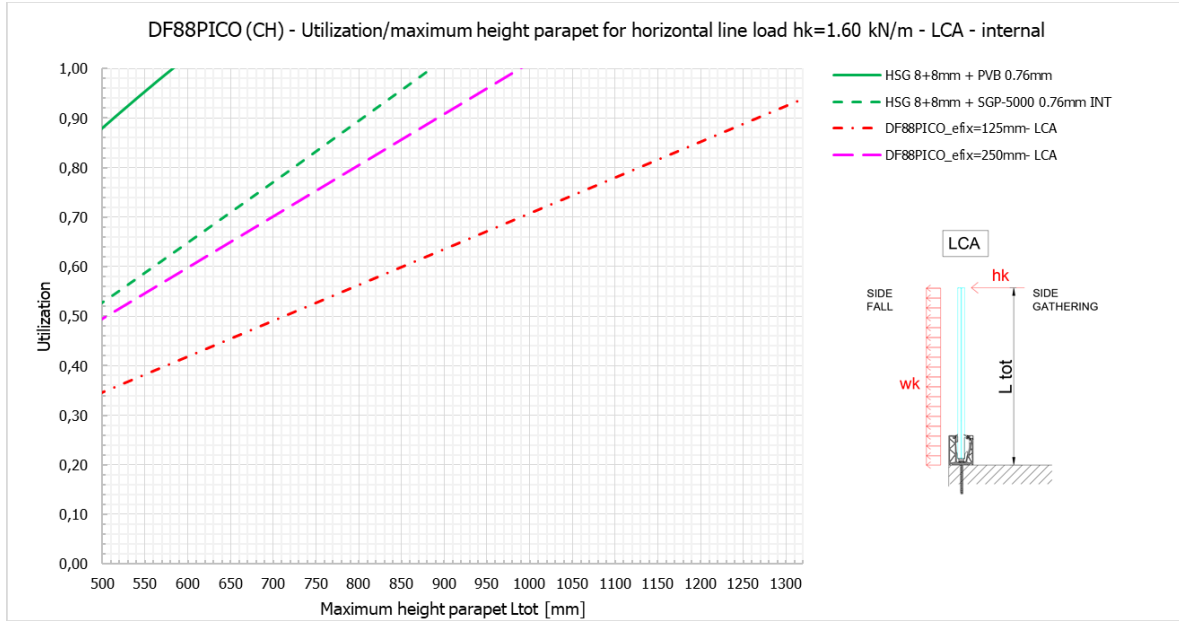
5.1 Massima altezza ammissibile del parapetto per solo carico orizzontale h_k di spinta sul colmo

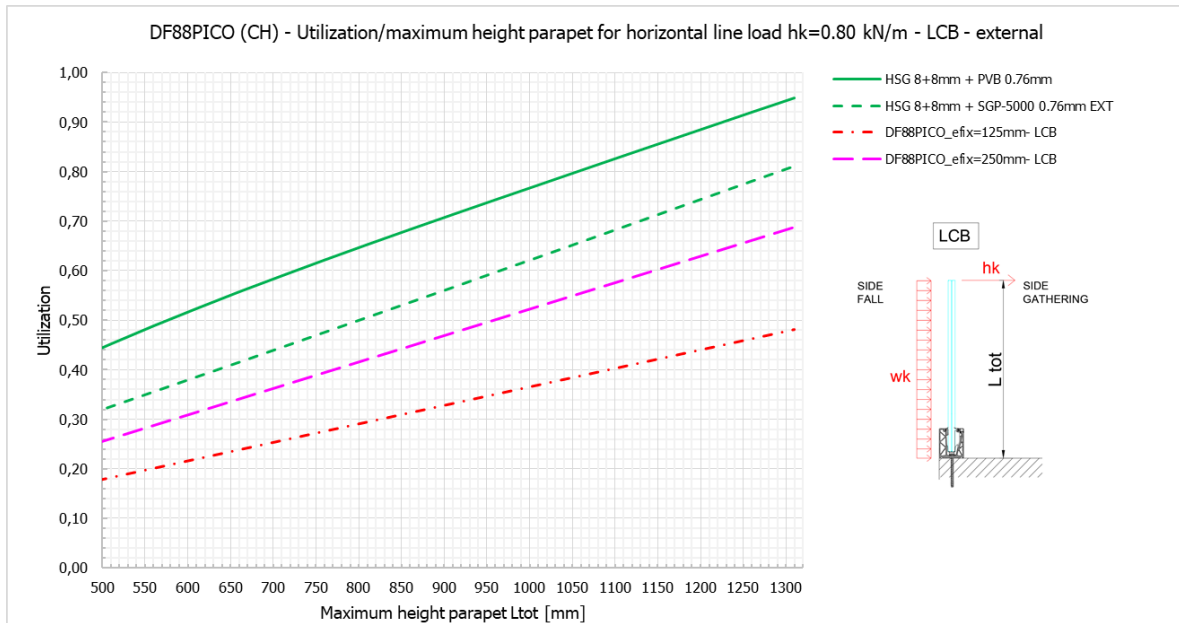
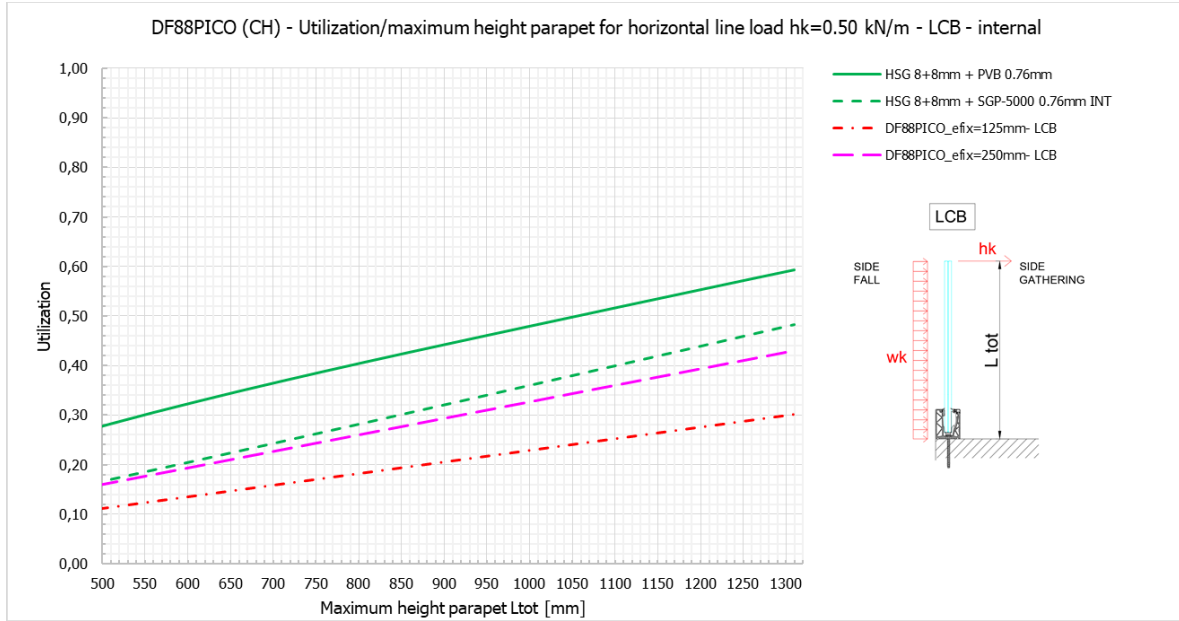
Nei seguenti grafici si vede la massima altezza ammissibile del parapetto per solo carico orizzontale di spinta sul colmo in direzione caduta nel vuoto LCA e contro caduta nel vuoto LCB considerando il punto dove la curva dello sfruttamento mostra il valore di 1.0.

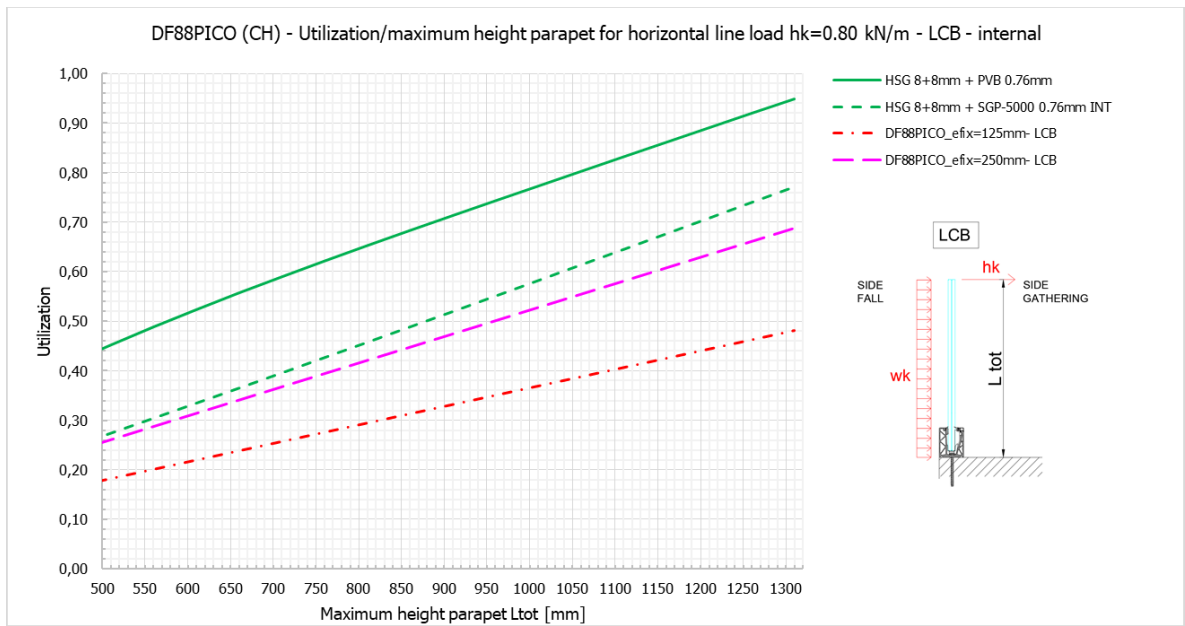
HSG...heat strengthened glass = vetro indurito





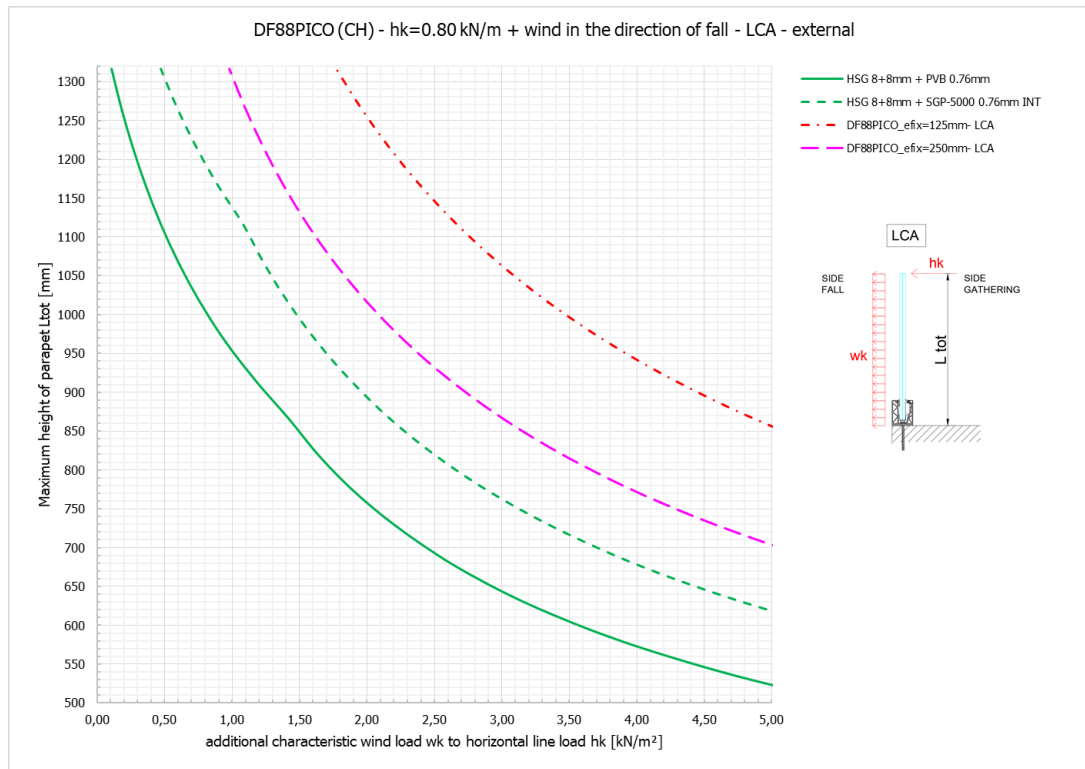


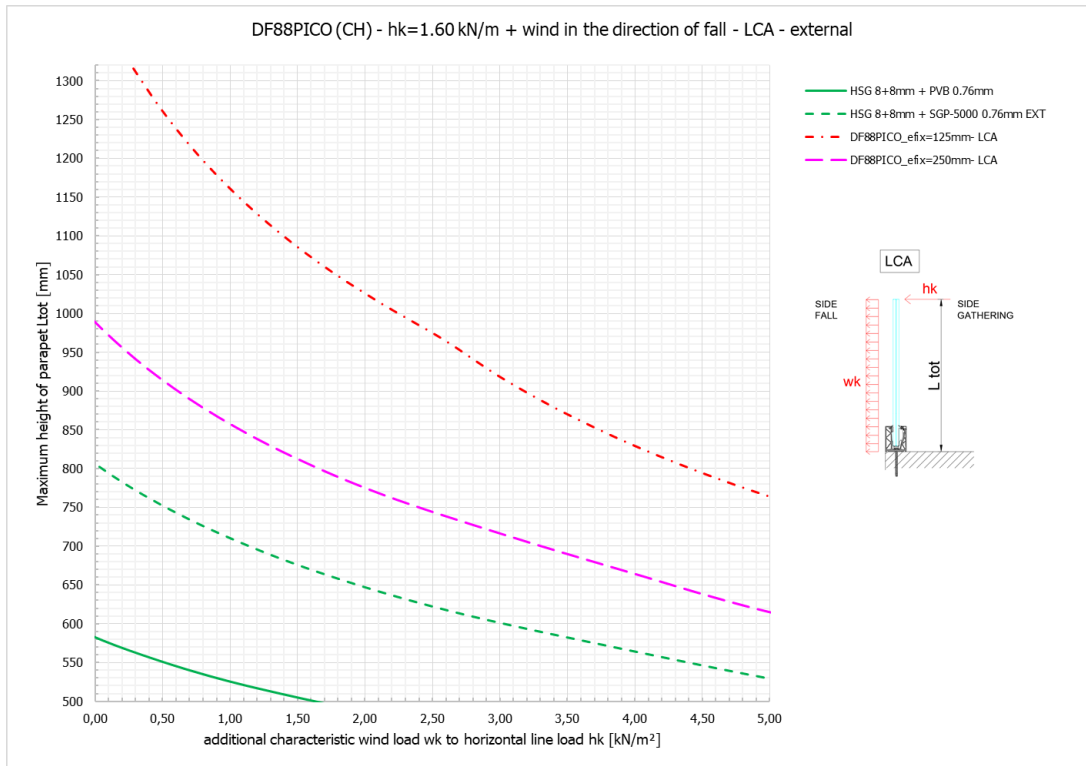
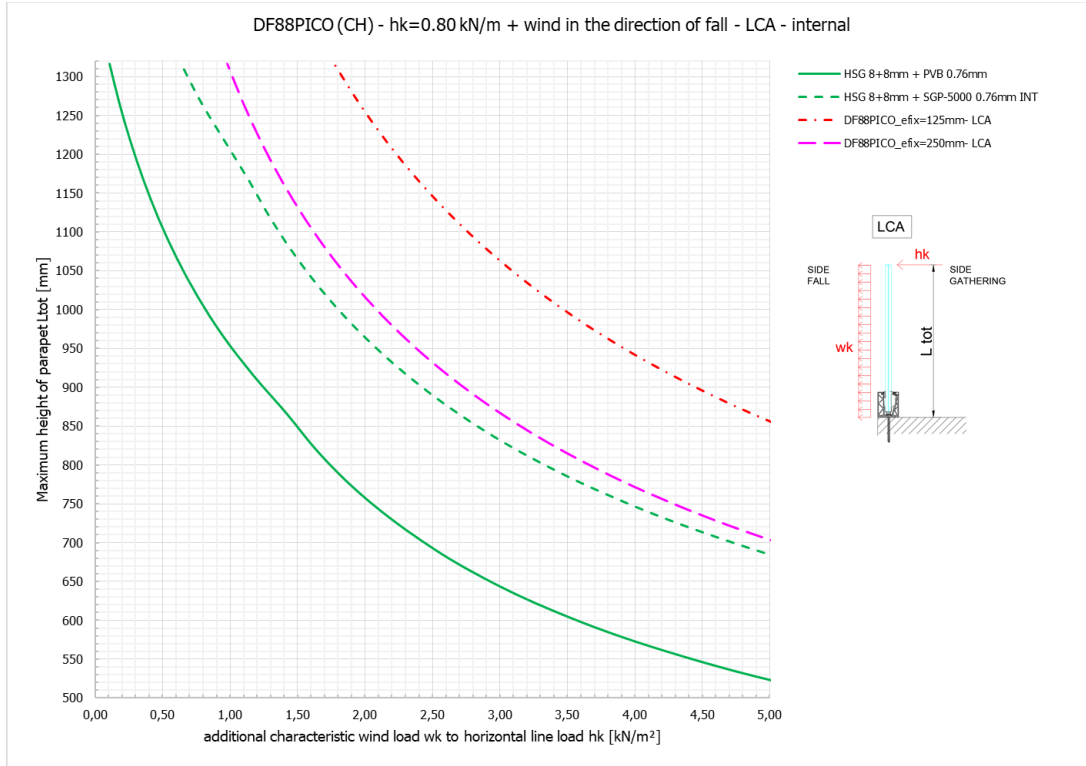


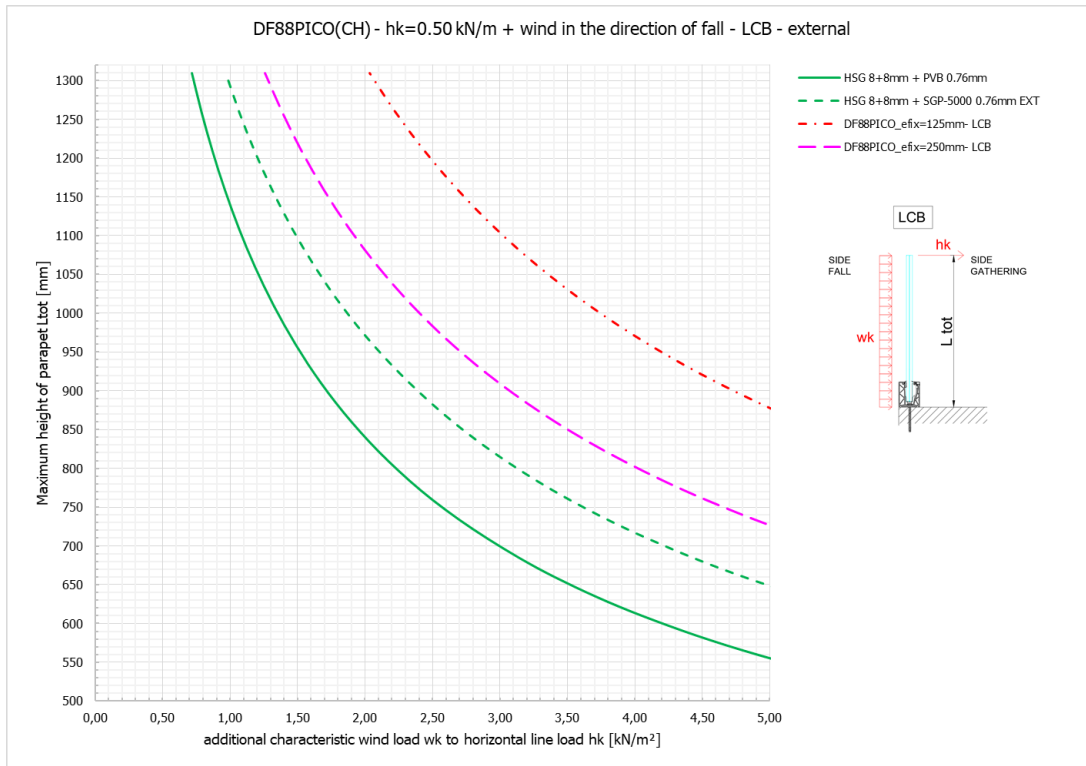
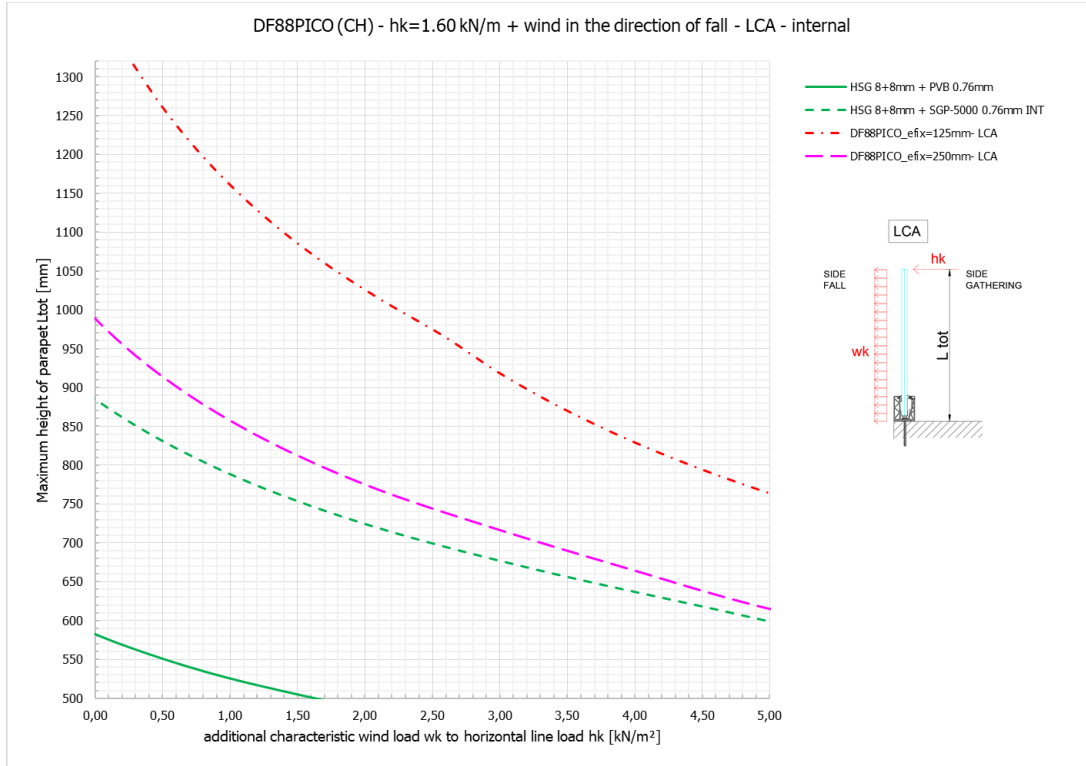


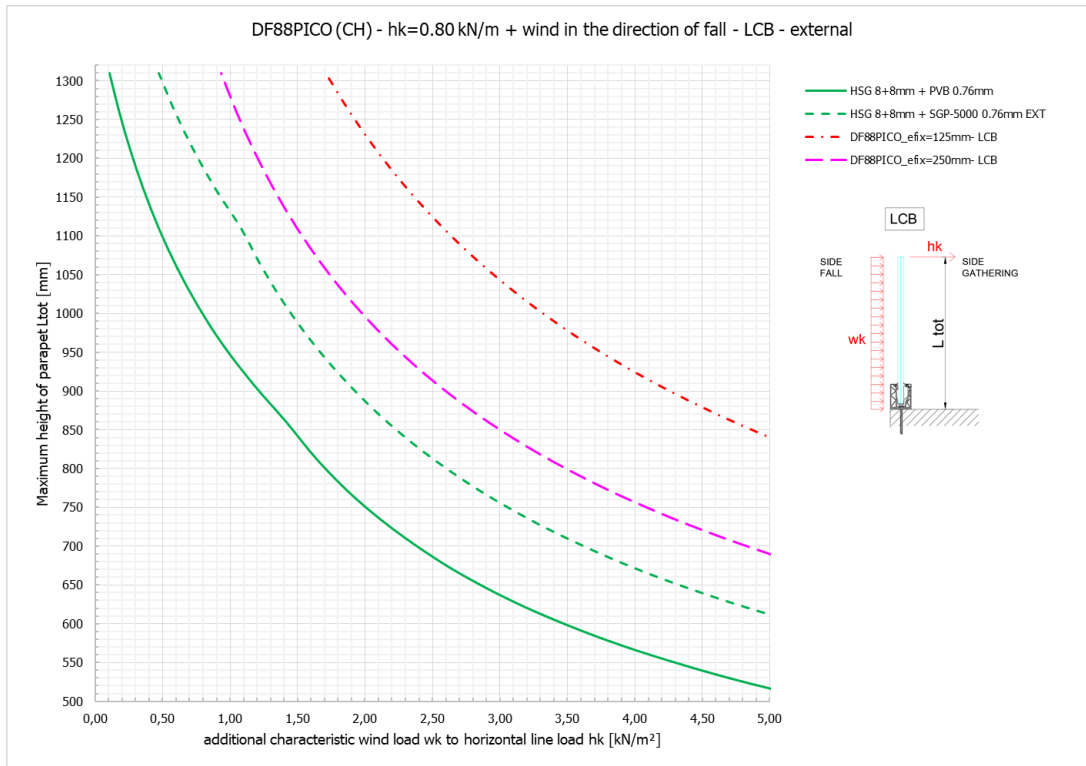
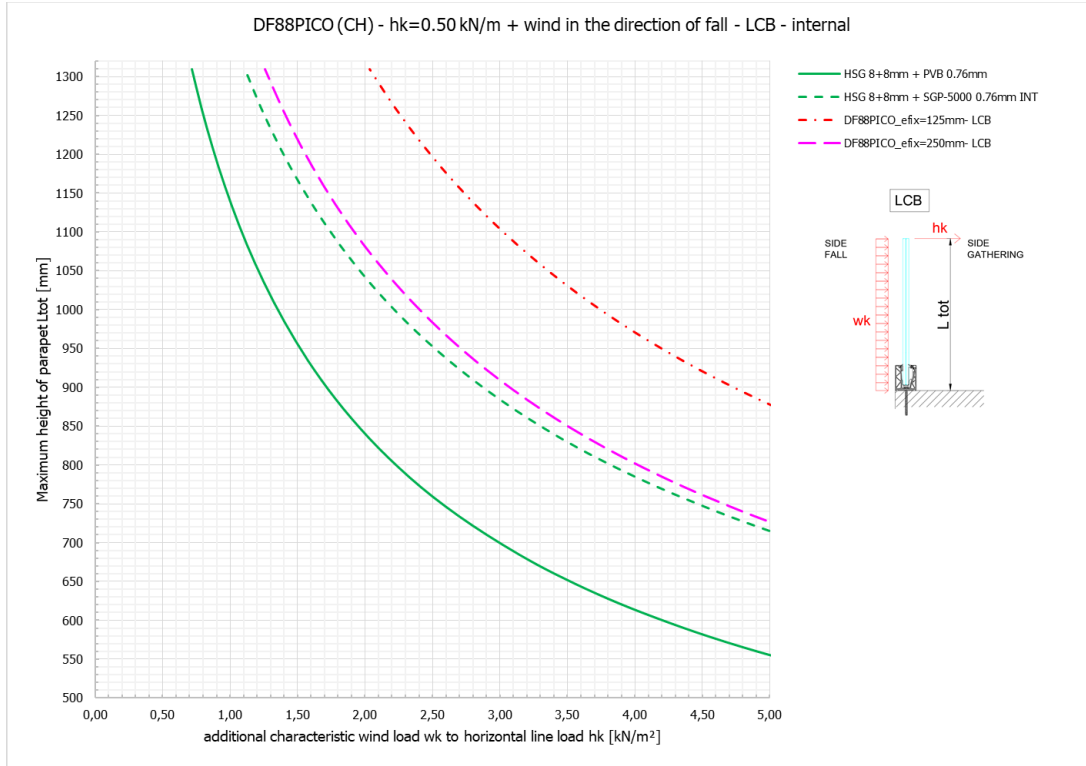
5.2 Massimo carico di vento w_k aggiuntivo al carico di spinta orizzontale h_k

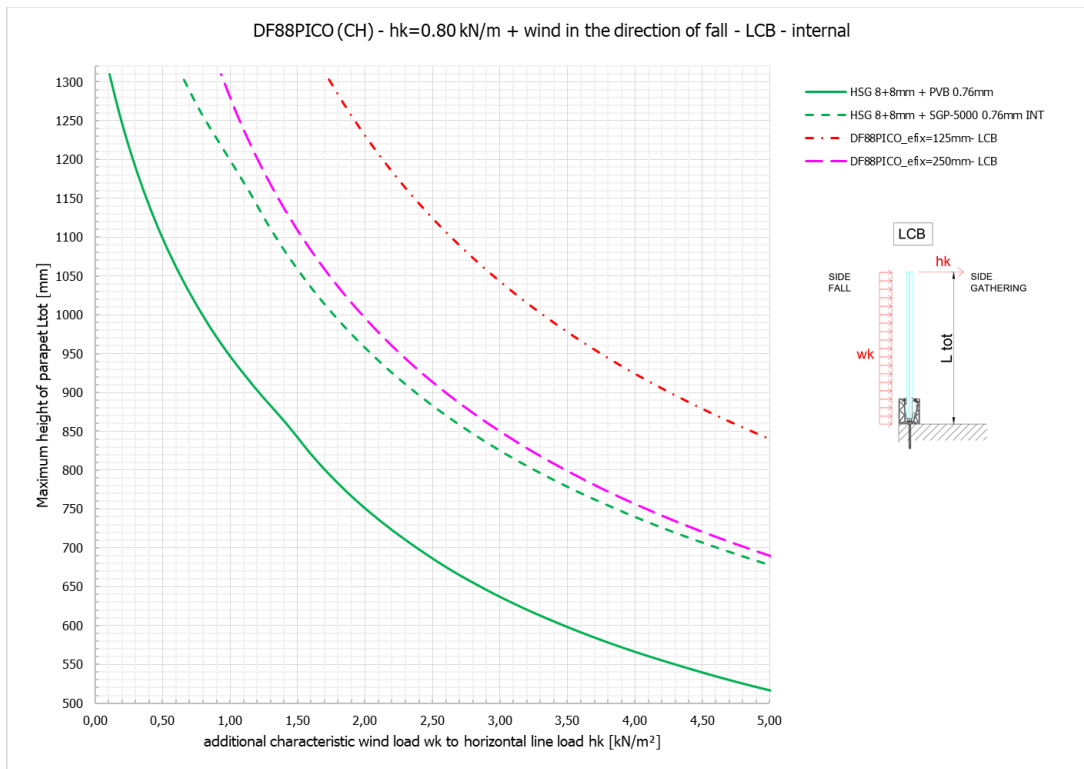
HSG...heat strengthened glass = vetro indurito





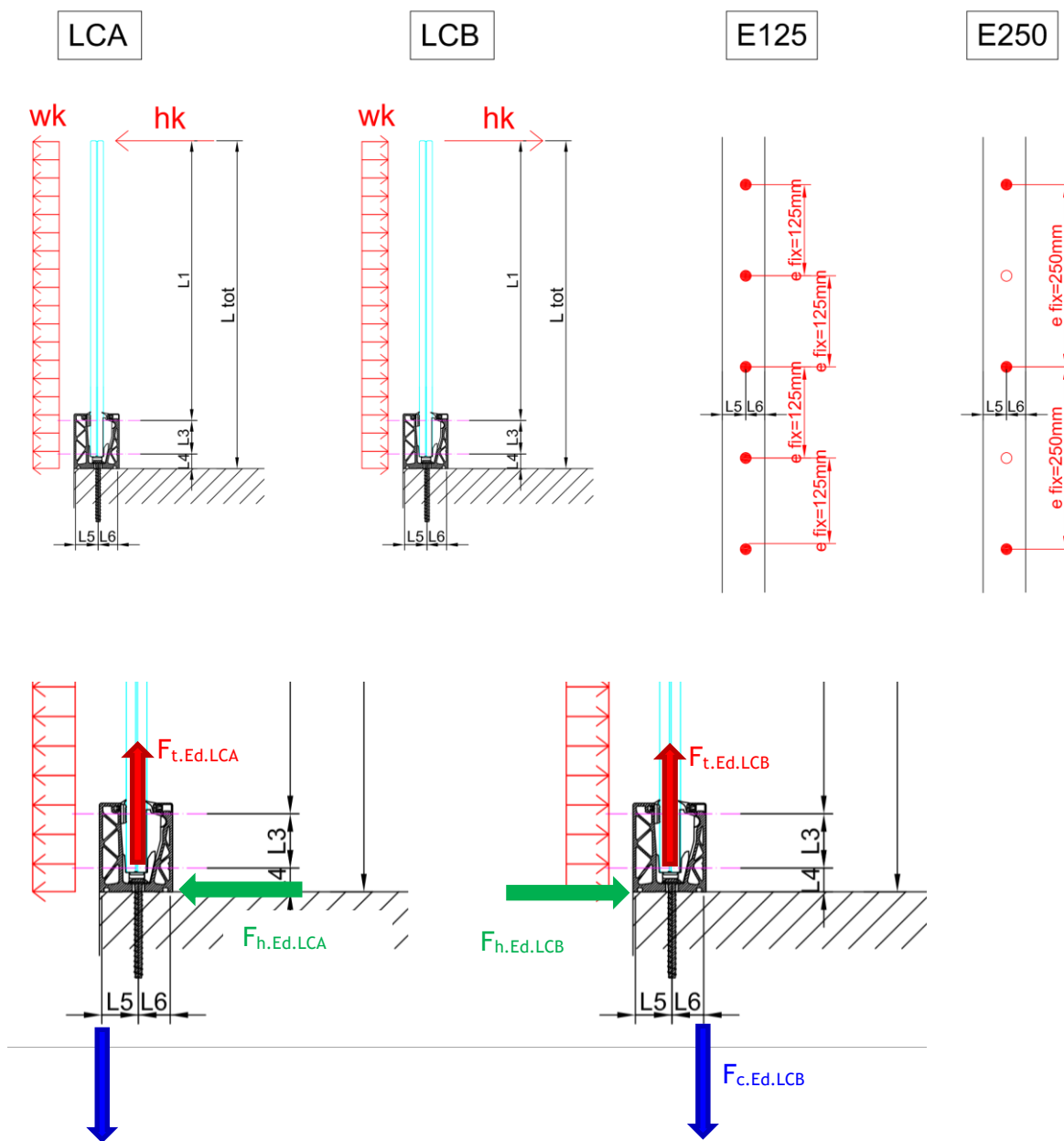






5.3 Reazioni sugli ancoraggi

Di seguito sono riportate le forze di reazione all'ancoraggio (componenti di compressione e tensione) e la formula per il loro calcolo per una distanza di ancoraggio di 125mm ed 250mm per entrambe le direzioni di carico LCA e LCB.



Per una distanza di fissaggio e=125mm:

$$FtEd.LCA.e125 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot + 1.5 * 0.6 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot + 1.5 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L5}\right)$$

$$FhEd.LCA.e125 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

$$\text{con } e = 125 \text{ mm} + L5 = 30.94\text{mm}$$

$$FcEd.LCA.e125 = FtEd.LCA.e125$$

$$FtEd.LCB.e125 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot + 1.5 * 0.6 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot + 1.5 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}\right)$$

$$FhEd.LCB.e125 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

$$\text{con } e = 125\text{mm} + L6 = 26.96\text{mm}$$

$$FcEd.LCB.e125 = FtEd.LCB.e125$$

Per una distanza di fissaggio e=250mm:

$$FtEd.LCA.e250 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot + 1.5 * 0.6 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L5}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot + 1.5 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L5}\right)$$

$$FhEd.LCA.e250 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

$$\text{con } e = 250 \text{ mm} + L5 = 30.94\text{mm}$$

$$FcEd.LCA.e250 = FtEd.LCA.e250$$

$$FtEd.LCB.e250 = e * \max\left(\frac{1.5 * hk * Ltot + 1.5 * 0.6 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}; \frac{1.5 * 0.7 * hk * Ltot + 1.5 * wk * \frac{Ltot^2}{2}}{L6}\right)$$

$$FhEd.LCB.e250 = e * \max(1.5 * hk + 1.5 * 0.6 * wk * Ltot; 1.5 * 0.7 * hk + 1.5 * wk * Ltot)$$

$$\text{con } e = 250 \text{ mm} + L6 = 26.96\text{mm}$$

$$FcEd.LCB.e250 = FtEd.LCB.e250$$

Esempio di calcolo:Esempio per $e=125\text{mm}$, $L_{\text{tot}}=1266\text{mm}$, $h_k=0.80\text{ kN/m}$ e $w_k=1.96\text{ kN/m}^2$ $F_{tEd.LCA.e125}$ $= 0.125m$

$$* \max \left(\frac{1.5 * 0.80 \frac{kN}{m} * 1.266m + 1.5 * 1.96kN/m^2 * 0.60 * \frac{(1.266m)^2}{2}}{0.03094m}; \frac{1.5 * 0.80kN/m * 0.7 * 1.266m + 1.5 * 1.96kN/m^2 * \frac{(1.266m)^2}{2}}{0.03094m} \right)$$

 $=13.82\text{ kN}$

$$F_{hEd.LCA.e125} = 0.125m * \max \left(1.5 * 0.80 \frac{kN}{m} + 1.5 * 0.6 * 1.96kN/m^2 * 1.266m; 1.5 * 0.7 * 0.8 \frac{kN}{m} + 1.5 * 1.96kN/m^2 * 1.266m \right)$$

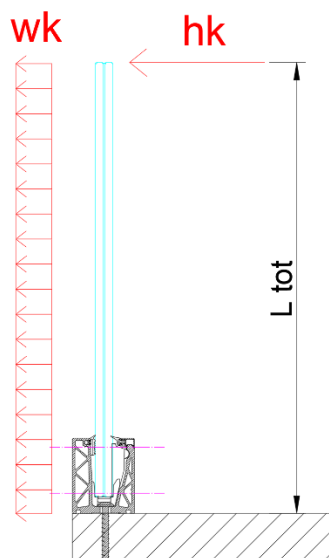
 $=0.57\text{ kN}$

5.4 Conclusioni

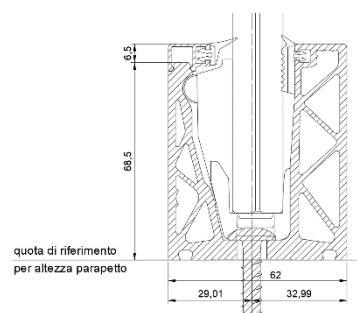
Si riporta in tabella una sintesi di possibili soluzioni di applicazione per sistema DEFENDER DF88PICO, per diversi interassi di fissaggio e tipologie di lastre di vetro.

DF88PICO				
Applicazione	Composizione lastre	Interasse ancoranti in mm	Altezza massima del parapetto (L _{tot}) in mm	
			Cat. A, B e D hk=0,8 kN/m *	Cat. C senza possibili affollamenti hk=1,6 kN/m *
Interno 20 °C senza pressione del vento ¹	88.2 PVB Vetri induriti (HSG)	125	1300	580
		250	1300	580
	88.2 Sentryglas® Vetri induriti (HSG)	125	1300	885
		250	1300	885
Esterno 50 °C più pressione del vento ²	88.2 PVB Vetri induriti (HSG)	125	950	530
		250	950	530
	88.2 Sentryglas® Vetri induriti (HSG)	125	1140	715
		250	1140	715

Schema rappresentativo del sistema e della direzione dei carichi per le conclusioni riportate in tabella



* carichi orizzontali secondo SIA 261 tabella 20



¹ In queste soluzioni sono proposte le verifiche per spinta antropica non combinata con il carico del vento.

² Per installazioni in ambiente esterno è considerata la combinazione più gravosa di pressione del vento caratteristica pari a 1,0 kN/m² di e spinta antropica per varie categorie di utilizzo. Entrambe le azioni sono considerate agenti contemporaneamente e le verifiche sono fatte per una temperatura di 50 °C. Per combinazioni di carico o pressioni del vento differenti e per la direzione secondaria, riferirsi alle tabelle e grafici nelle sezioni precedenti.

Allegato

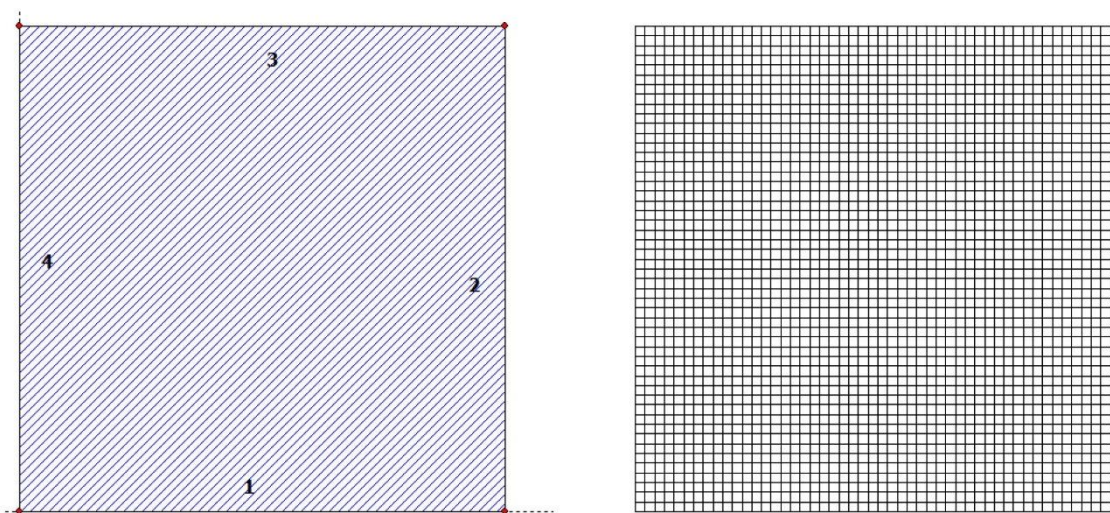
Risultati calcolo del vetro con SJ Mepla

DF88PICO - vetro indurito 8+8con 0.76mm PVB

Di seguito è riportato un esempio del calcolo del vetro con il software SJ Mepla per una lastra in vetro 8+ 8 indurito + 0,76 mm PVB (ÖNORM B3716) con un'altezza di 1.0m sia per un carico unitario $h_u = 1.0 \text{ kN/m}$ sul bordo superiore della vetrata sia per un carico superficiale unitario $w_u = 1.0 \text{ kN/m}^2$ sull'intera area della lastra. Tutti i calcoli delle altre stratigrafie ed altezze del vetro vengono eseguite in modo simile solo con una variazione dell'altezza del vetro e del modulo elastico dell'intercalare.

Seite: 1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arcocenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1000.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

3	1000.00	1000.00
4	0.00	1000.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,u,v,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	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	1000.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	3	TVG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	TVG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	α _T	ΔT
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	1.20	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Line loads:

Package	-- from --		--- to ---		qx	qy	qz
	x	y	x	y	N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	0.00	1.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure
	N/mm ²
1	0.00000e+00

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 20.0 mm
Number of elements	: 2500
Number of nodes	: 10201 (per package)
Number of unknown	: 90900

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position- Displacement		
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	0.00	0.00 (min)
	500.00	1000.00	21.84 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (top)	502.25	997.75	1.06	16.96
	(bottom)	497.75	2.25	16.96	
1	1 (top)	2.25	2.25	3.69	31.18
	(bottom)	497.75	2.25	31.18	

Springs:

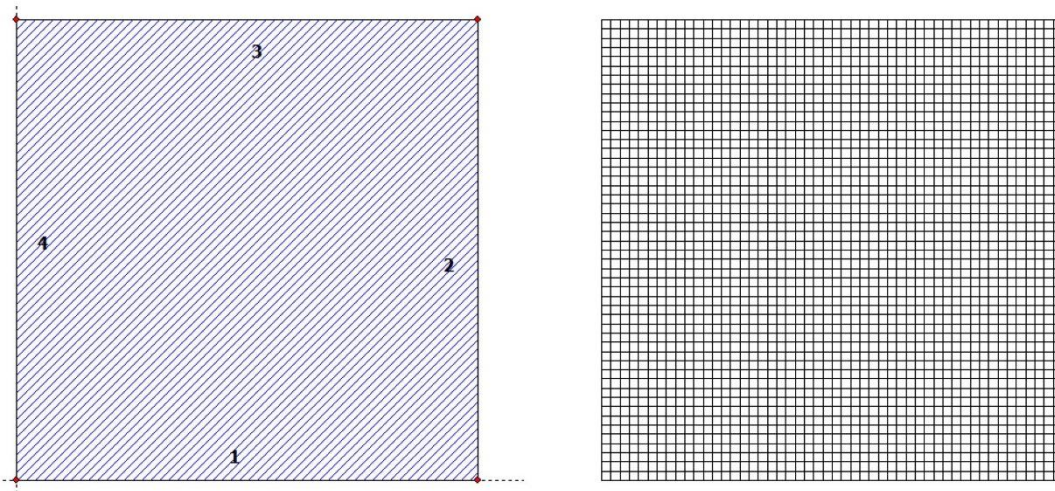
Package	Layer	u	v	w	φ	θ	F _x	F _y	F _z	M _φ	M _θ
	(x / y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

(0.00 /	0.00)									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(1000.00 /	0.00)									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1000.00	0.00			

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

3	1000.00	1000.00
4	0.00	1000.00

Supports:

Edge supports:

Edge	Type of supports
1	w,u,v,φ,θ: fixed (all d.o.f supported and clamped)

Spring supports:

Package	Layer	x	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	1000.0	0.0	0.0	0.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00

Layers:

Layer order:

Package	Layer	Description
1	3	TVG
1	2	PVB Langzeitbelastung
1	1	TVG

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod.	ν	Thickness	Density	α _t	ΔT
		N/mm ²		mm	kg/m ³	1/K	K
1	3	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	1.20	0.50	0.76	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	8.00	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Face loads:

- constant distributed:

Package	pressure
	N/mm ²

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

1	1.00000e-03
---	-------------

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 20.0 mm
Number of elements	: 2500
Number of nodes	: 10201 (per package)
Number of unknown	: 90900

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	Position		Displacement
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	0.00	0.00 (min)
	500.00	1000.00	8.39 (max)

Maximum principal stress:

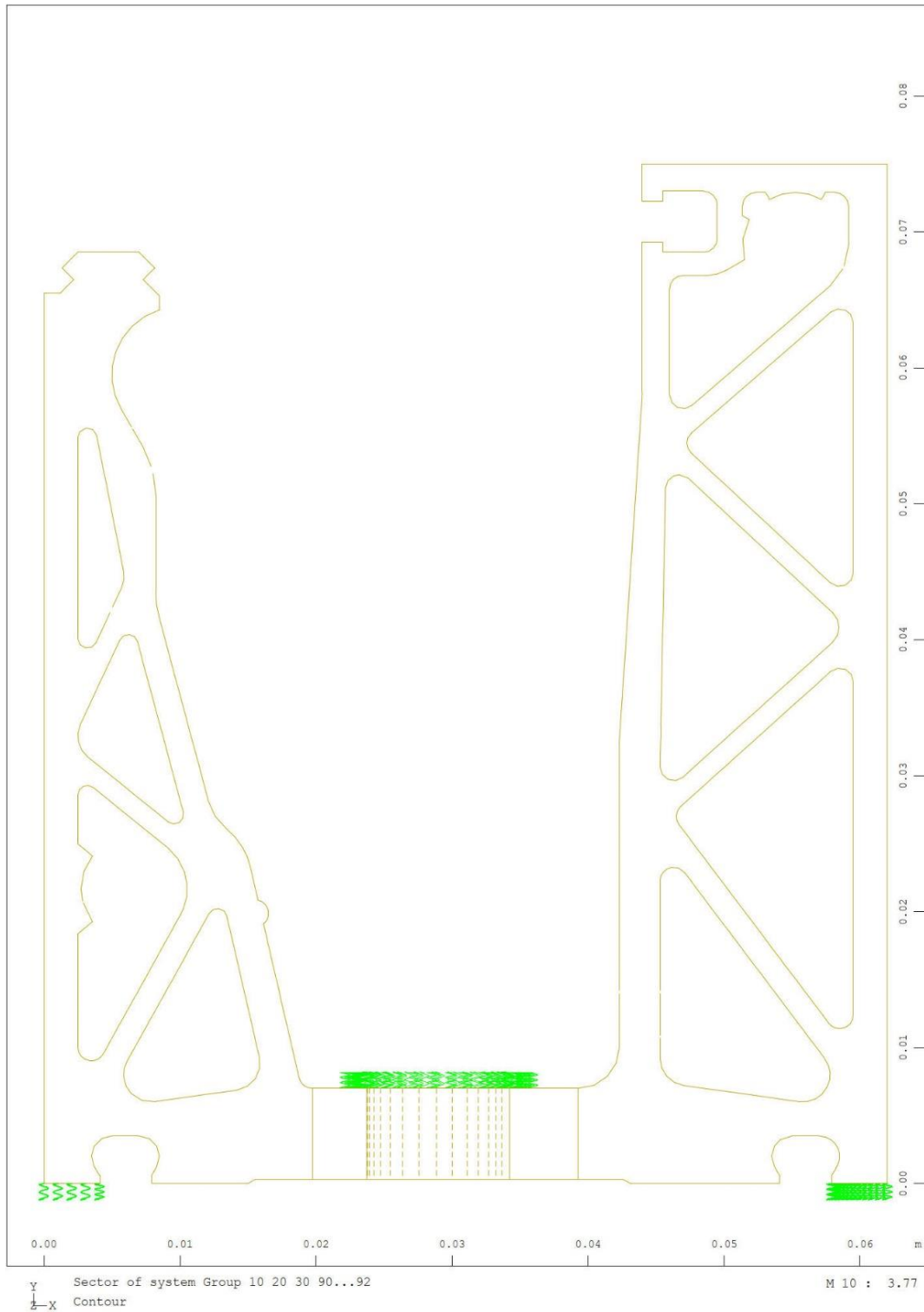
Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	3 (top)	10.00	857.75	0.42	11.34
	(bottom)	210.00	2.25	11.34	
1	1 (top)	997.75	722.25	1.55	16.98
	(bottom)	257.75	2.25	16.98	

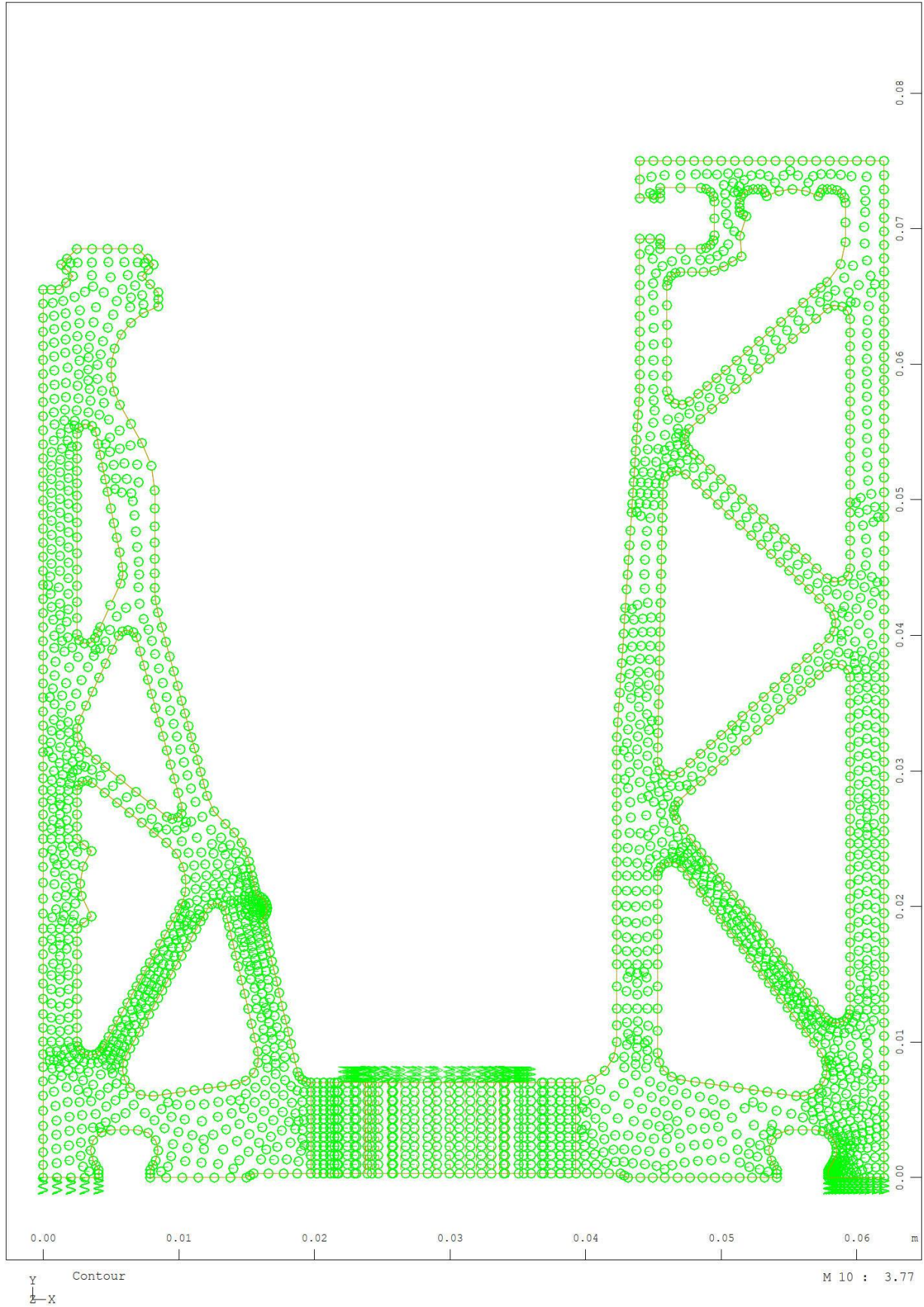
Springs:

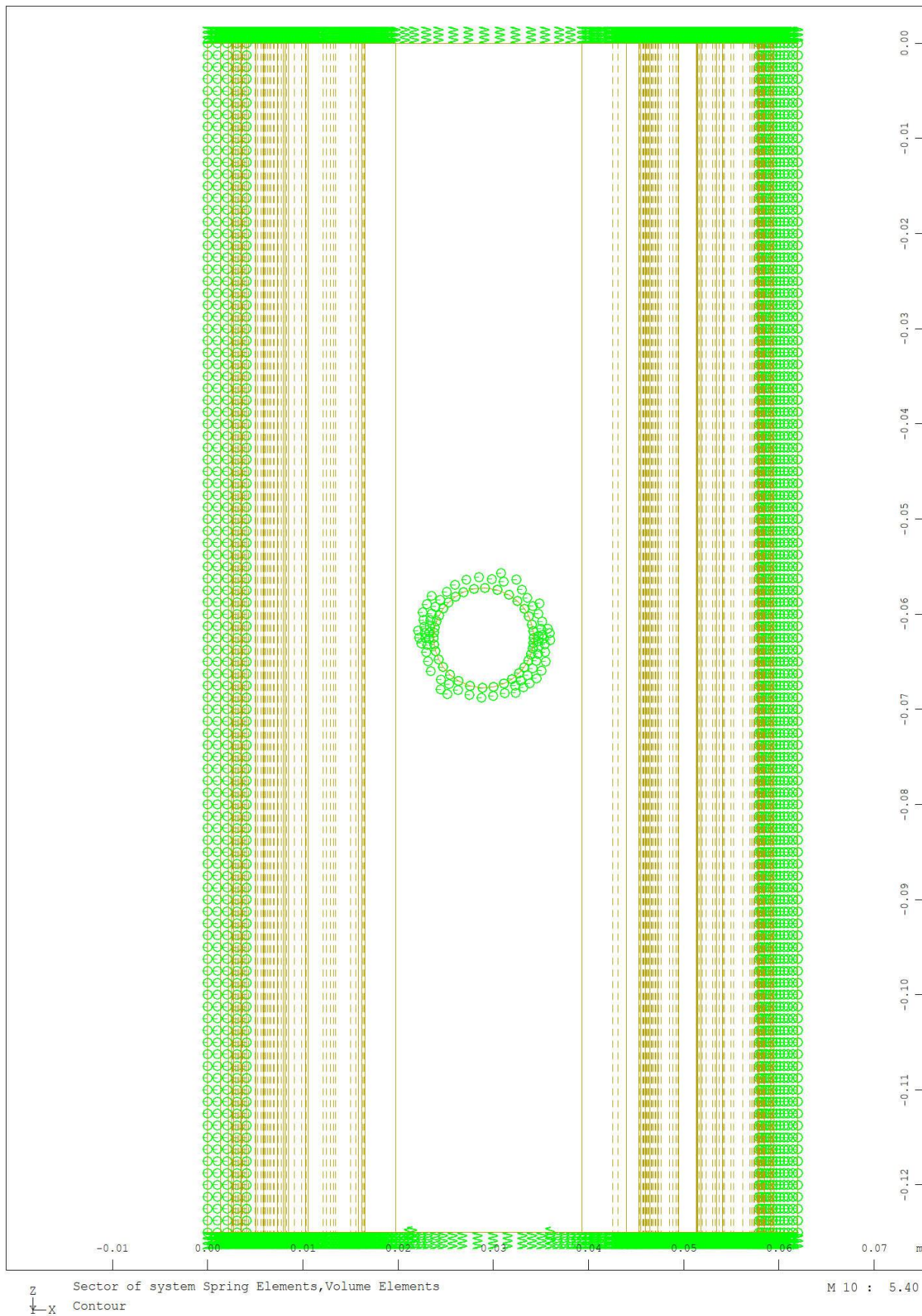
Package	Layer	u	v	w	φ	θ	F _x	F _y	F _z	M _φ	M _θ
		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
		{ 0.00 / 0.00 }									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		{ 1000.00 / 0.00 }									
1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

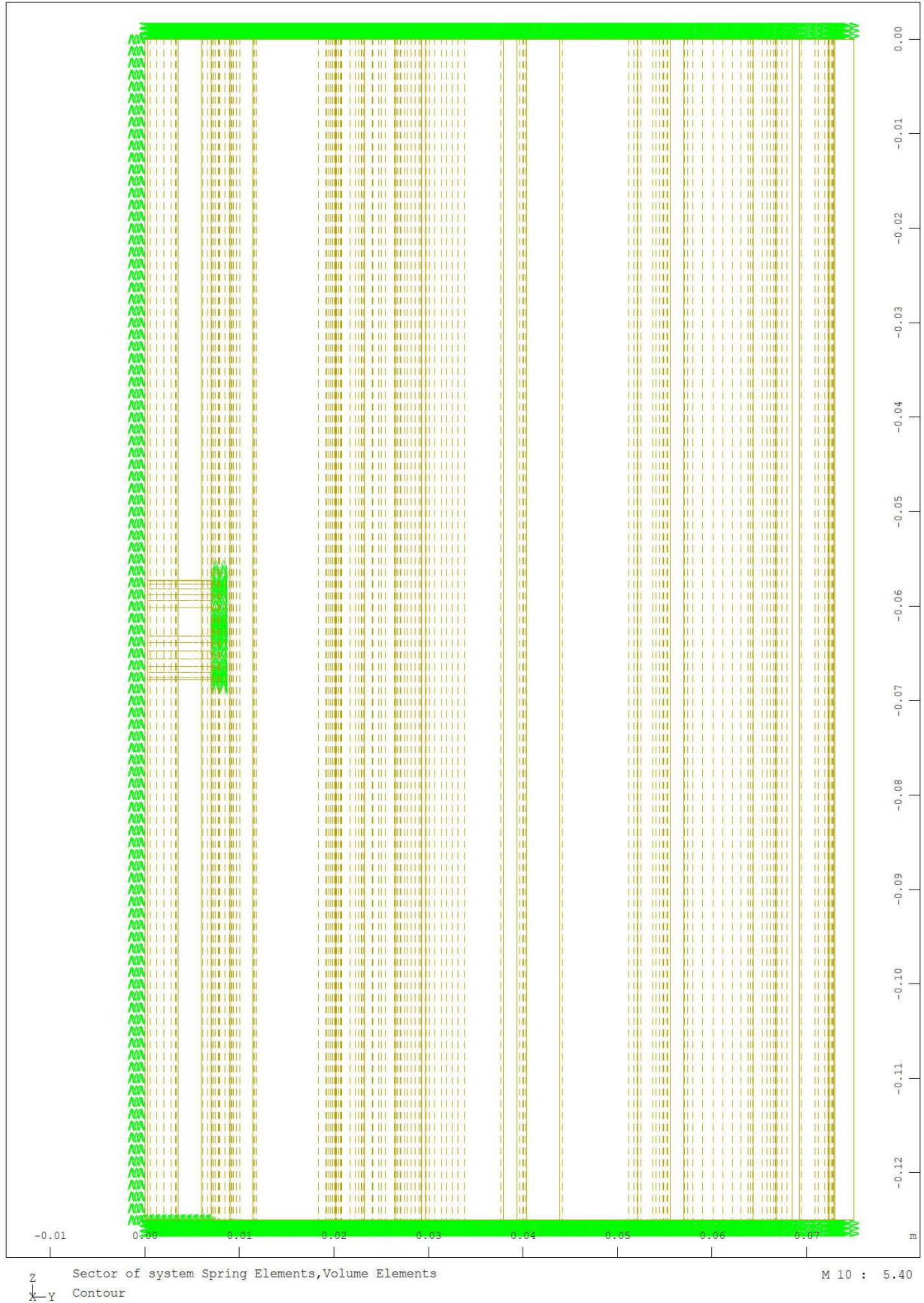
Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2017 by SJ Software GmbH Aachen.

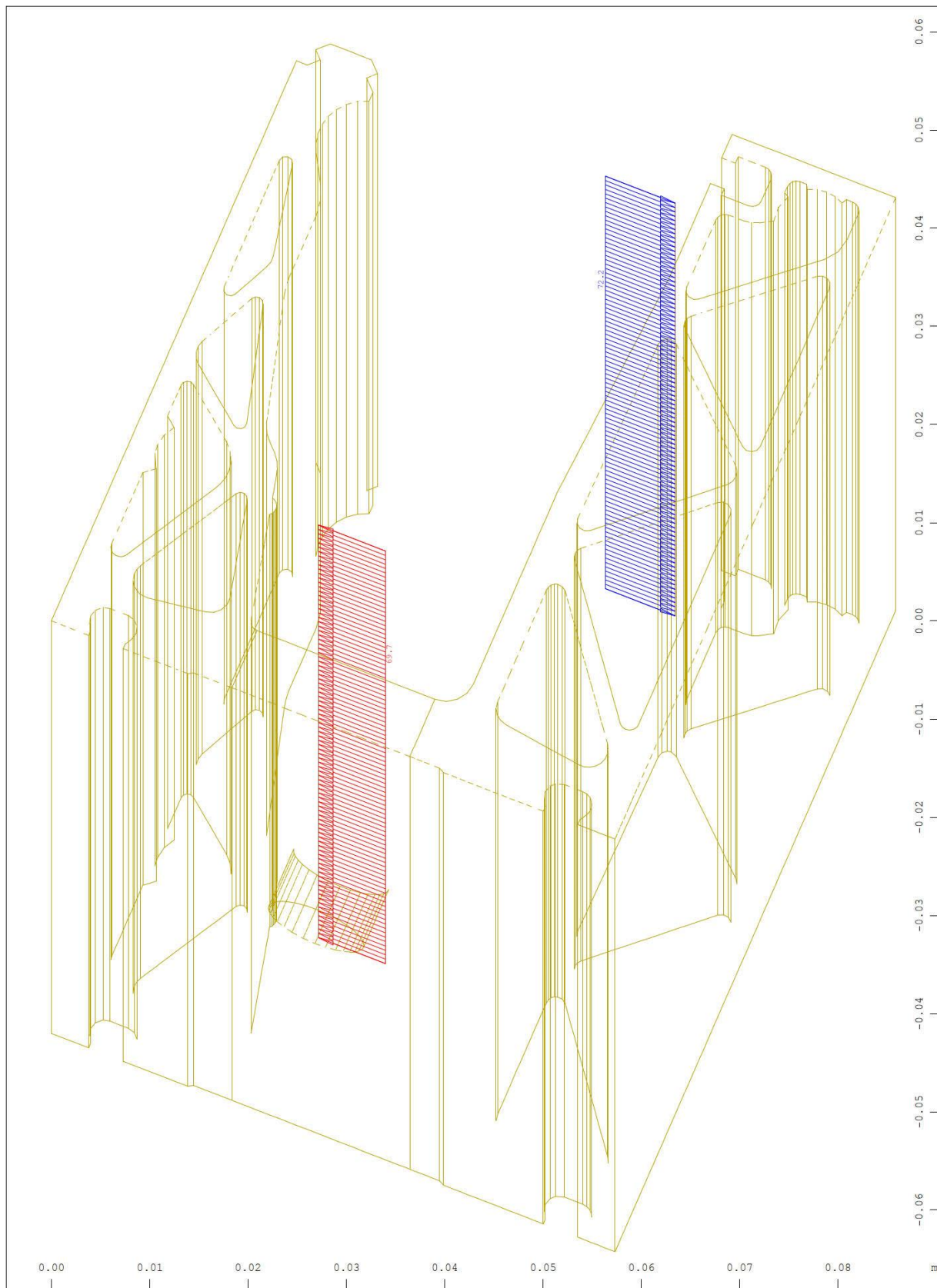
Informazioni generali e risultati calcolo numerico con Sofistik - E125 LCA e LCB







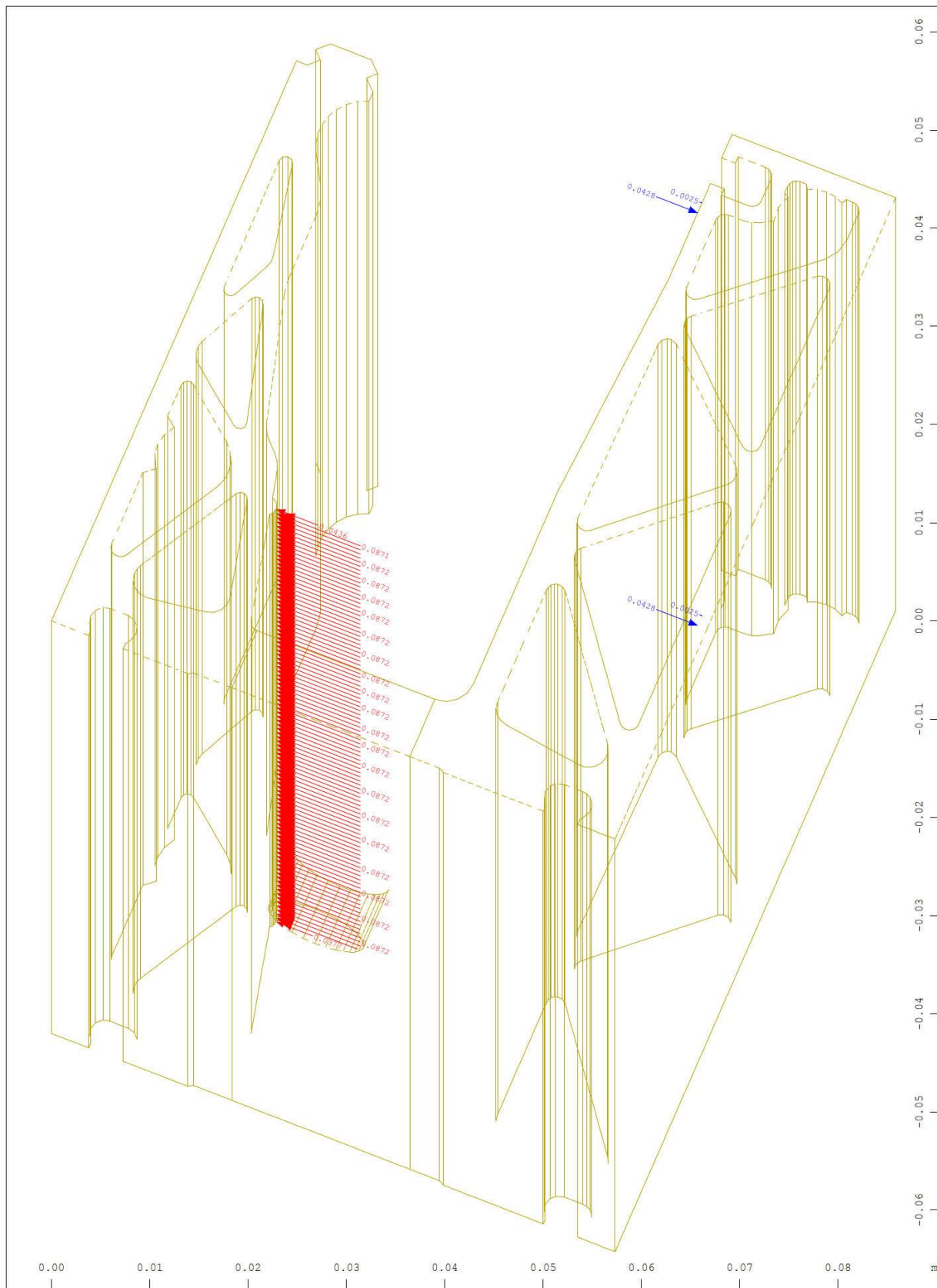





Sector of system Volume Elements
 All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global X (Unit=50.0 kN/m ∇) (Min=-69.7) (Max=72.2)

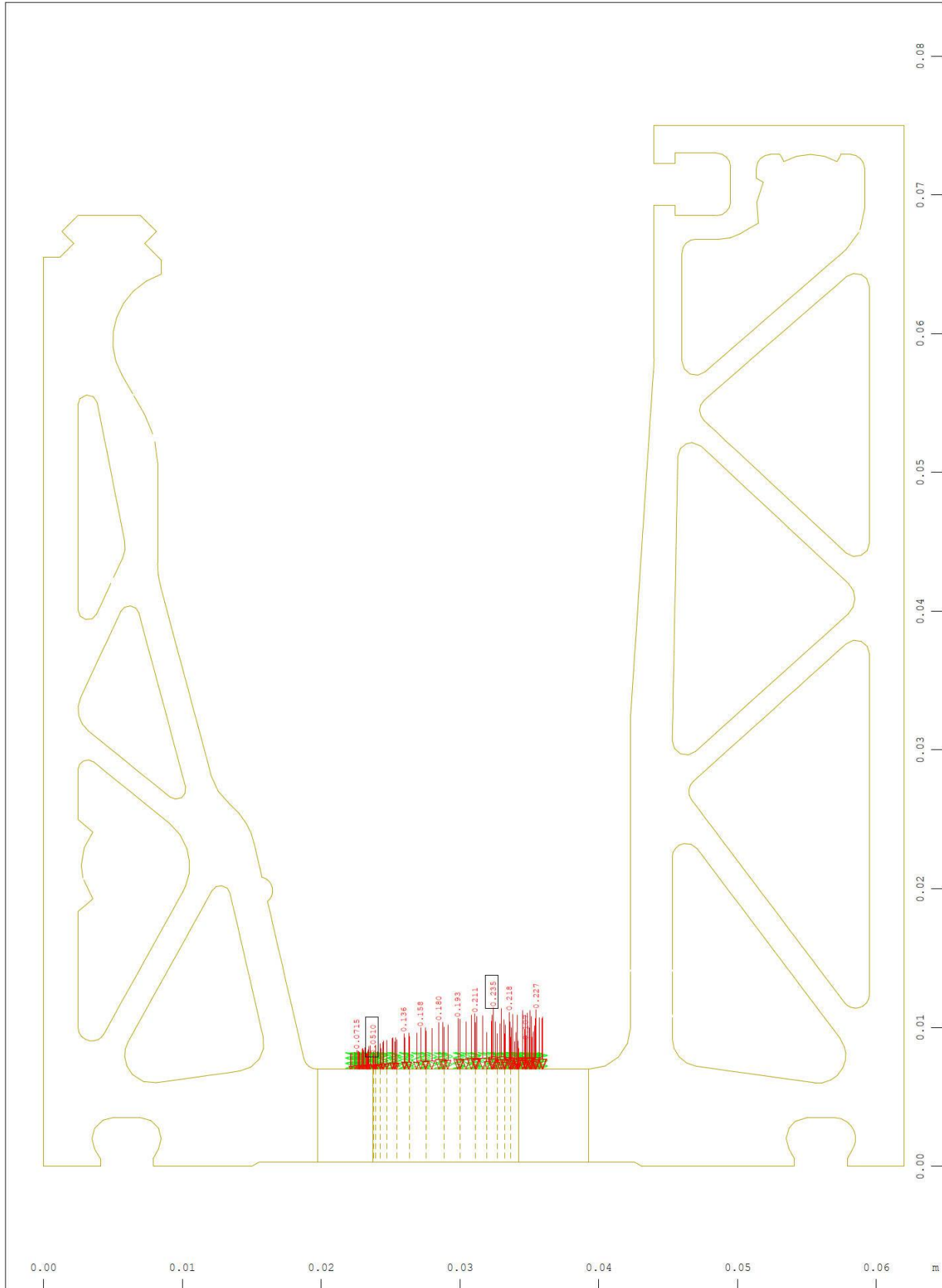
M 10 : 5.32
 X * 0.992
 Y * 0.950
 Z * 0.336

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
 Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



Sector of system Volume Elements M 10 : 5.32
 Total load in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Total X * 0.992
 load (force) in global X (Unit=0.0500 kN ) (Min=-0.0872) (Max=0.0428) (total: Y * 0.950
Z * 0.336

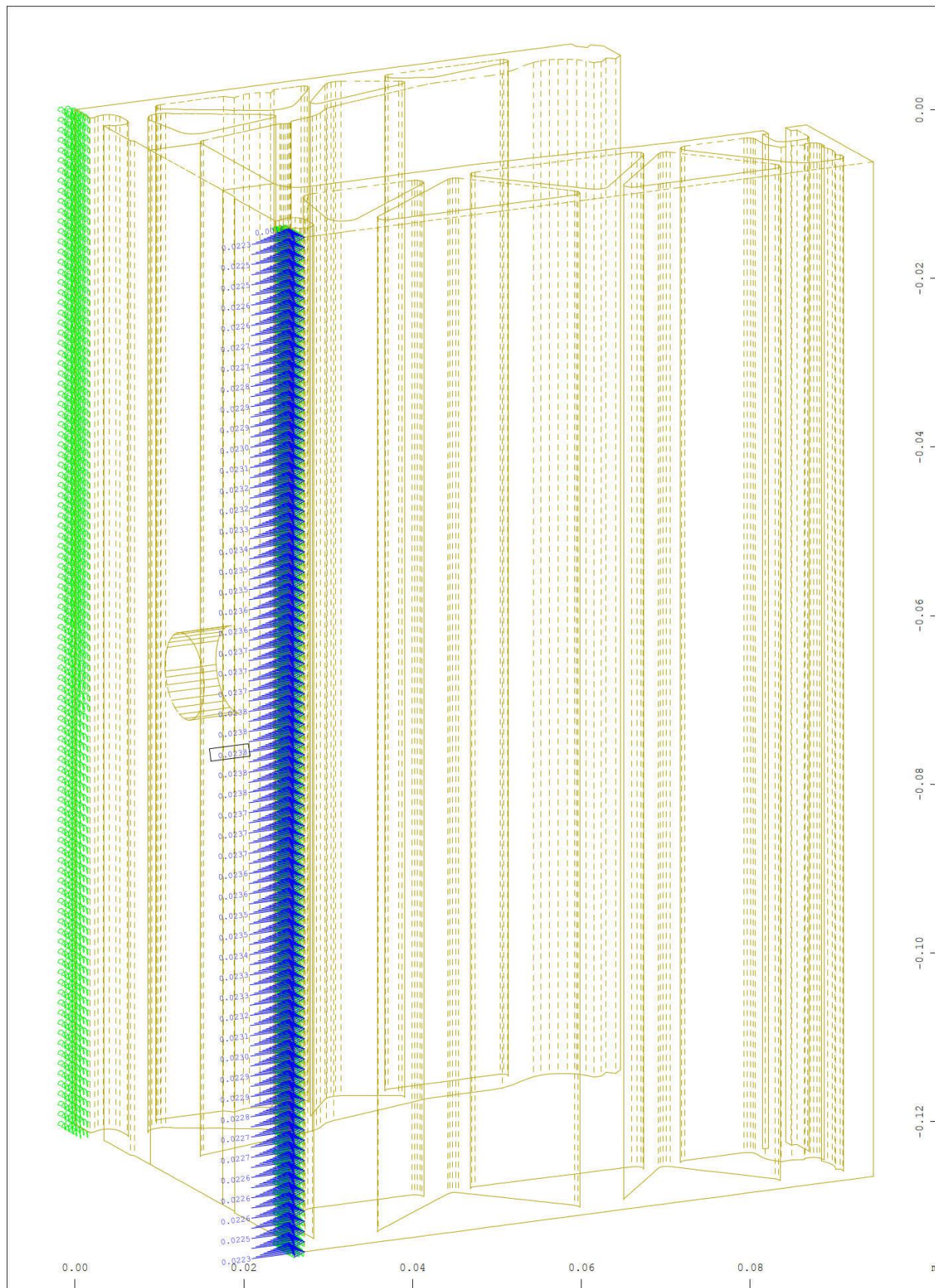
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
 Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



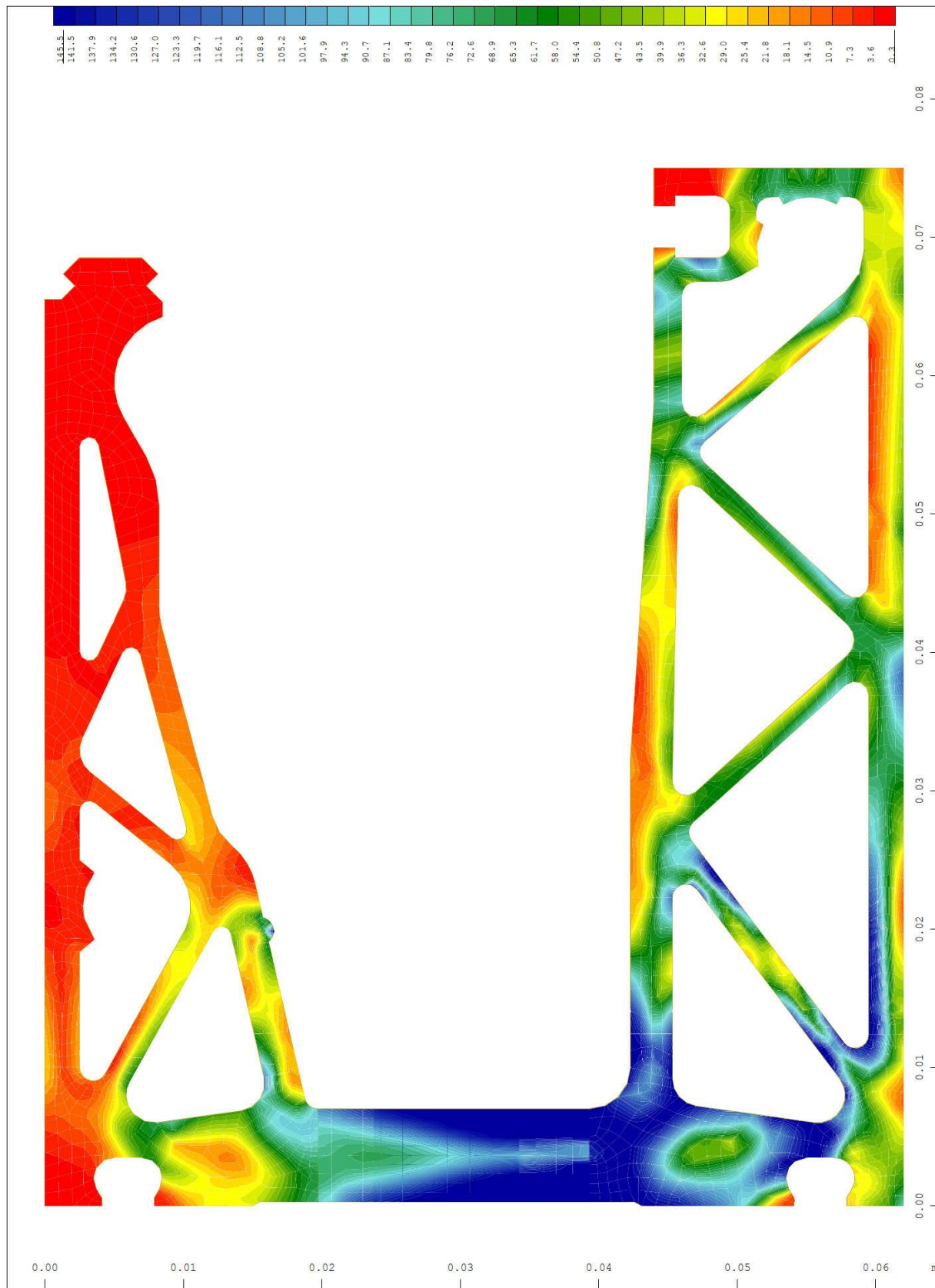
Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs, Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , 1
 cm 3D = 0.200 kN (Min=-0.235) (Max=-0.0510) (total: -14.0)



Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , 1
 cm 3D = 0.0500 kN (Min=-0.0279) (Max=0.0472) (total: -0.314)

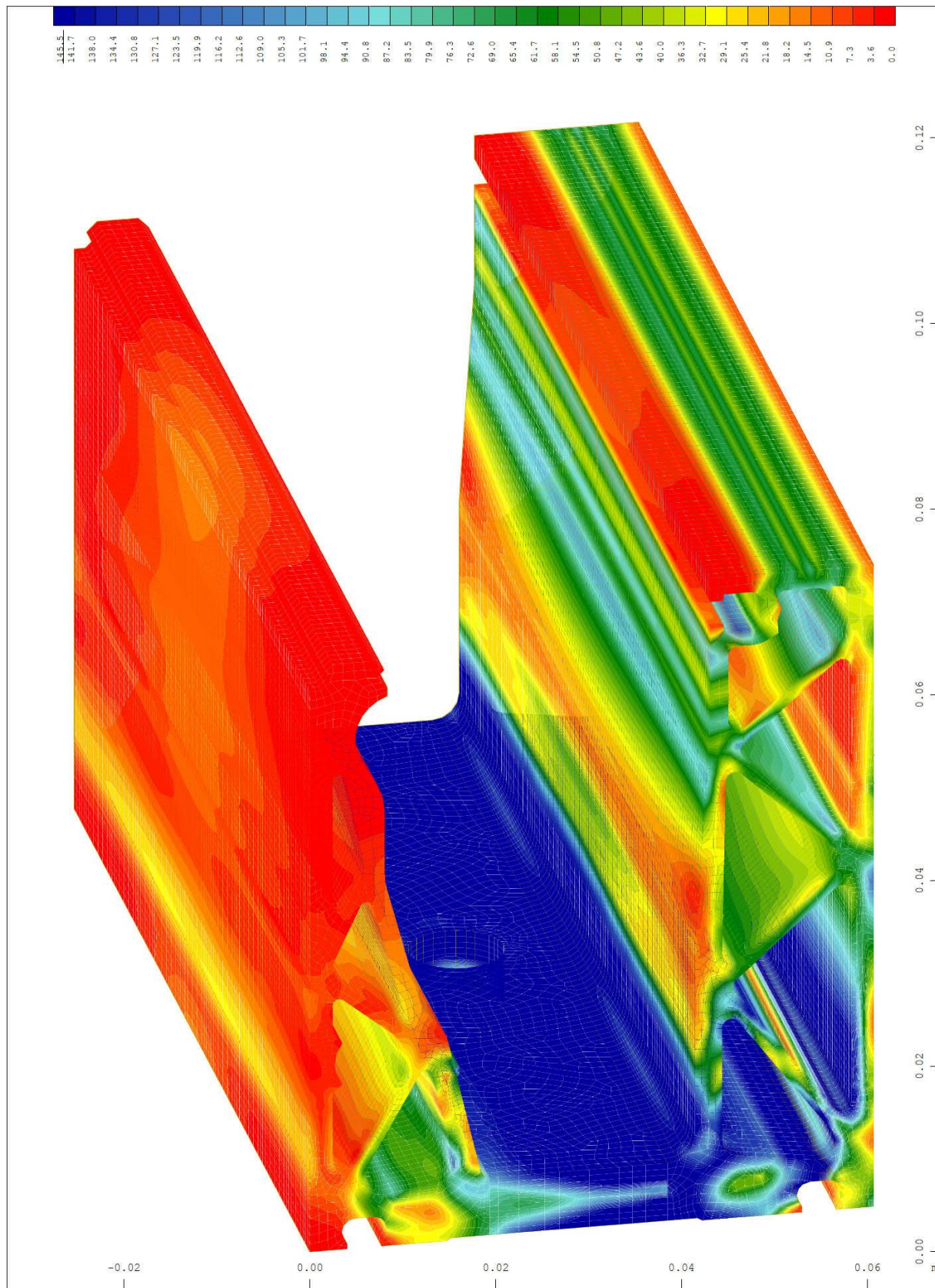


z Sector of system Group 10 20 30 90 91 M 10 : 6.19
 x Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , 1 X * 0.502
 Y * 0.906
 cm 3D = 0.0200 kN (Max=0.0238) (total: 14.0) Z * 0.962

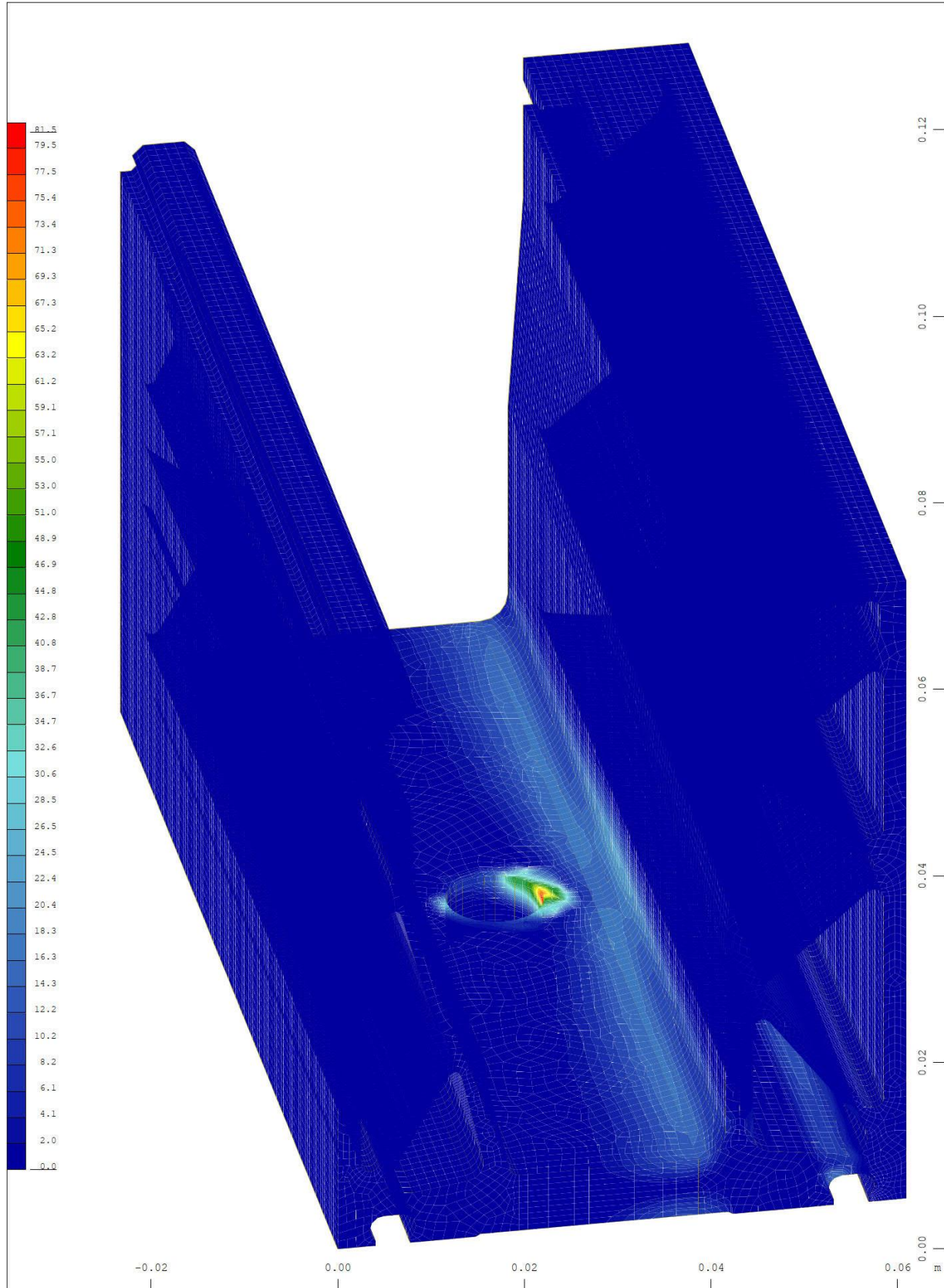


Y
 X Sector of system Volume Elements M 10 : 3.77
 v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from
 0.347 to 145.5 step 3.63 MPa

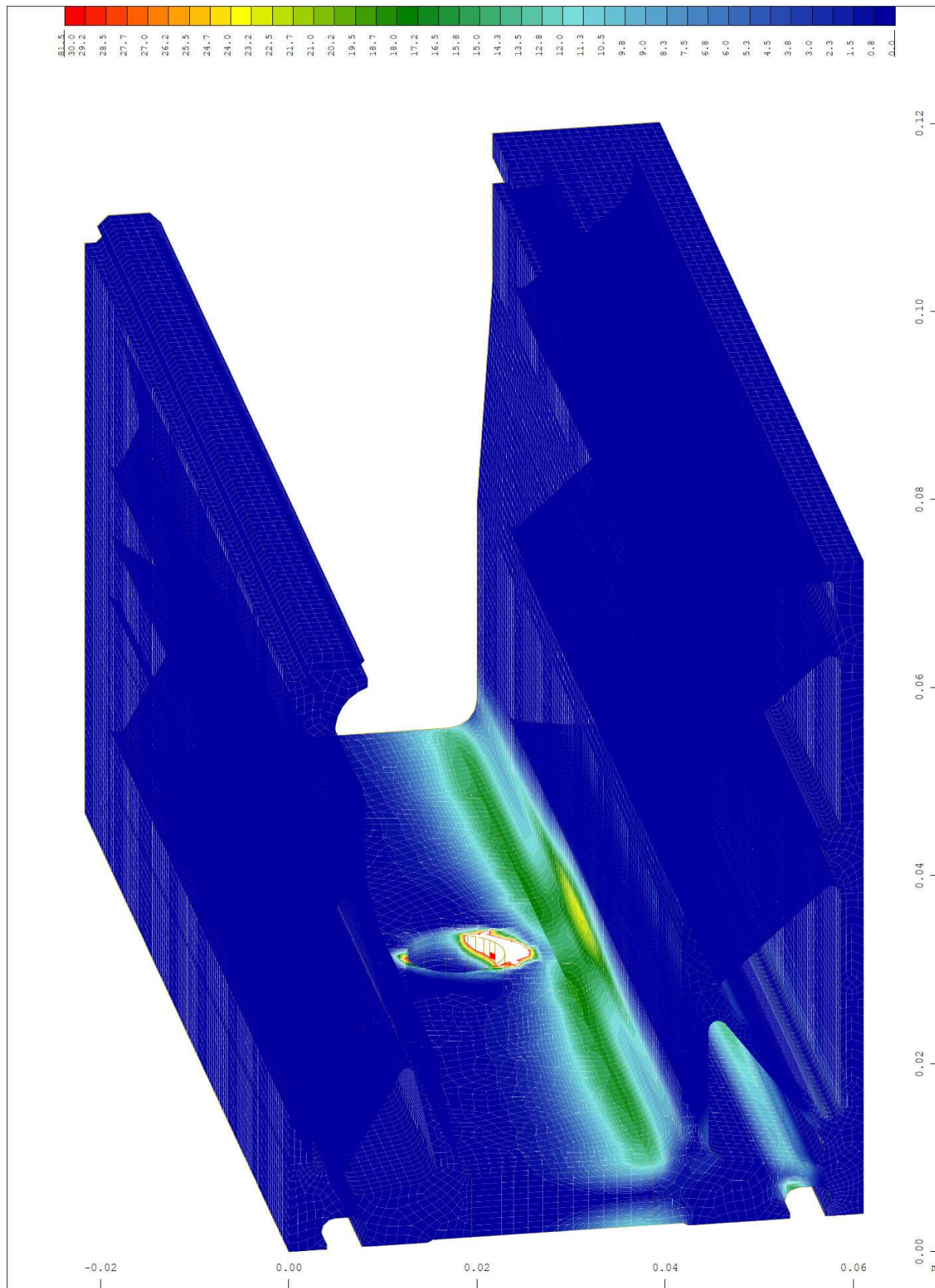
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
 Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



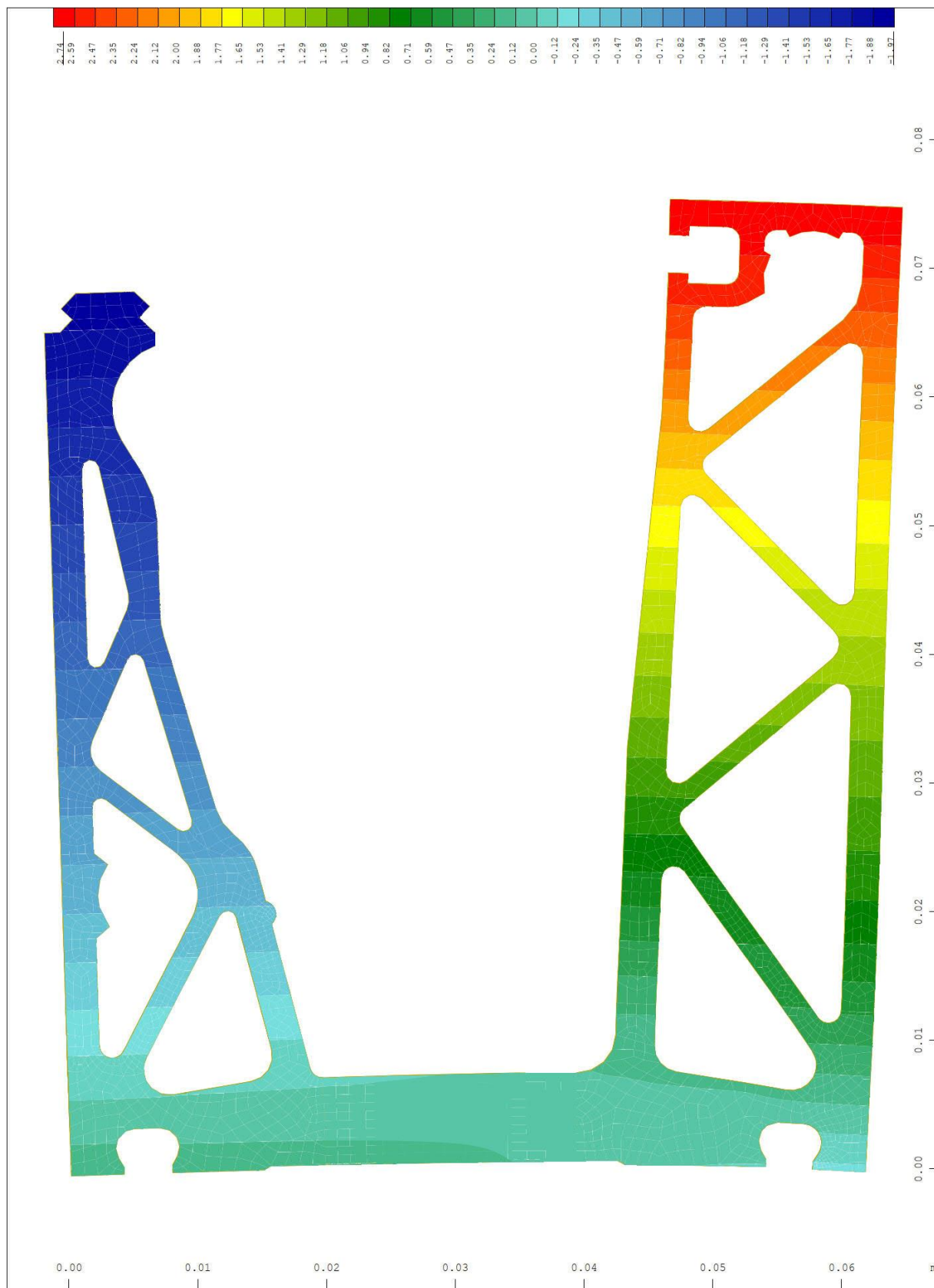
$\begin{matrix} Y \\ | \\ \Sigma \\ | \\ X \end{matrix}$ Sector of system Volume Elements \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from M 10 : 5.62
 v.Mises stress from middle of element , from X * 0.982
 0.171 to 145.5 step 3.63 MPa Y * 0.921
 Z * 0.432



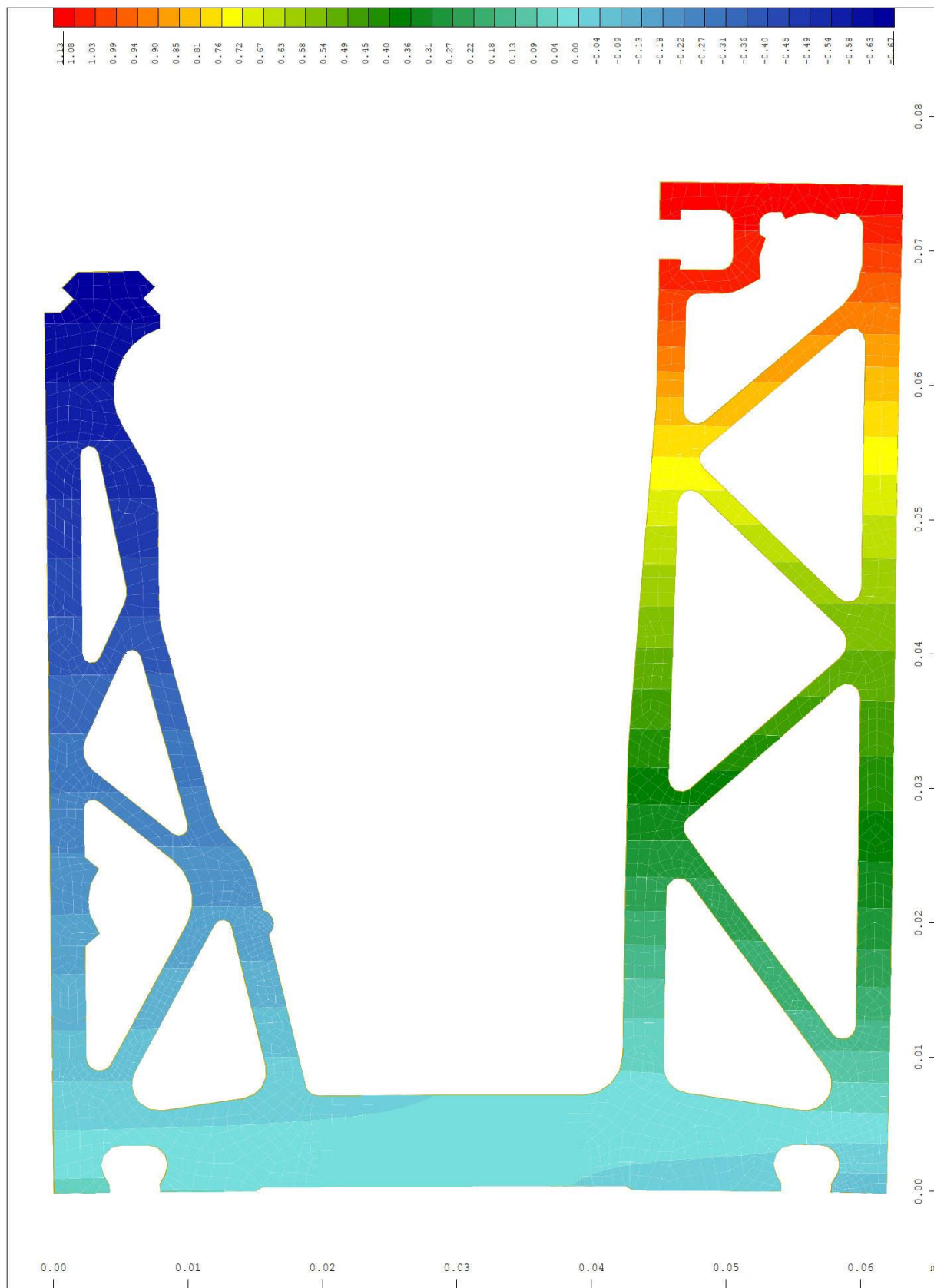
Y Sector of system Volume Elements M 10 : 5.62
 X Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type X * 0.986
 Z 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 81.5 step 2.04 Y * 0.883
 Z * 0.498



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 5.55
 X Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type X * 0.987
 Z 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 30.0 step 0.750 Y * 0.925
 Z * 0.411

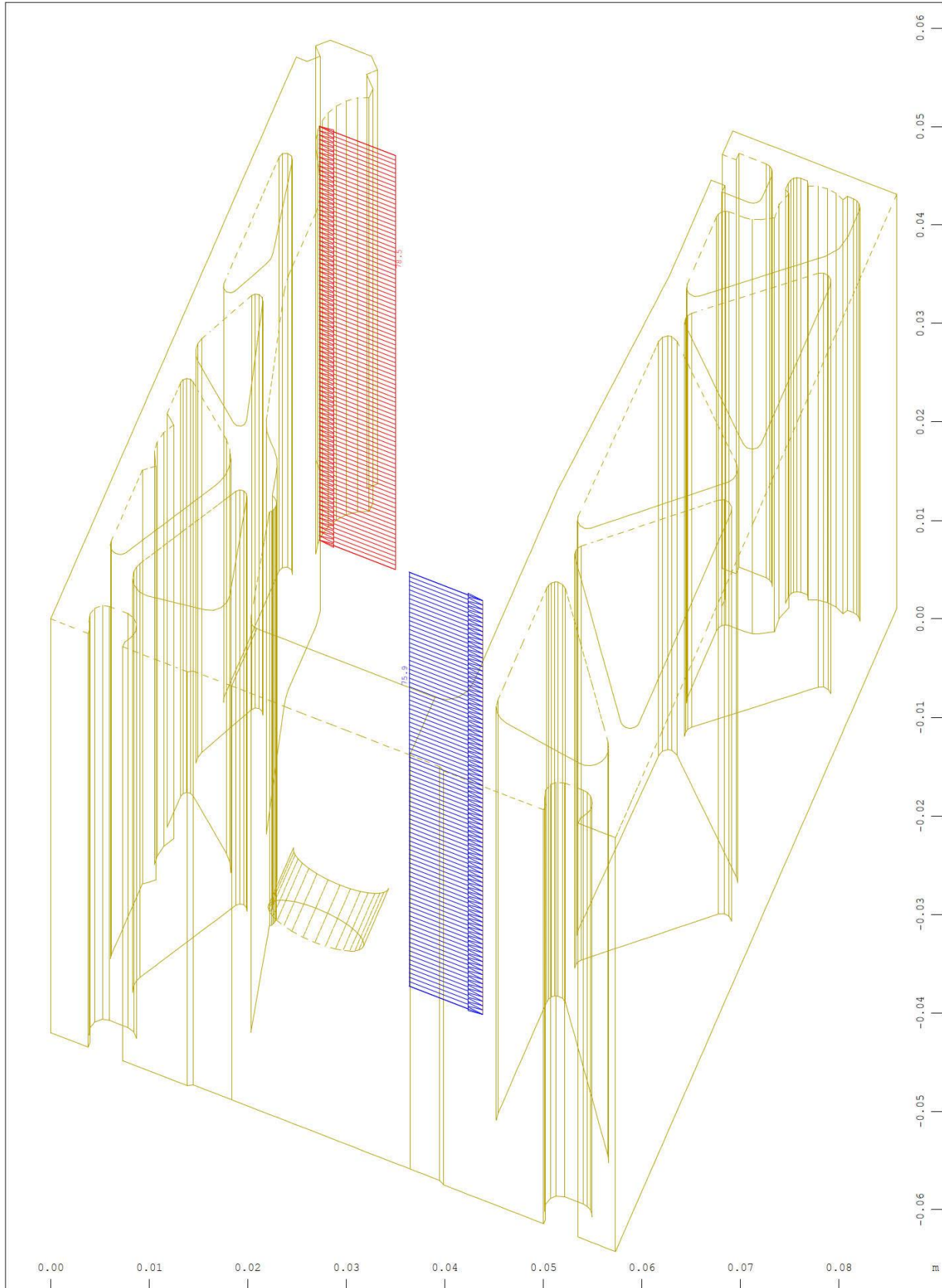



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 4.05
 X Deformed Structure from LC 10 LOAD ULT-LCA
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from

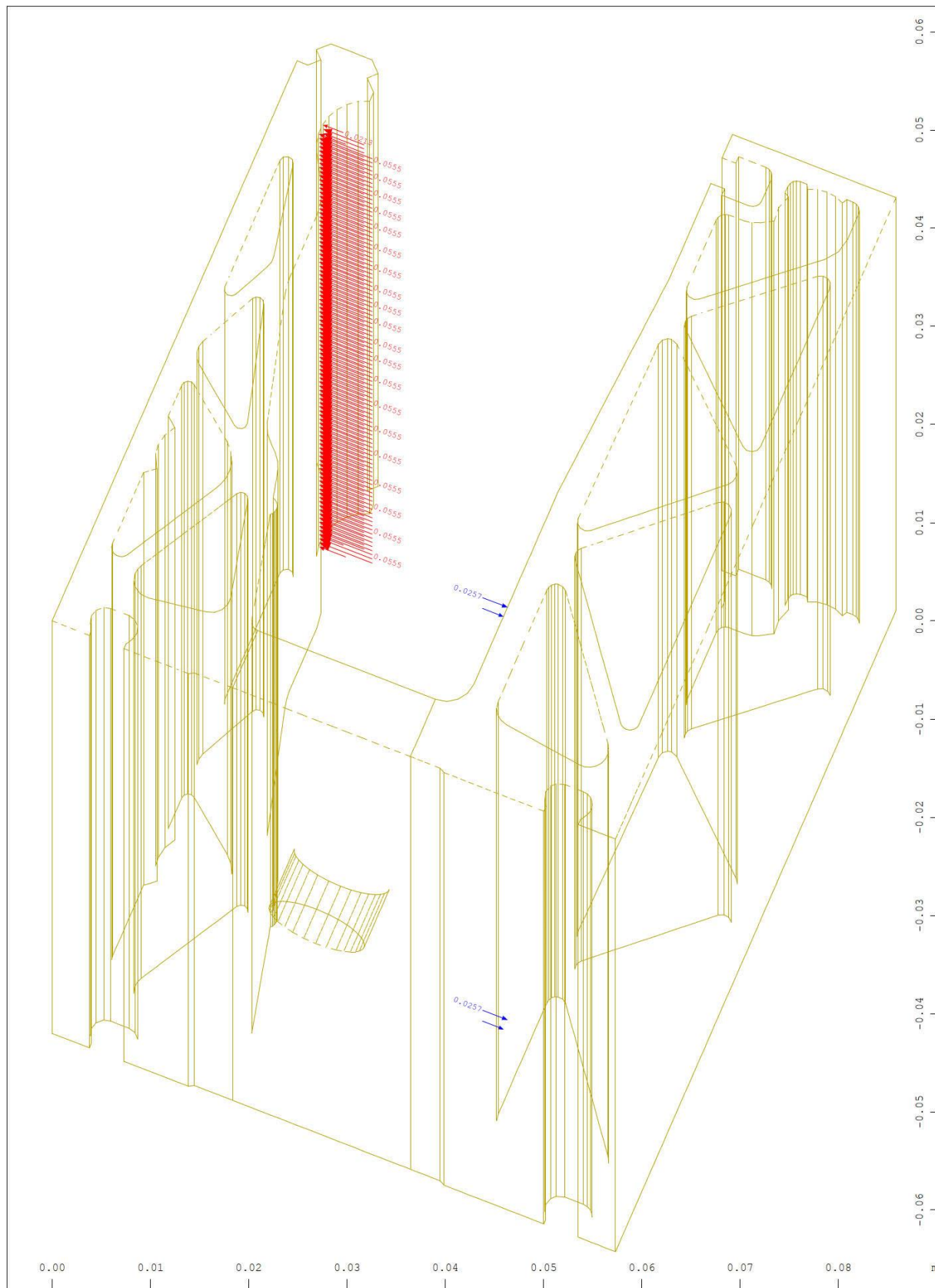



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 3.88
 X Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

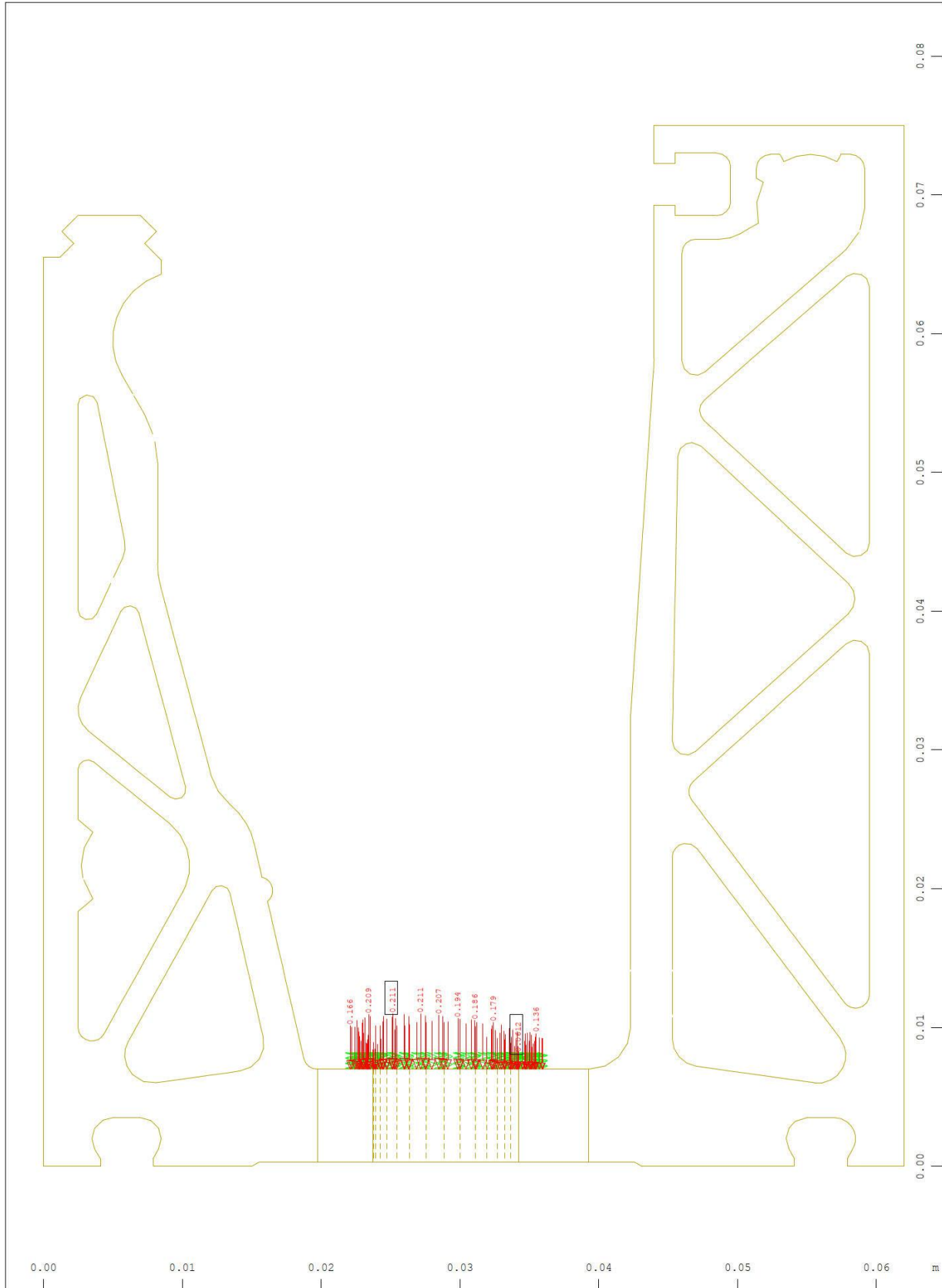
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
 Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



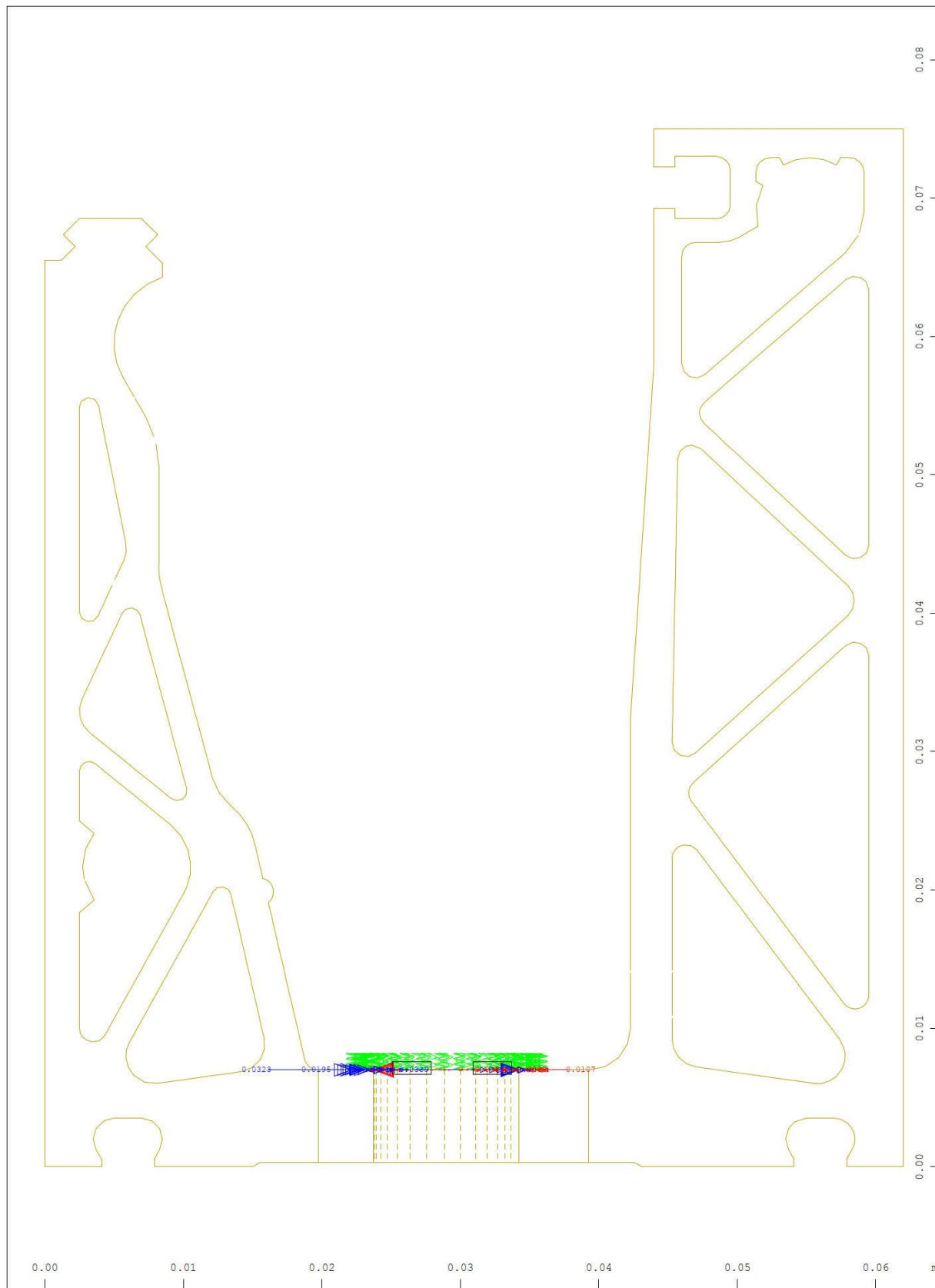
Sector of system Volume Elements M 10 : 5.32
 All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load X * 0.992
 (force) in global X (Unit=50.0 kN/m  (Min=-78.5) (Max=75.9) Y * 0.950
Z * 0.336



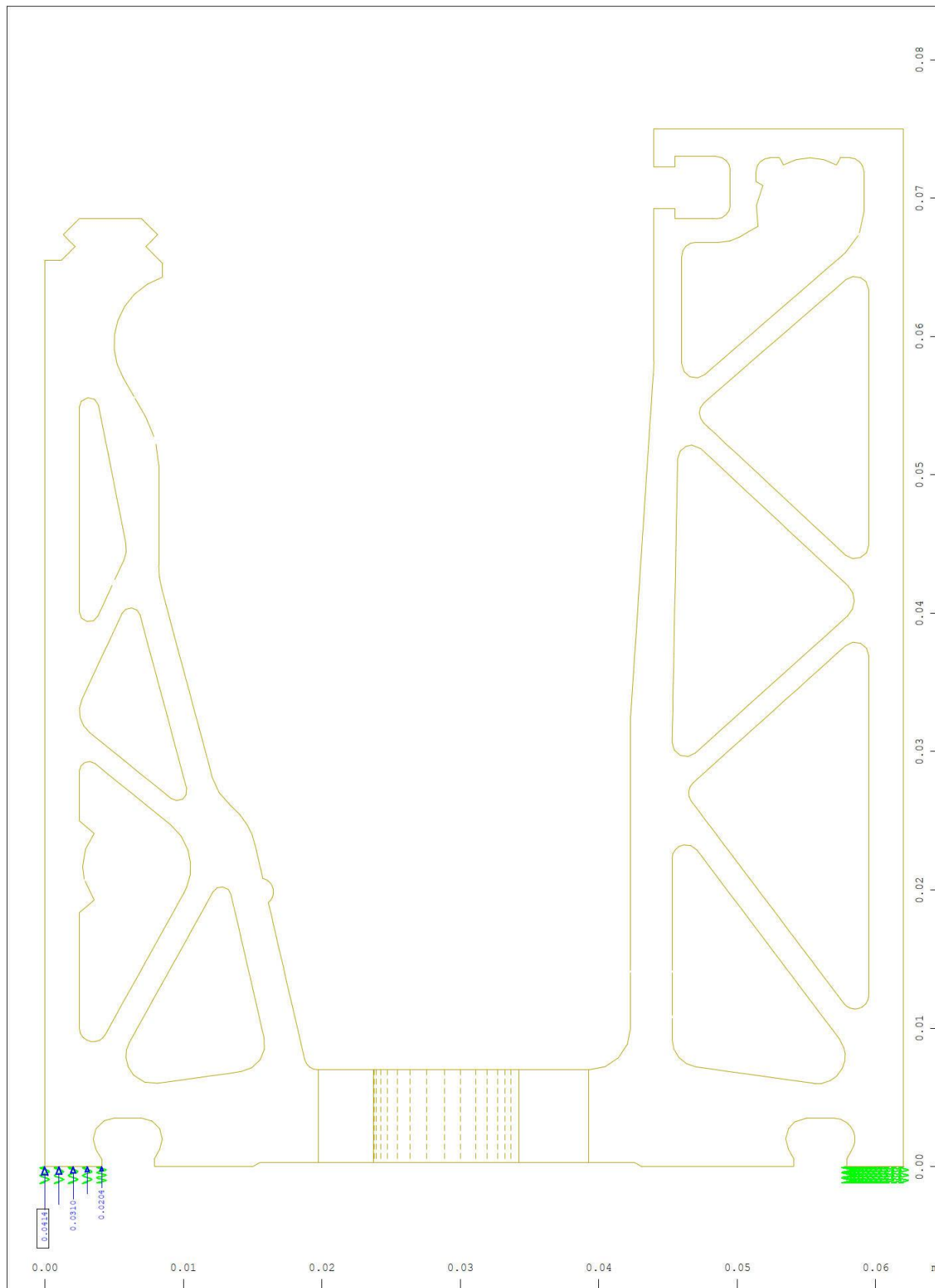
Sector of system Volume Elements M 10 : 5.32
 Total load in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Total X * 0.992
 load (force) in global X (Unit=0.0500 kN ) (Min=-0.0555) (Max=0.0257) (total: Y * 0.950
Z * 0.336



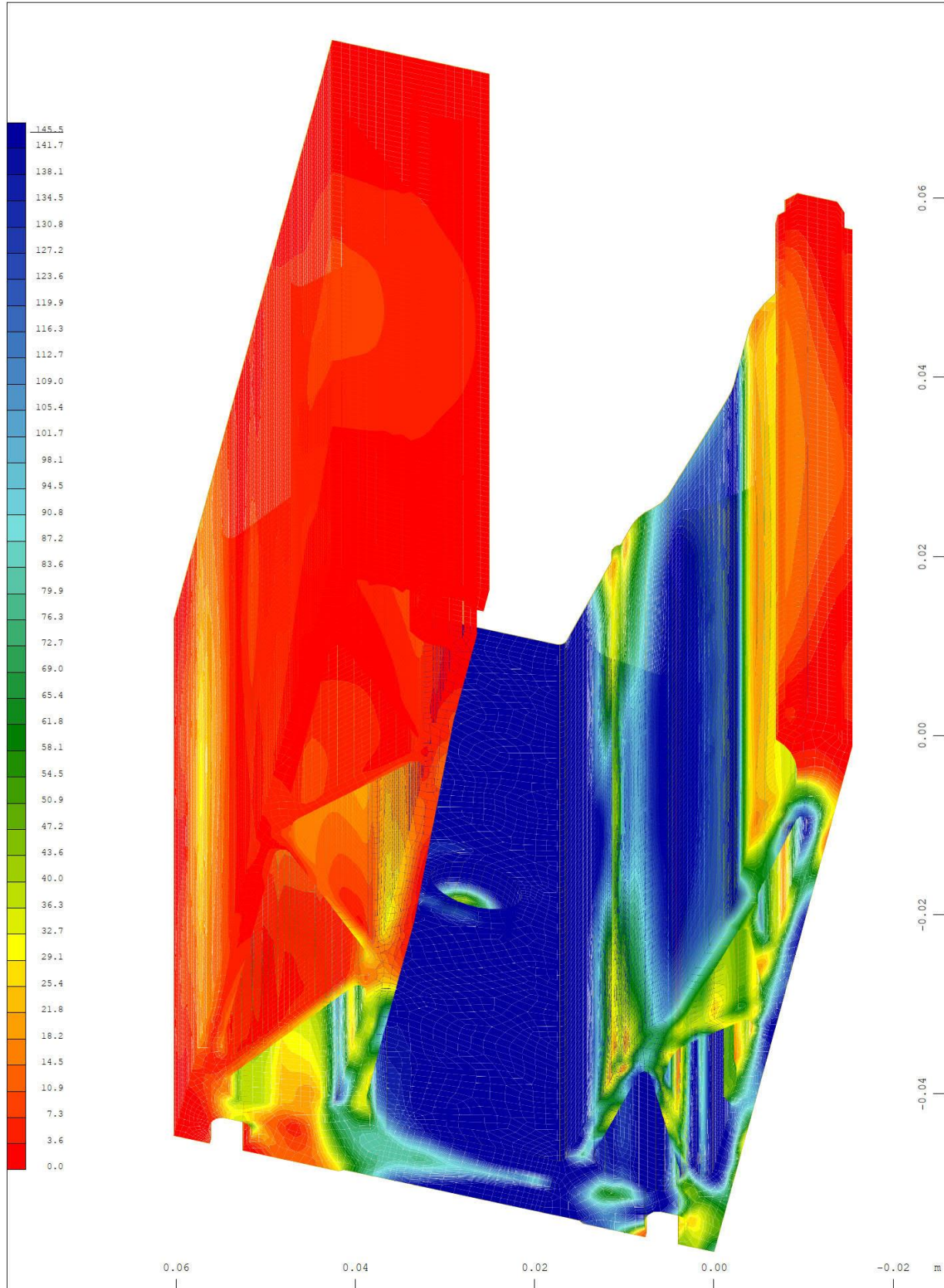
Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , 1
 cm 3D = 0.200 kN (Min=-0.211) (Max=-0.0612) (total: -15.1)



Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , 1
 cm 3D = 0.0200 kN (Min=-0.0382) (Max=0.0339) (total: 0.331)

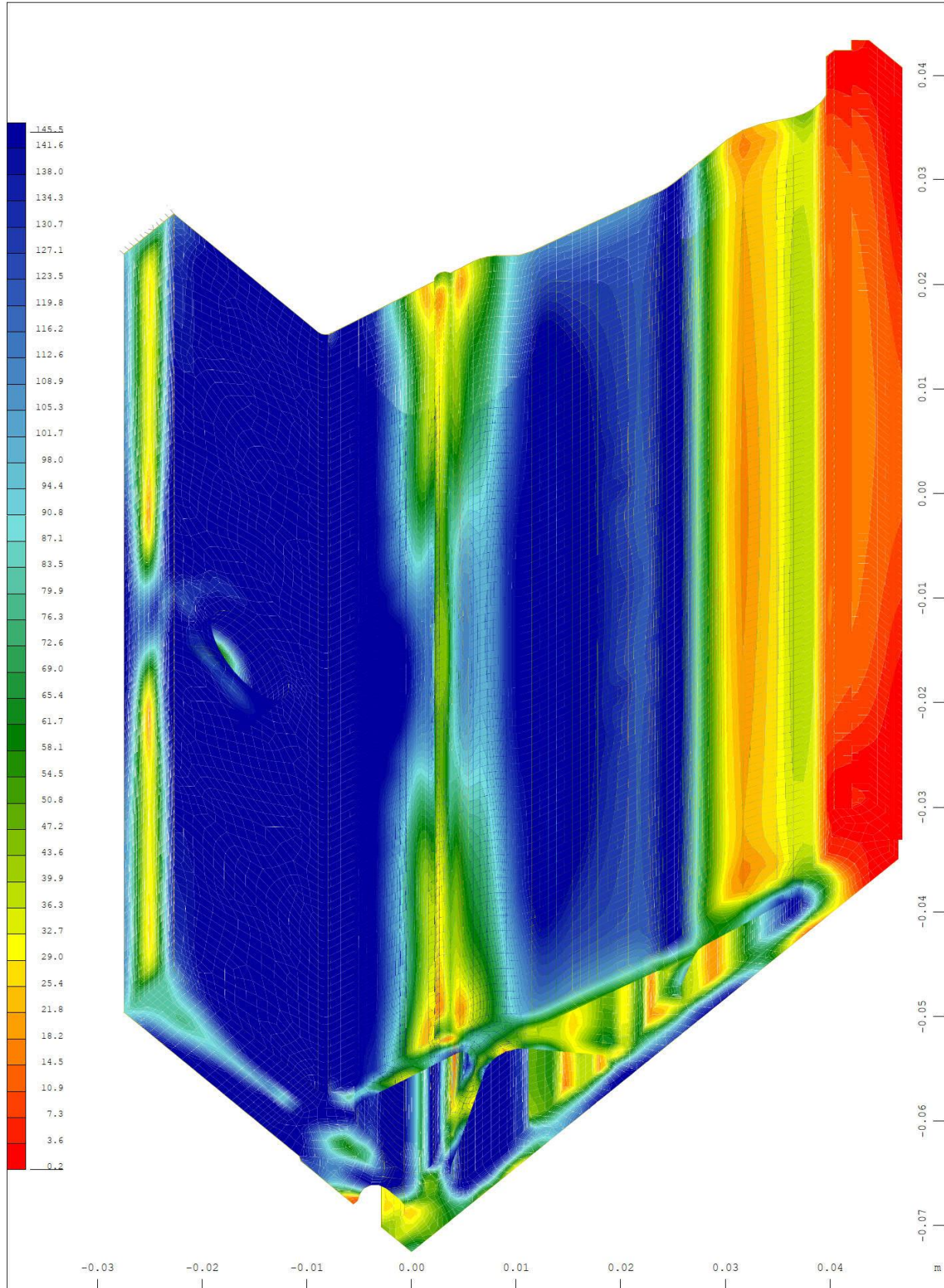


Y Sector of system Group 10 20 30 90 91 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , 1
 cm 3D = 0.0500 kN (Max=0.0414) (total: 15.1)



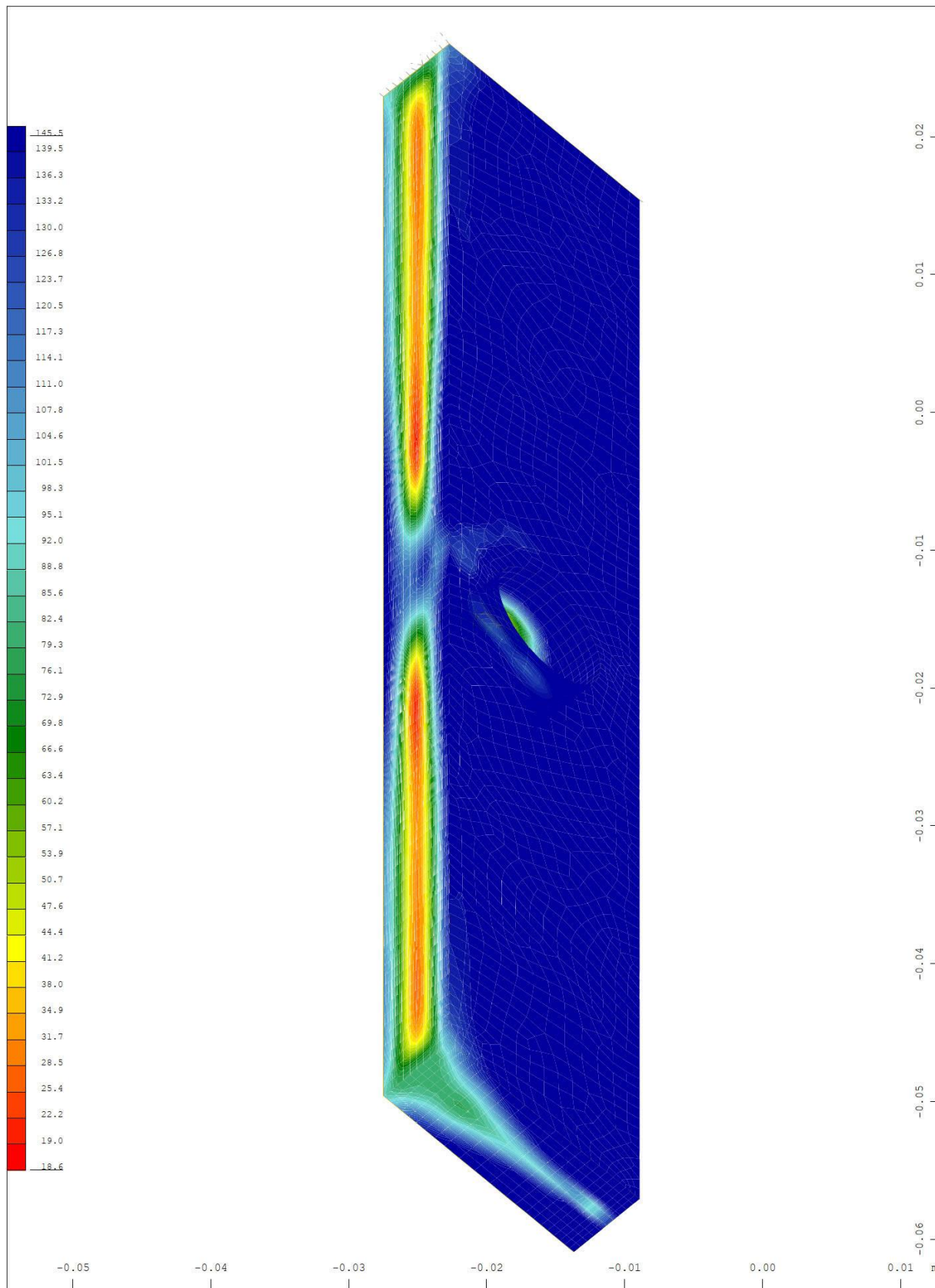
Sector of system Volume Elements
 v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
 0.0988 to 145.5 step 3.63 MPa

M 10 : 5.85
 X * 0.994
 Y * 0.894
 Z * 0.461



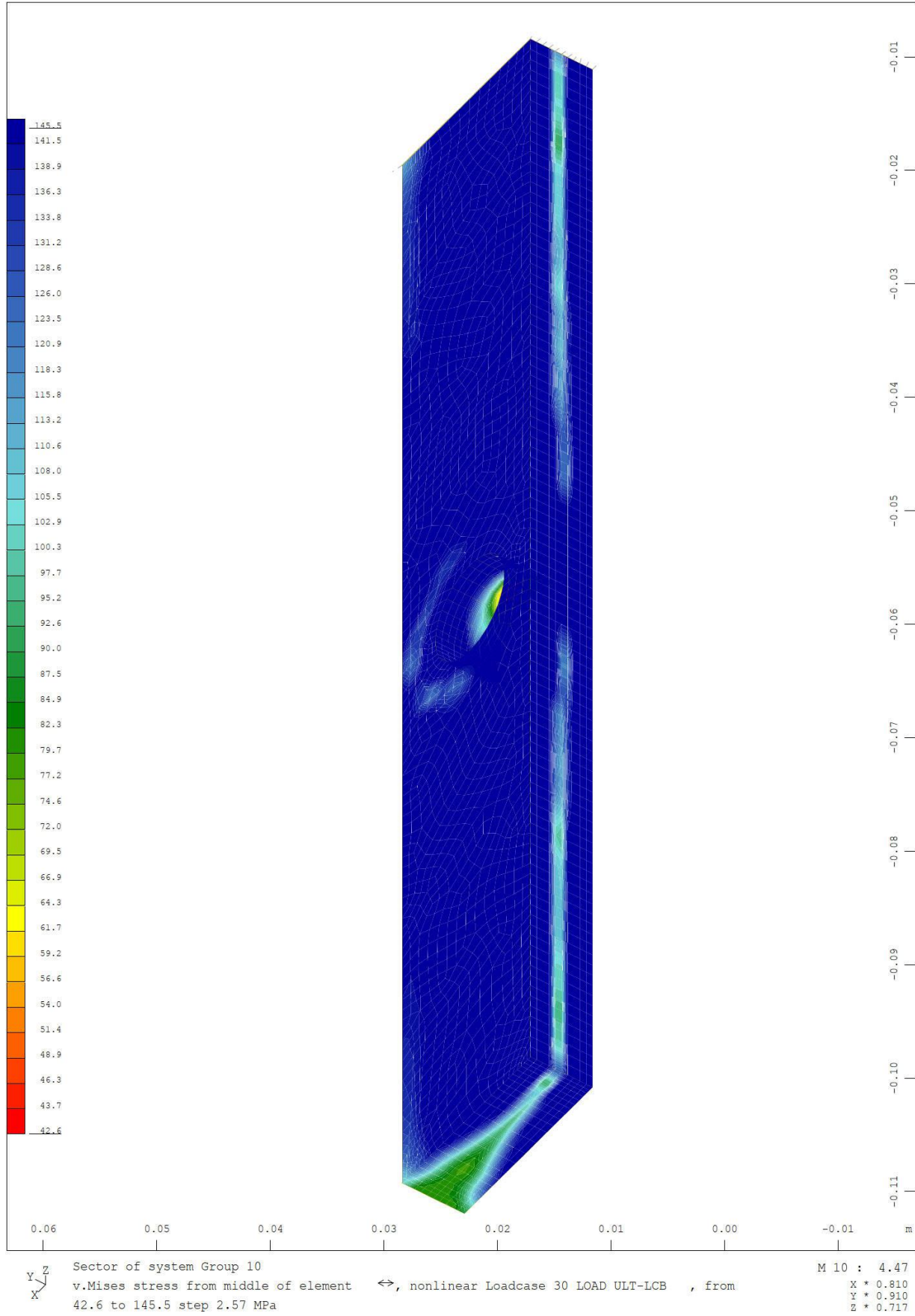
Sector of system Volume Elements Group 10 30
 v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from 0.214
 to 145.5 step 3.63 MPa

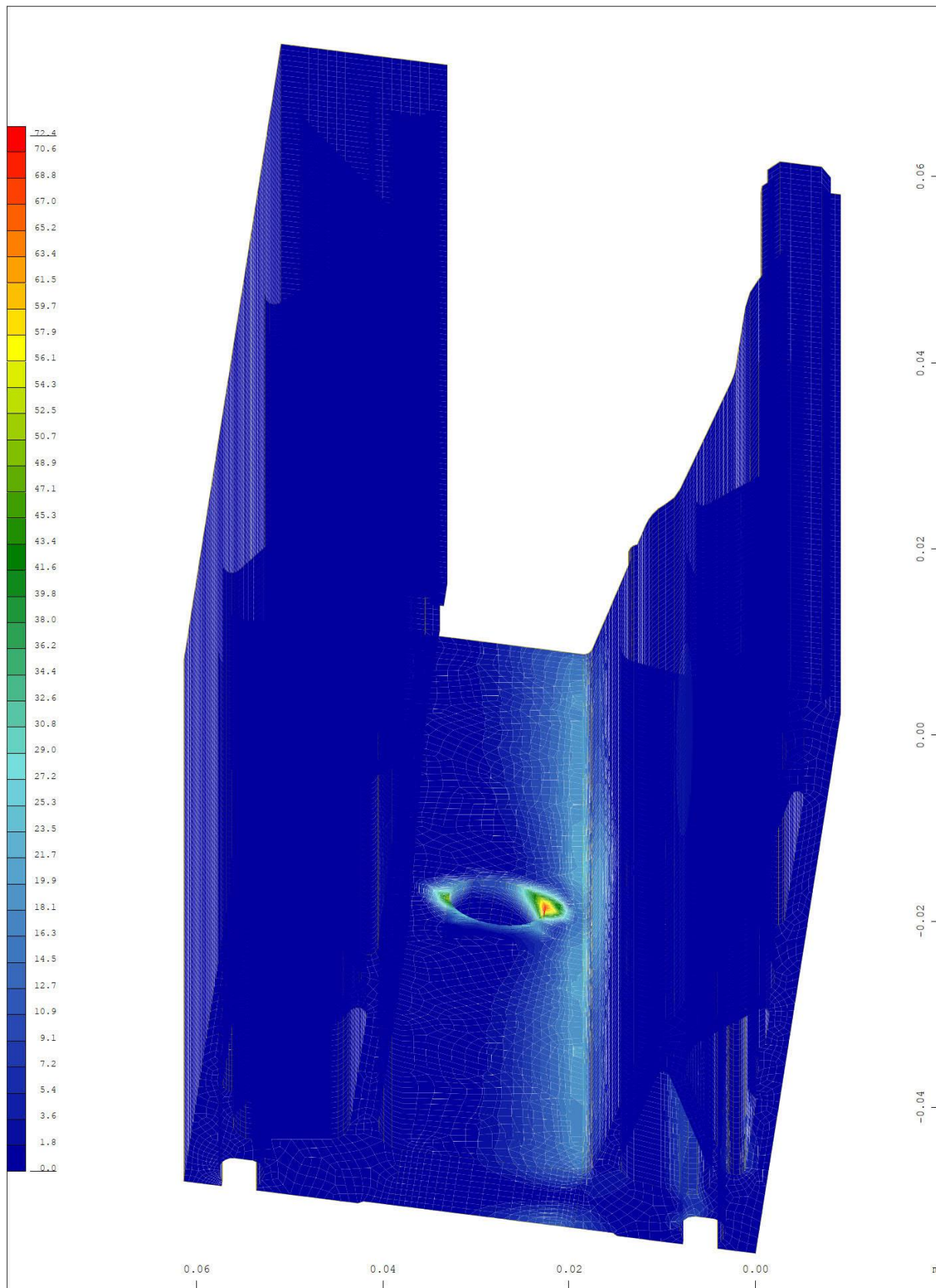
M 10 : 5
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580



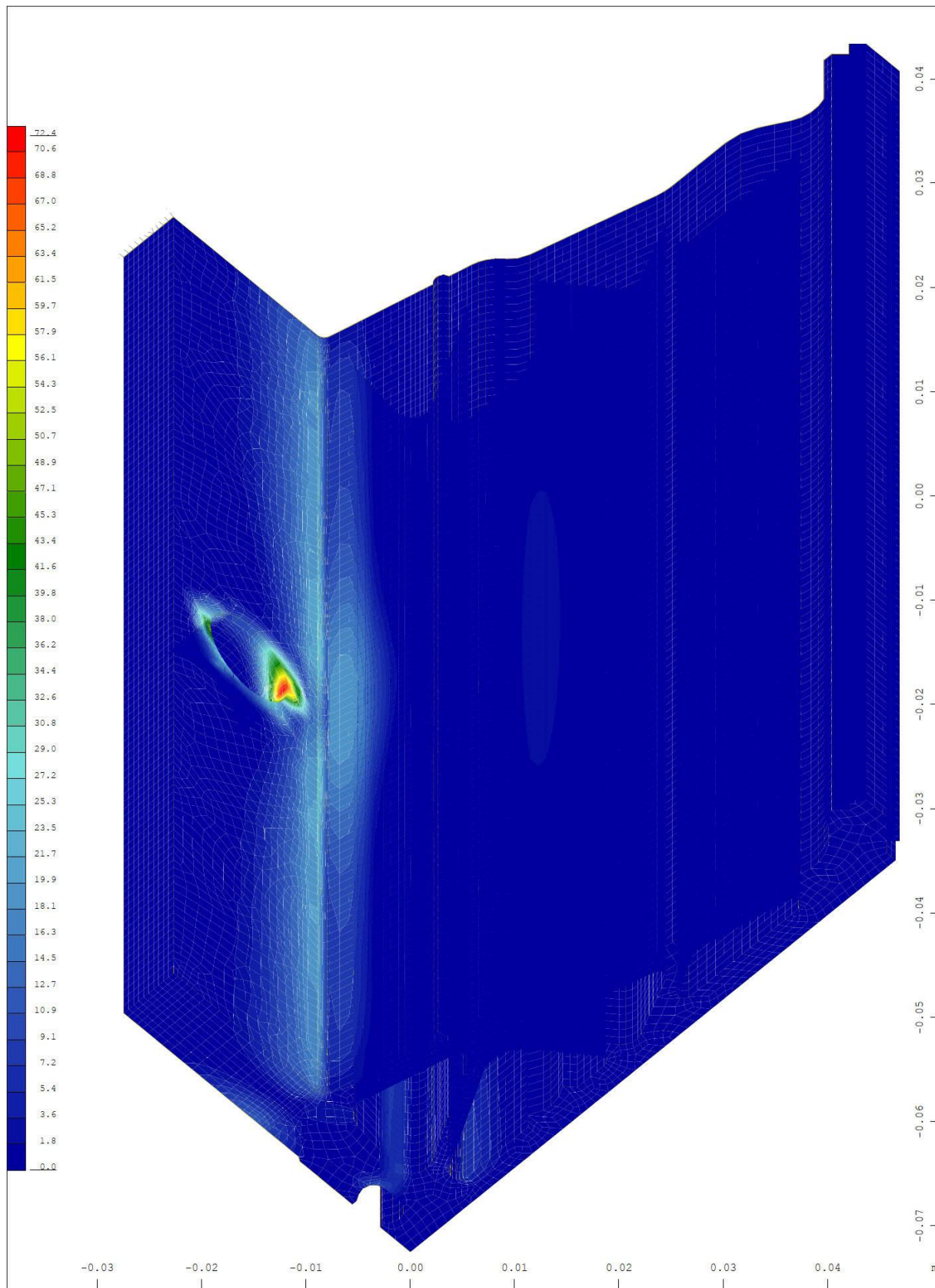
Sector of system Group 10
 v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
 18.6 to 145.5 step 3.17 MPa

M 10 : 3.79
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580



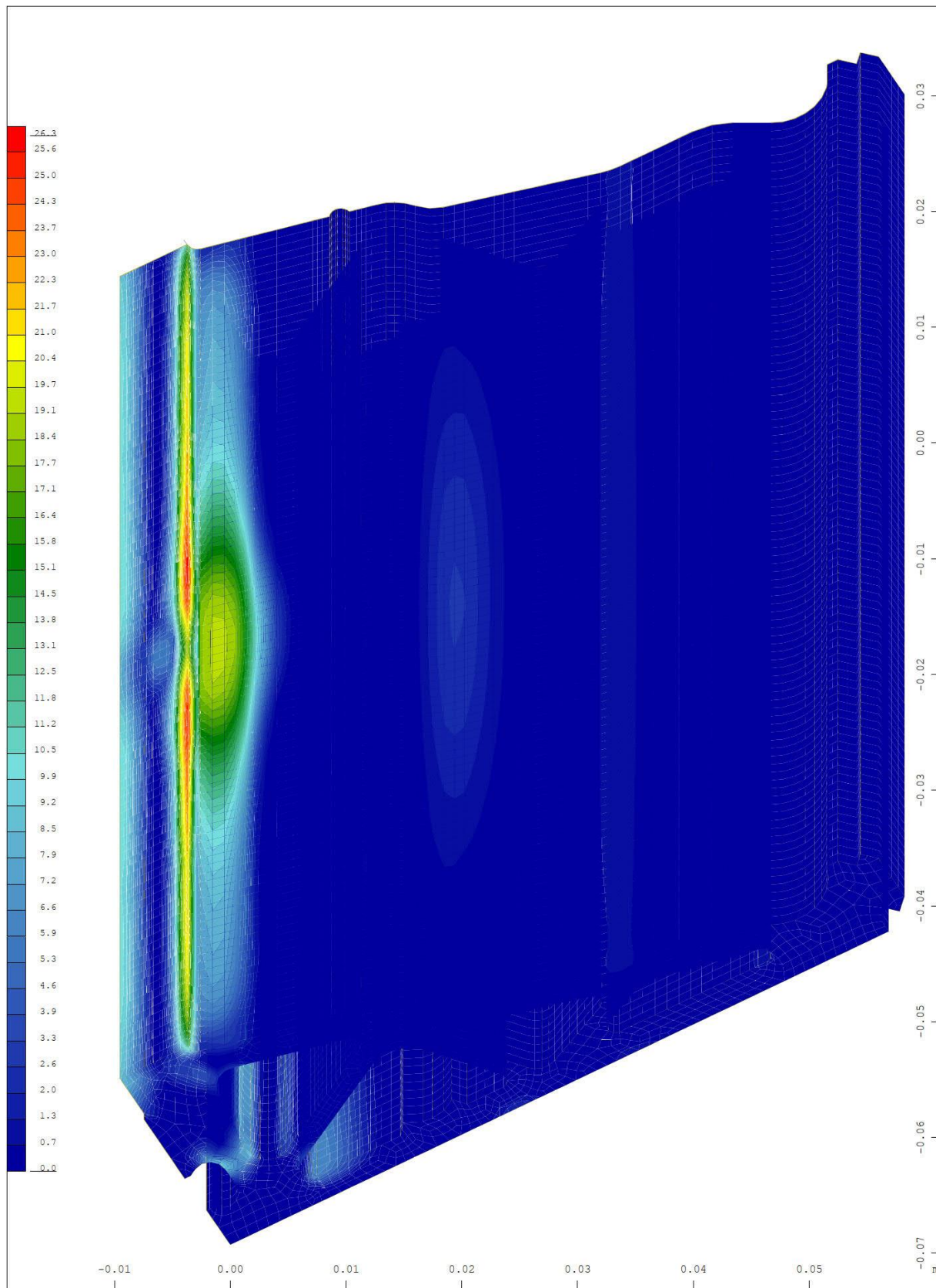


Sector of system Volume Elements M 10 : 5.62
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 72.4 step 1.81 X * 0.998
Y * 0.898
Z * 0.445



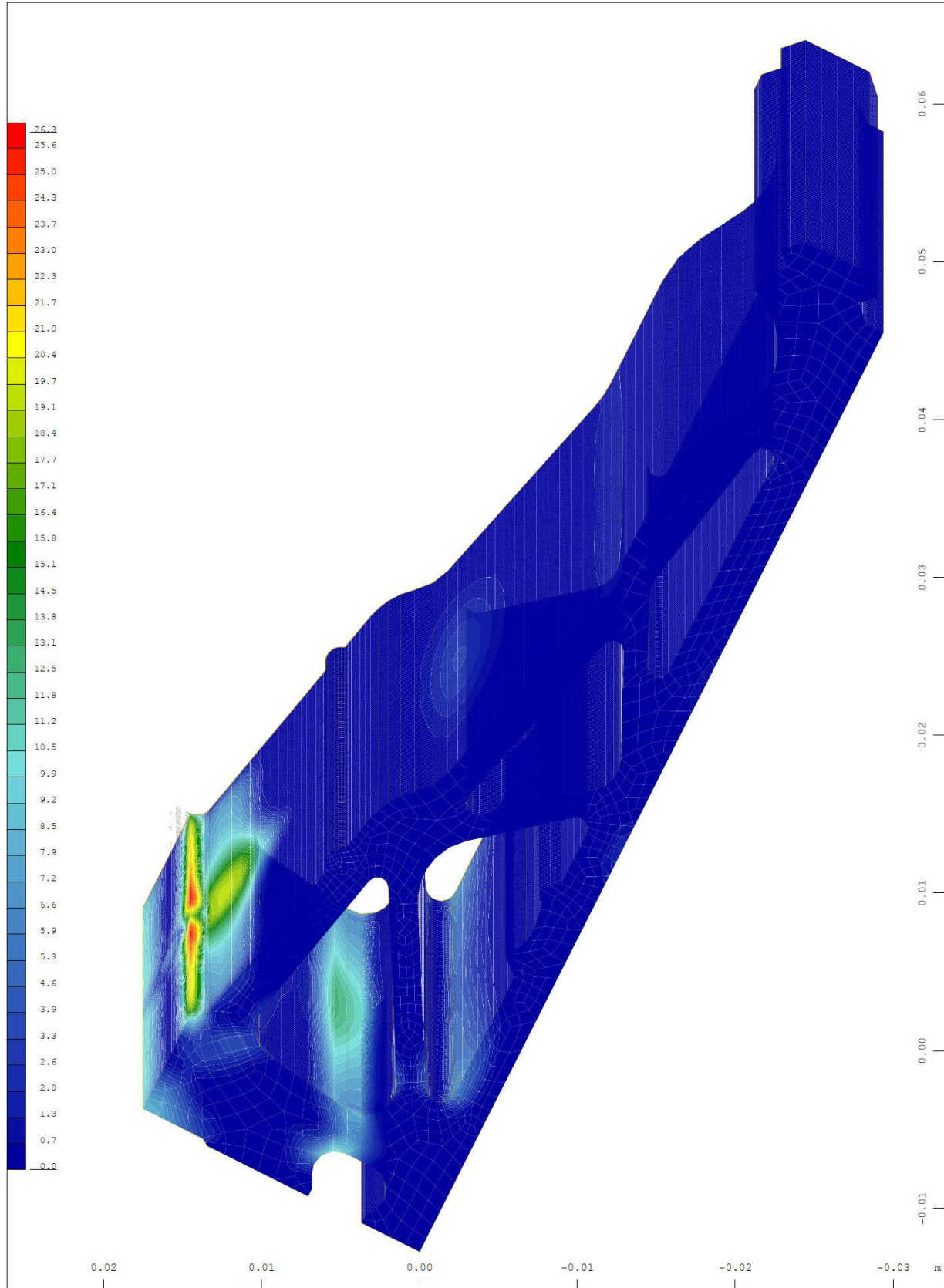
Sector of system Volume Elements Group 10 30
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17
 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 72.4 step 1.81

M 10 : 5
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580



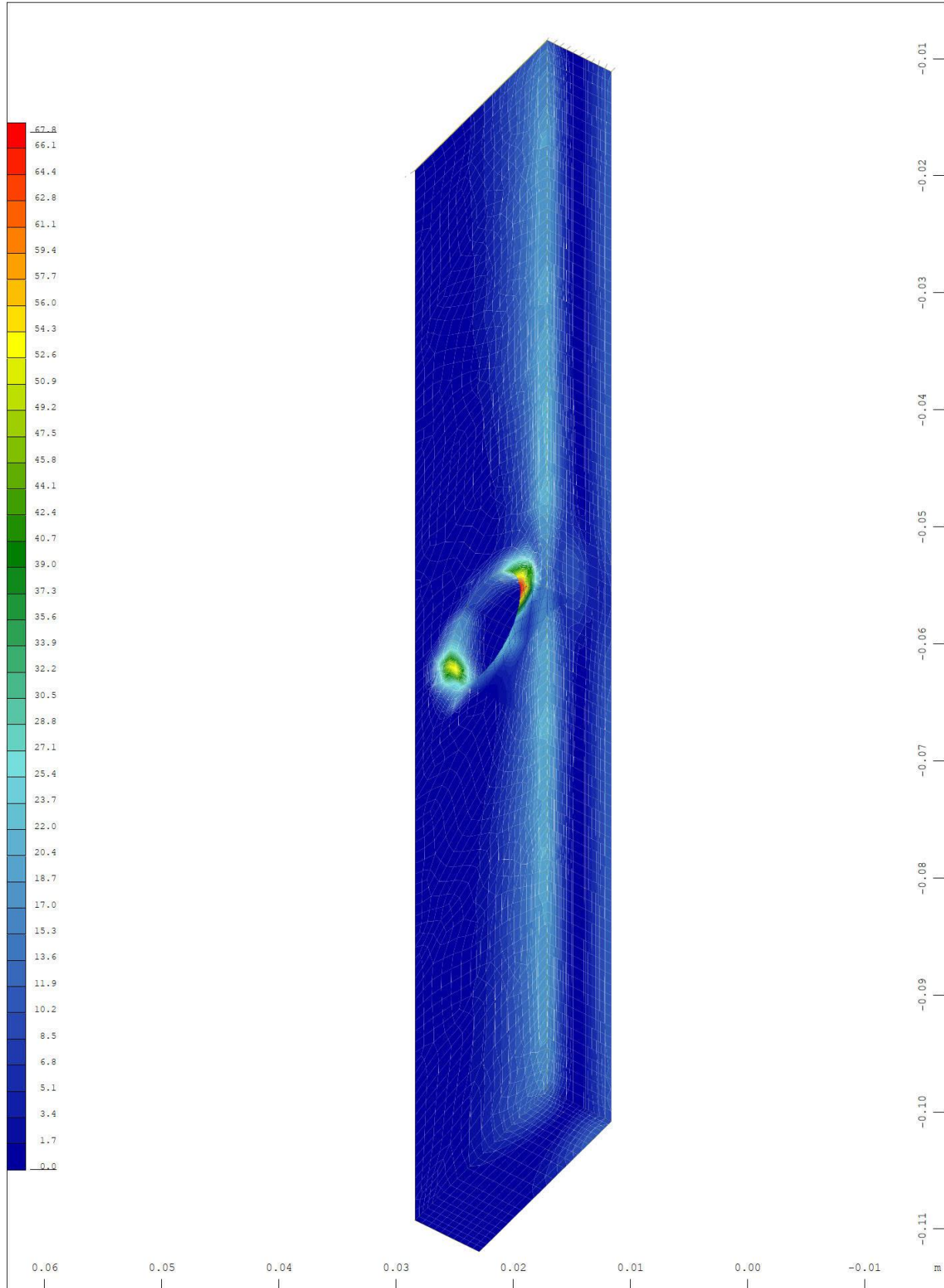
Sector of system Group 30
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 26.3 step 0.657

M 10 : 4.52
 X * 0.877
 Y * 0.961
 Z * 0.554



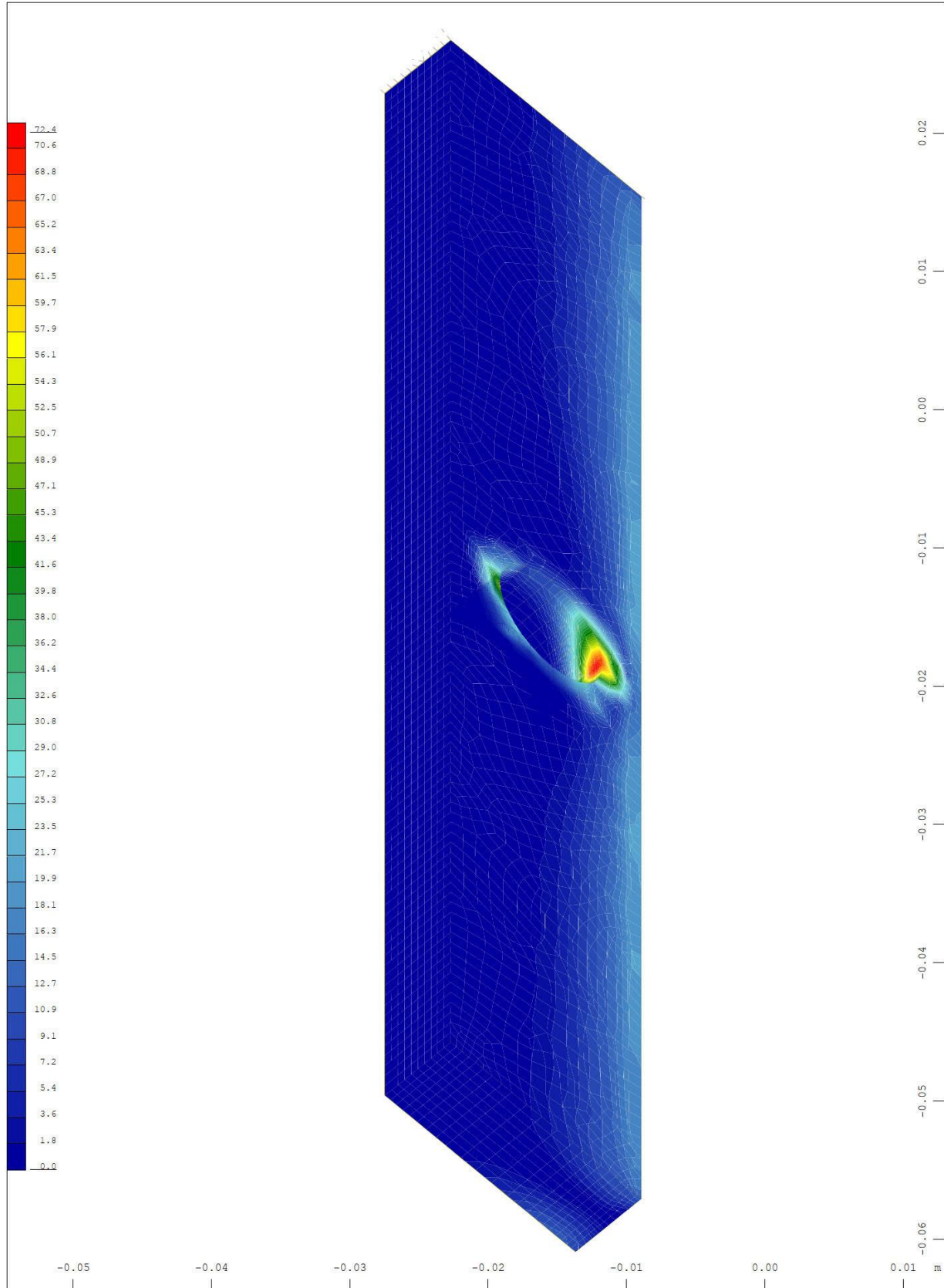
Sector of system Group 30
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 26.3 step 0.657

M 10 : 3.32
 X * 0.999
 Y * 0.996
 Z * 0.102



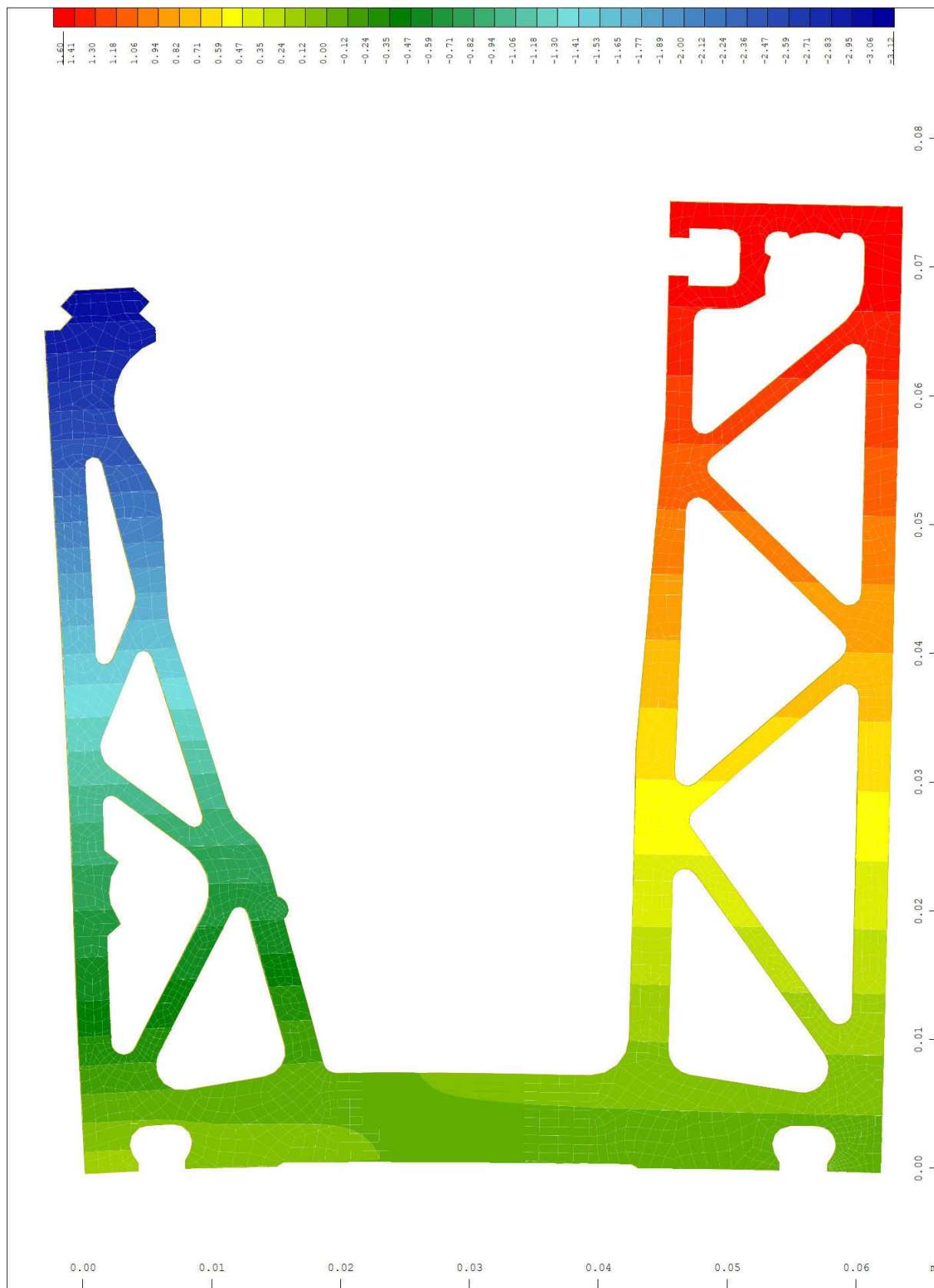
Sector of system Group 10
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17, BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 67.8 step 1.70

M 10 : 4.47
 X * 0.810
 Y * 0.910
 Z * 0.717

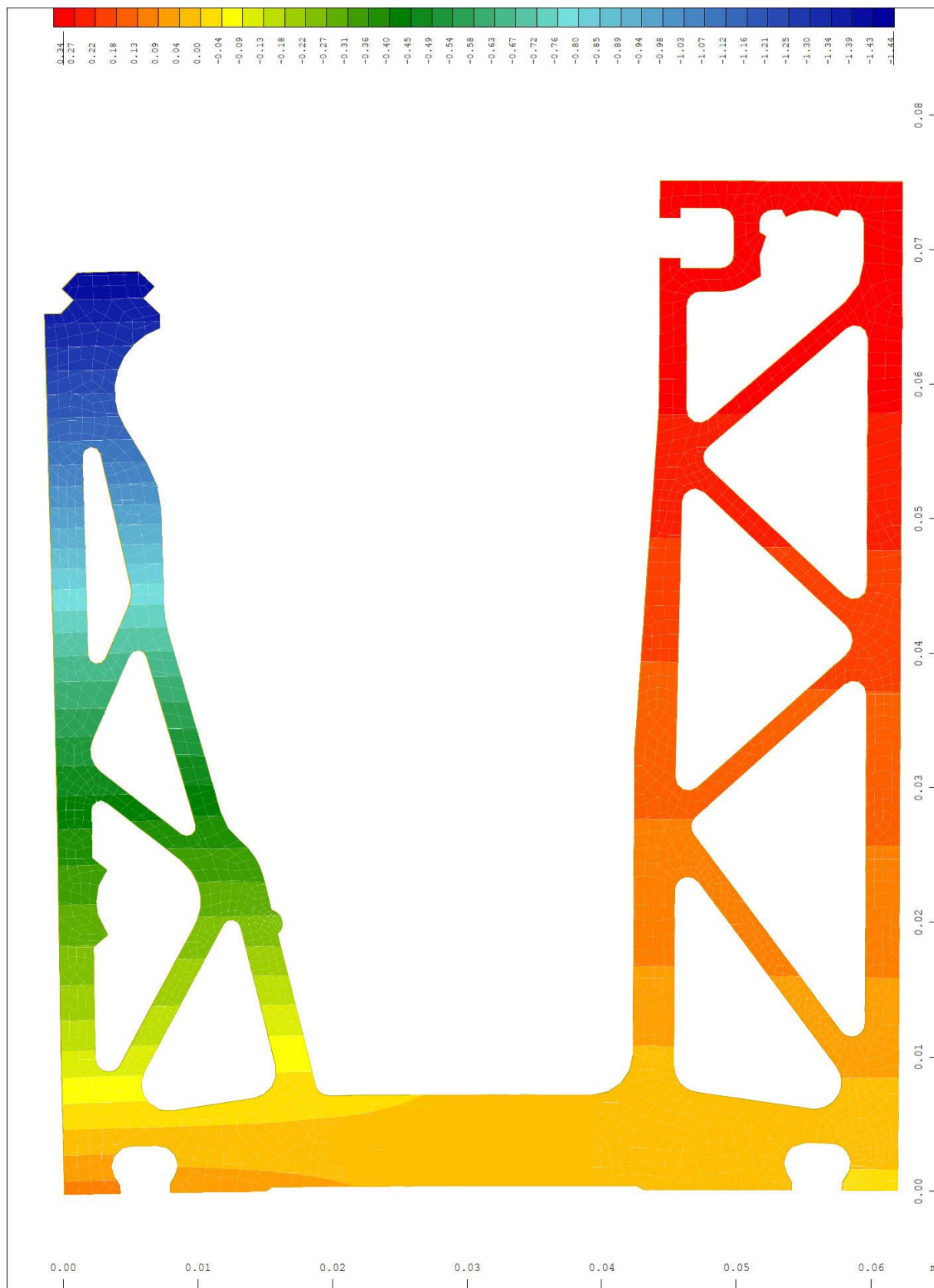


Sector of system Group 10
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 72.4 step 1.81

M 10 : 3.79
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580

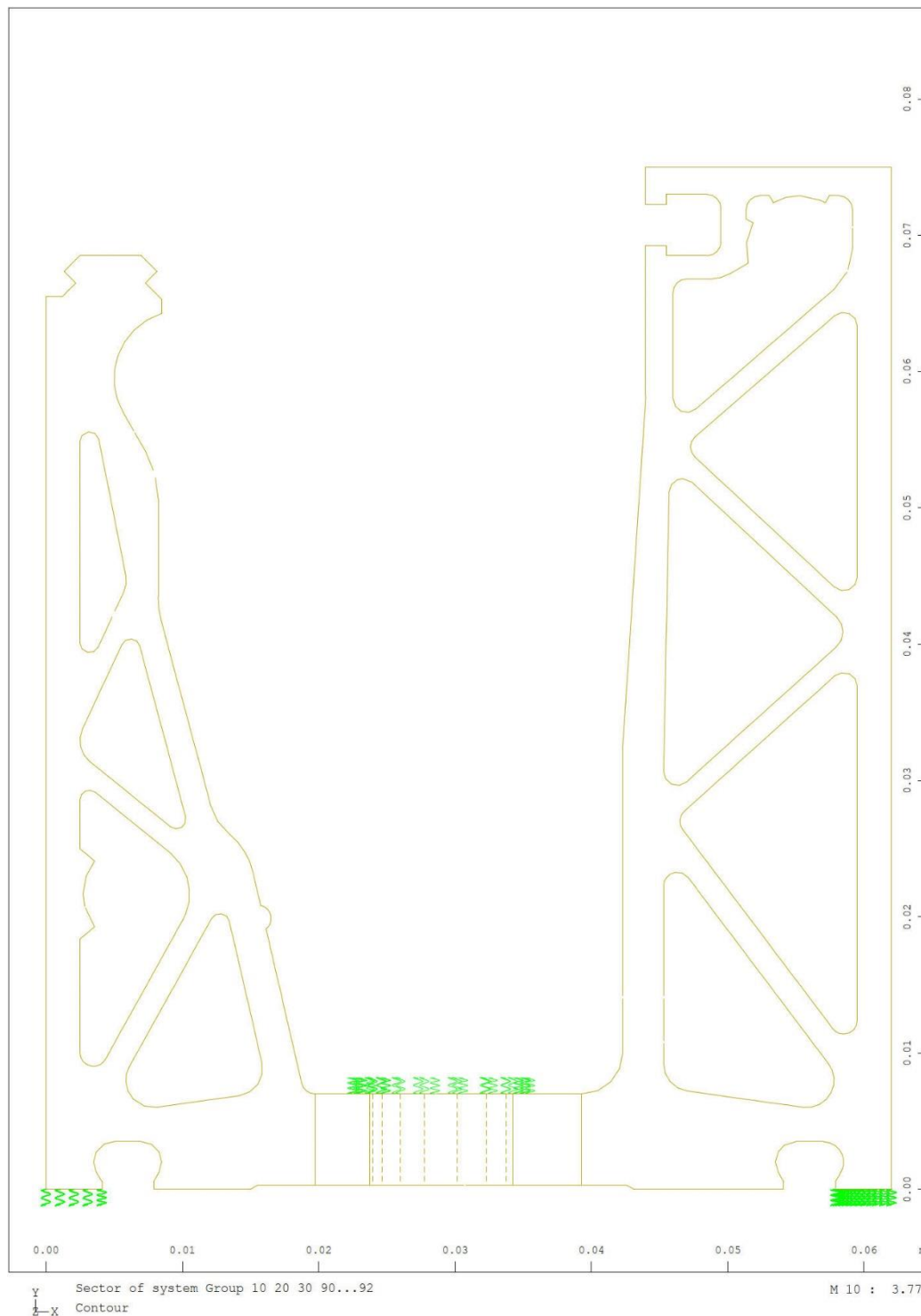


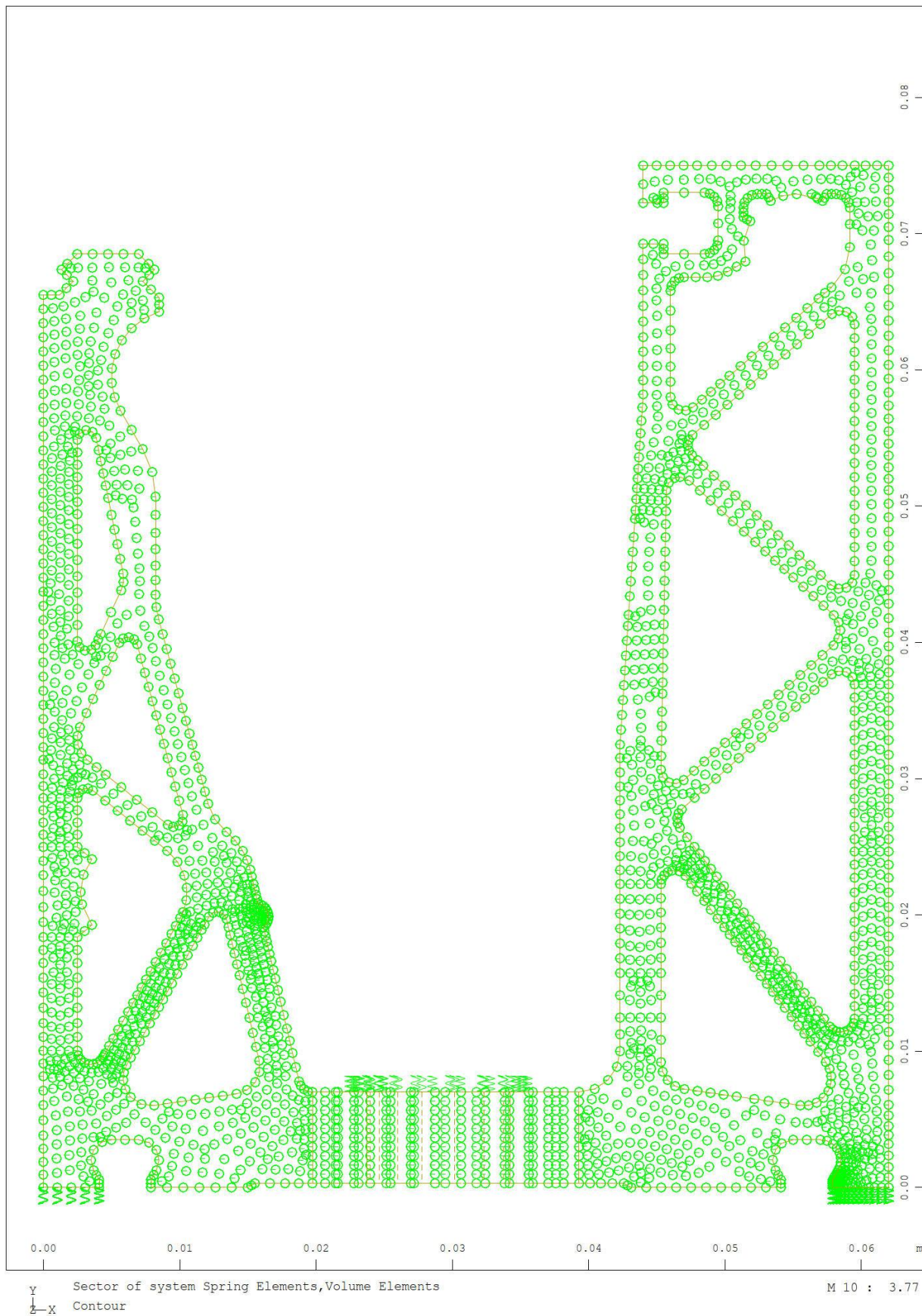
Y Sector of system Volume Elements M 10 : 4.05
 X Deformed Structure from LC 30 LOAD ULT-LCB
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from

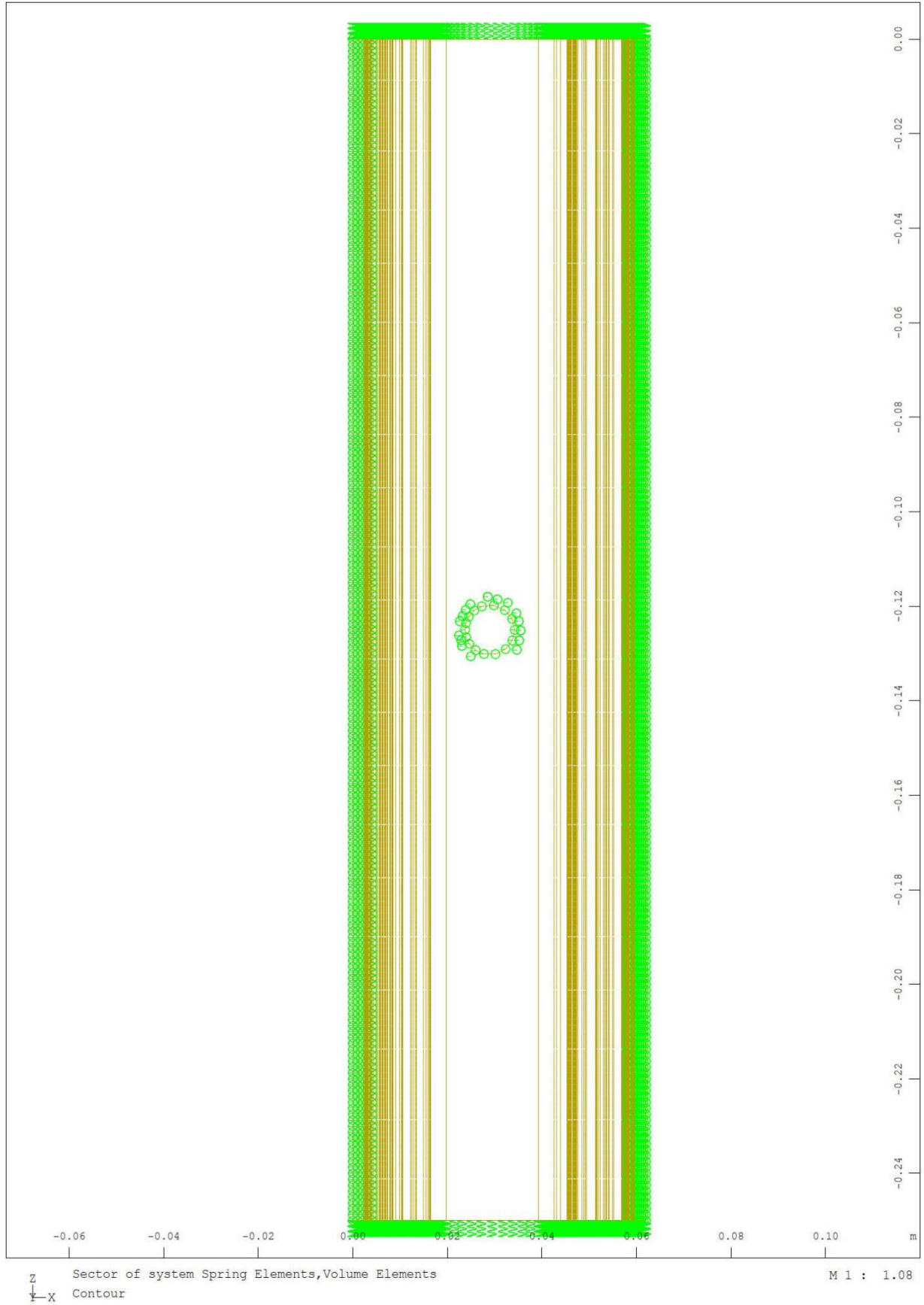


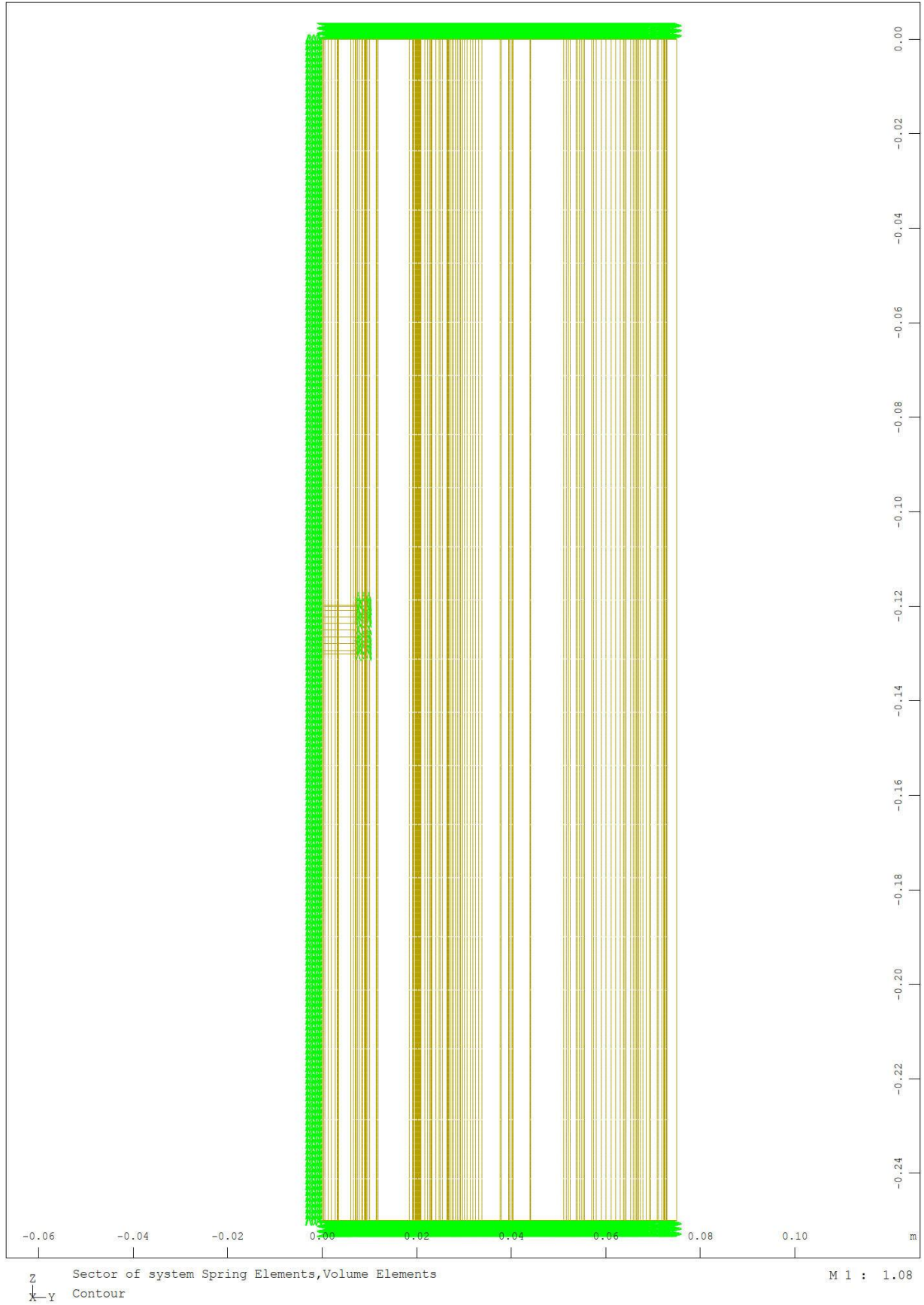
Y Sector of system Volume Elements M 10 : 3.88
 X Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

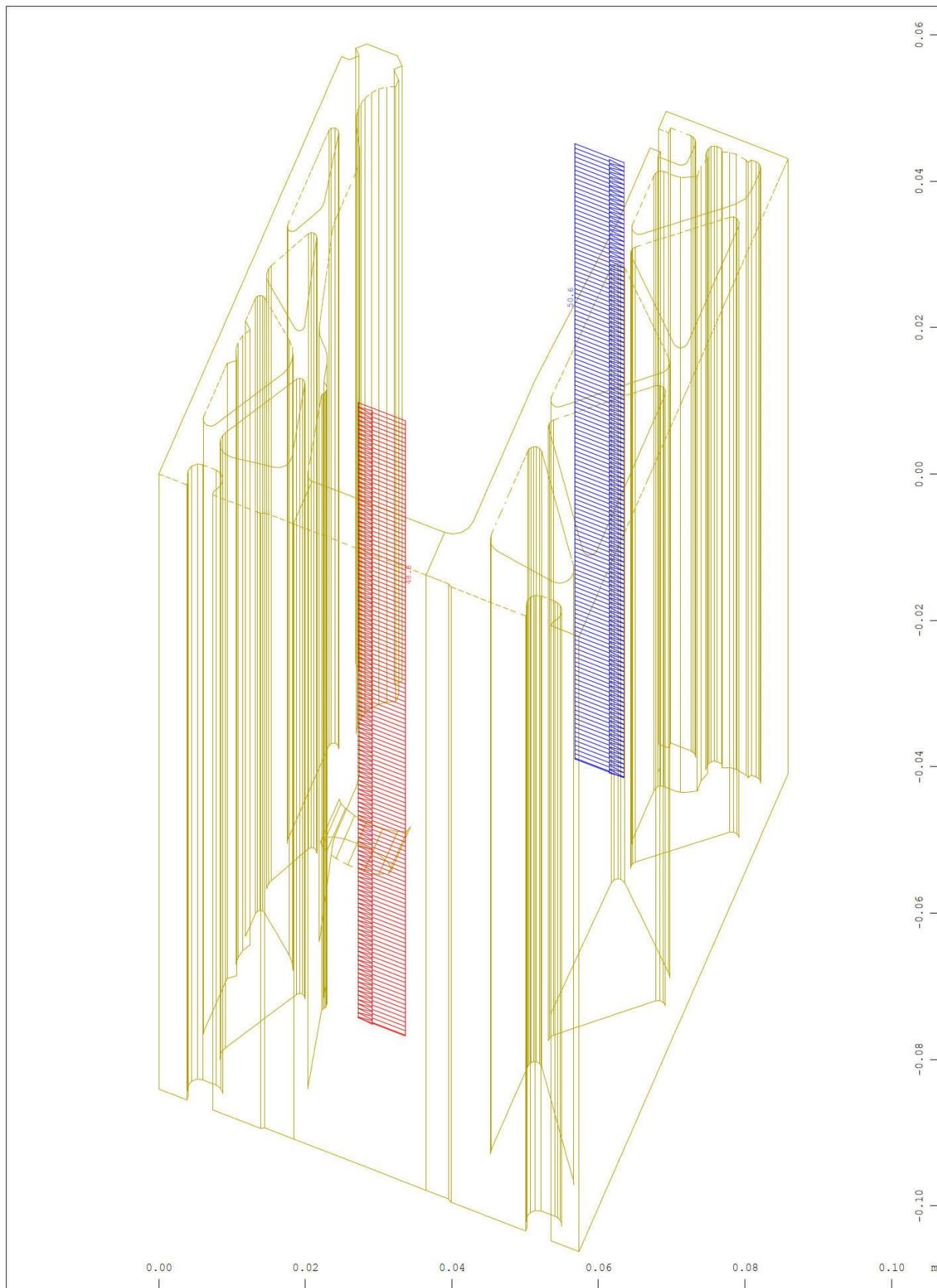
Informazioni generali e risultati calcolo numerico con Sofistik - E250 LCA e LCB





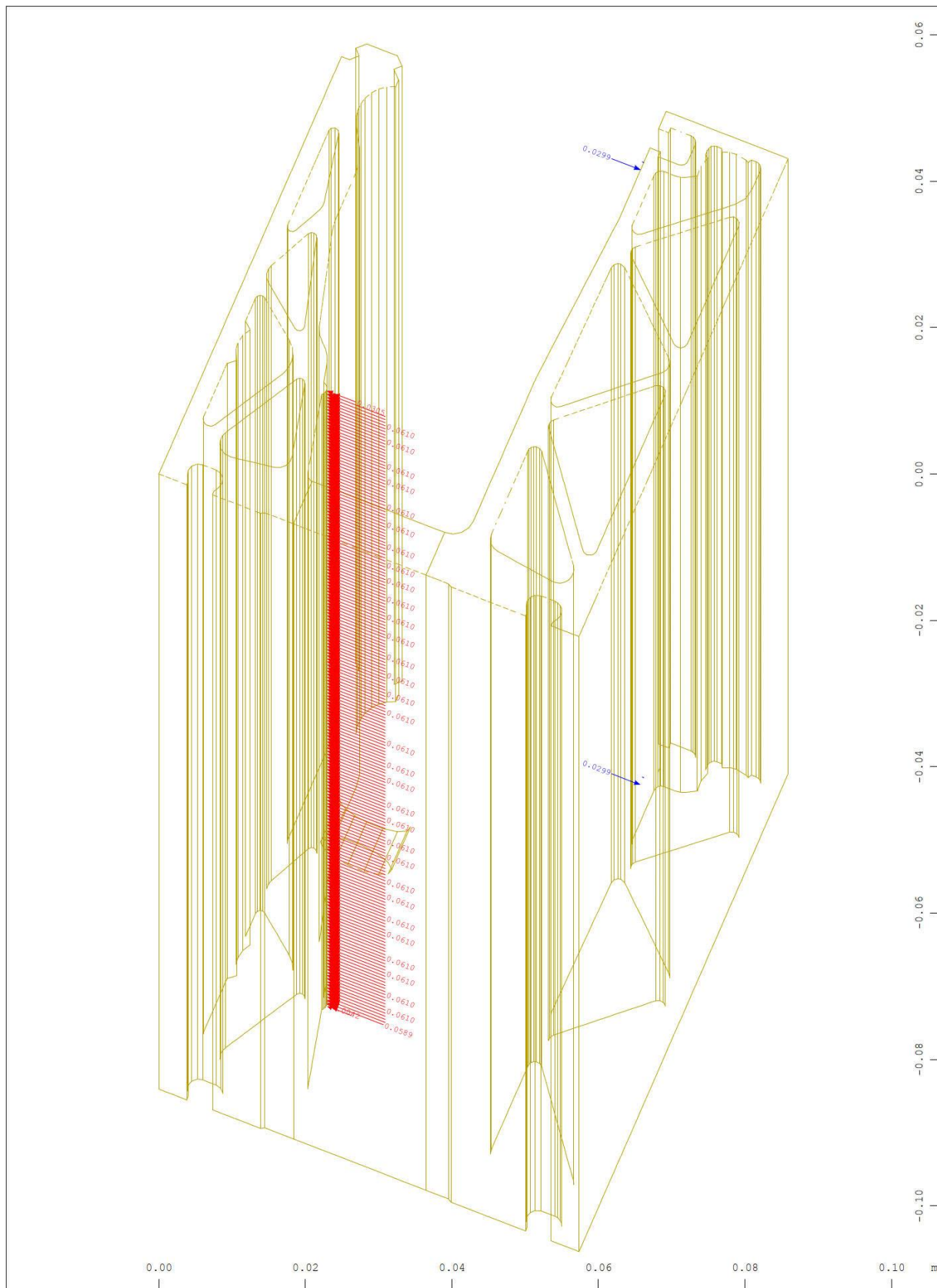




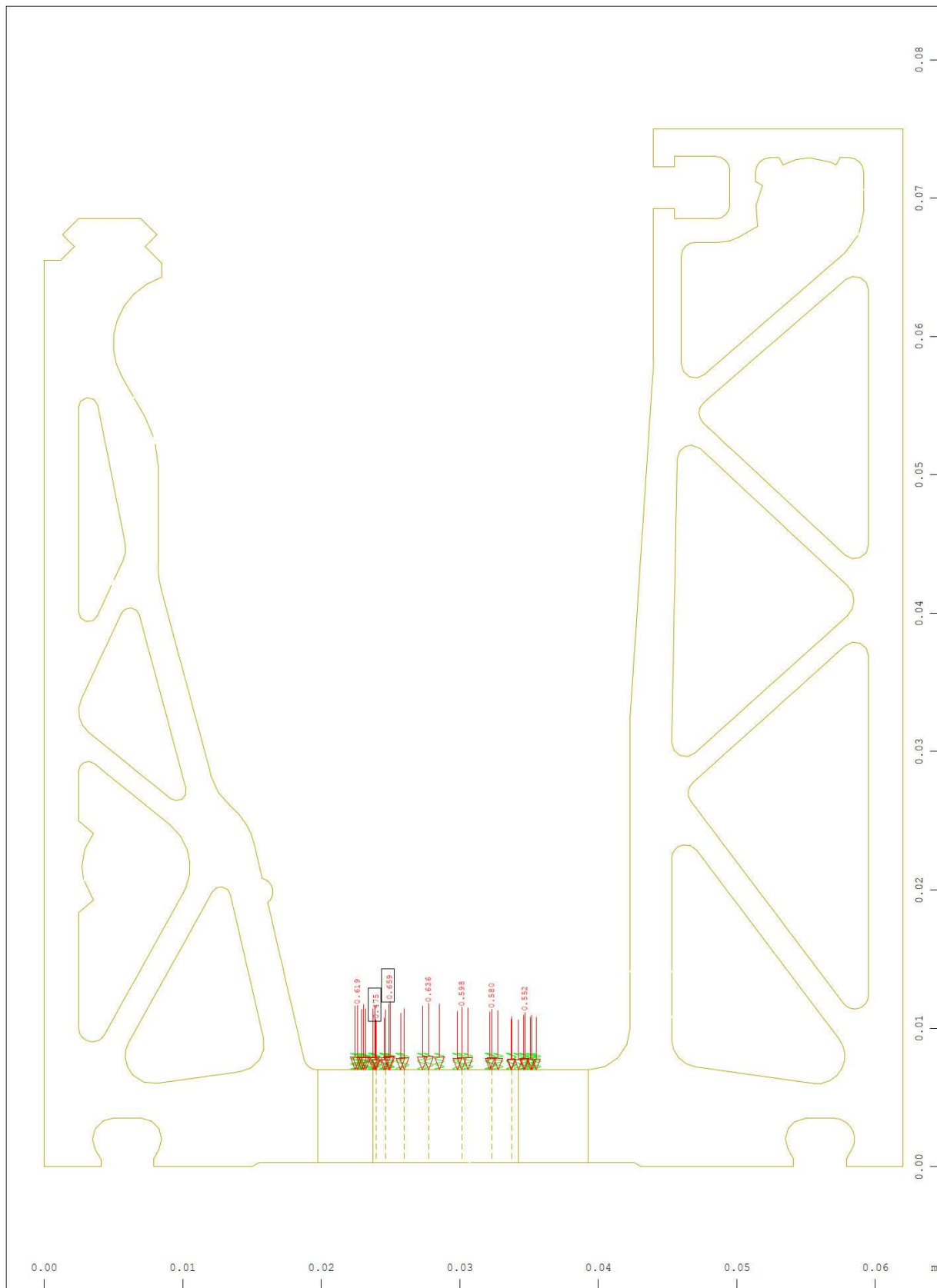


Sector of system Volume Elements
 All loads, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global X (Unit=50.0 kN/m  (Min=-48.8) (Max=50.6)

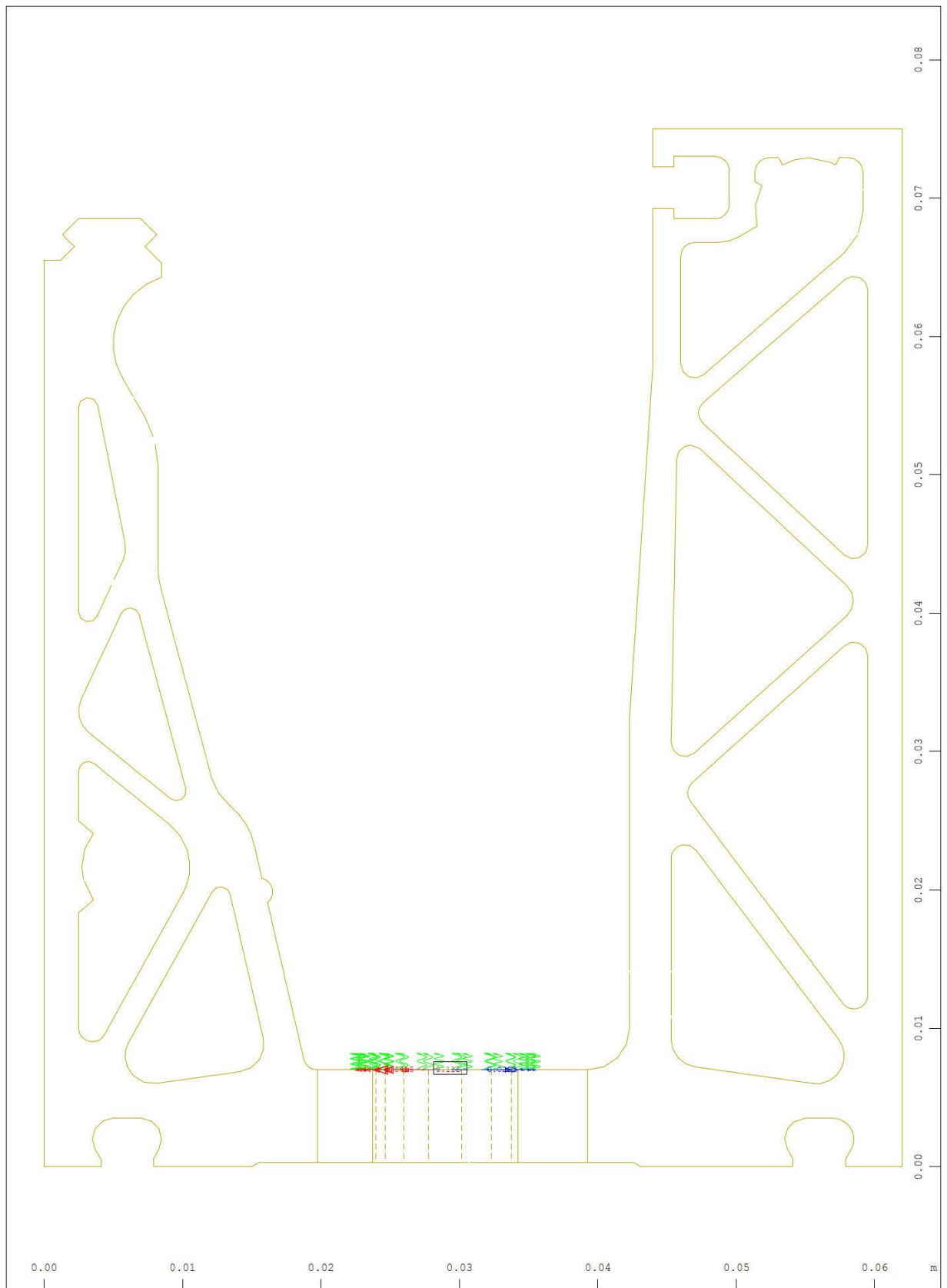
M 10 : 7.13
 X * 0.992
 Y * 0.950
 Z * 0.336



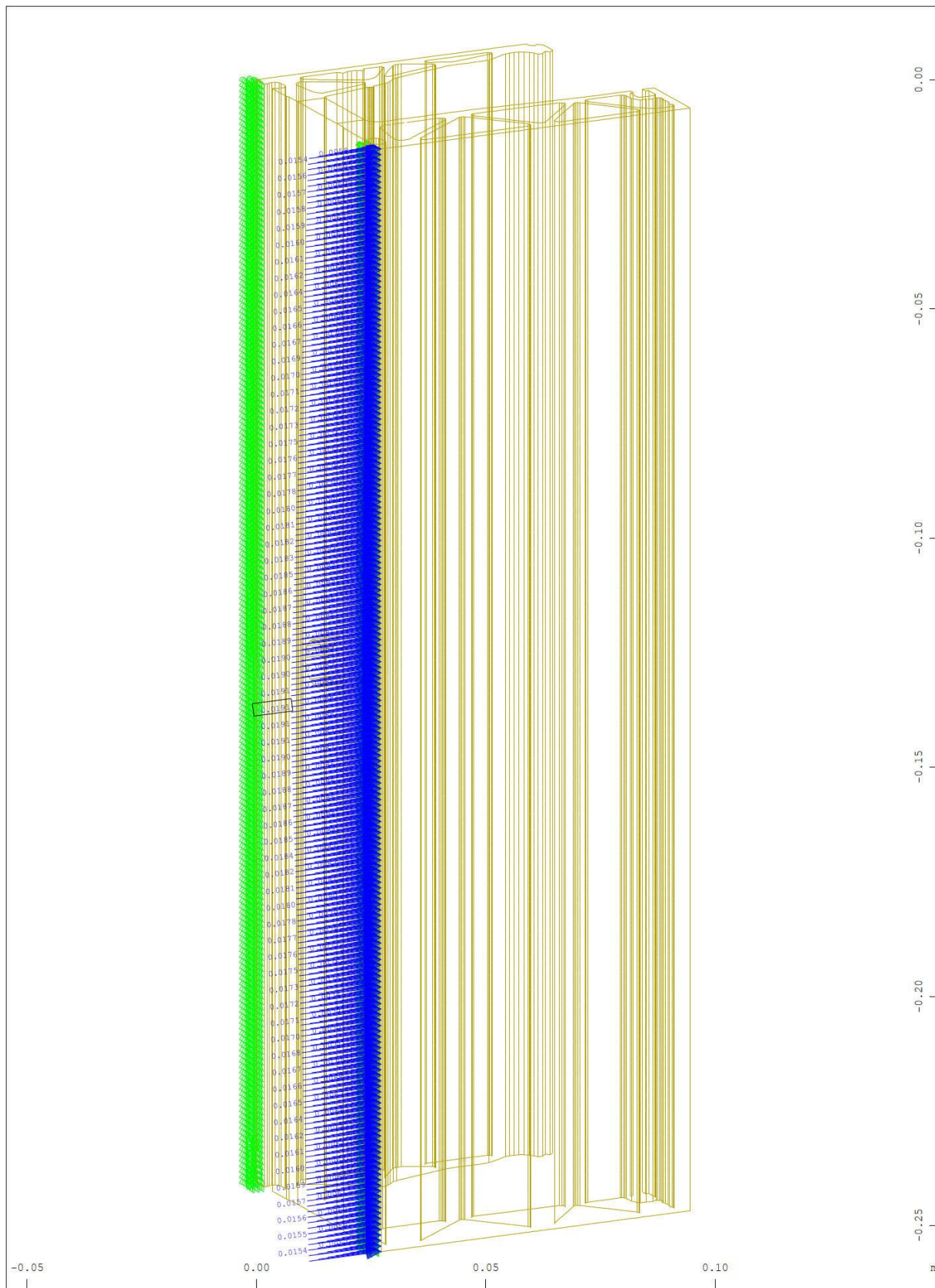
Sector of system Volume Elements M 10 : 7.13
 Total load in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , (1 cm 3D = unit) Total X * 0.992
 load (force) in global X (Unit=0.0500 kN) (Min=-0.0610) (Max=0.0299) (total: Y * 0.950
Z * 0.336



Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs, Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, 1
 cm 3D = 0.500 kN (Min=-0.659) (Max=-0.475) (total: -18.1)

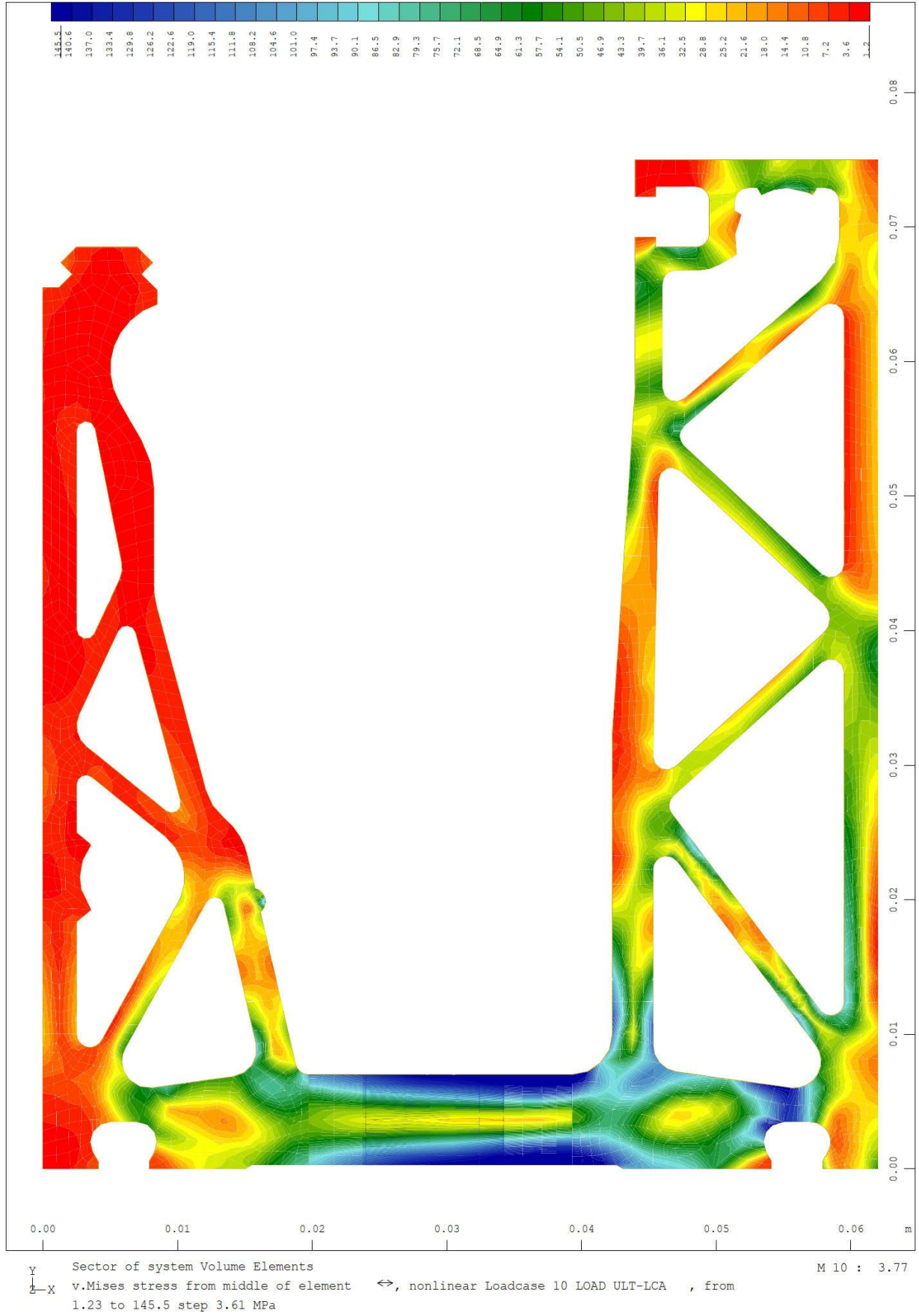


Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global X, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , 1
 cm 3D = 0.100 kN (Min=-0.111) (Max=0.0573) (total: -0.437)

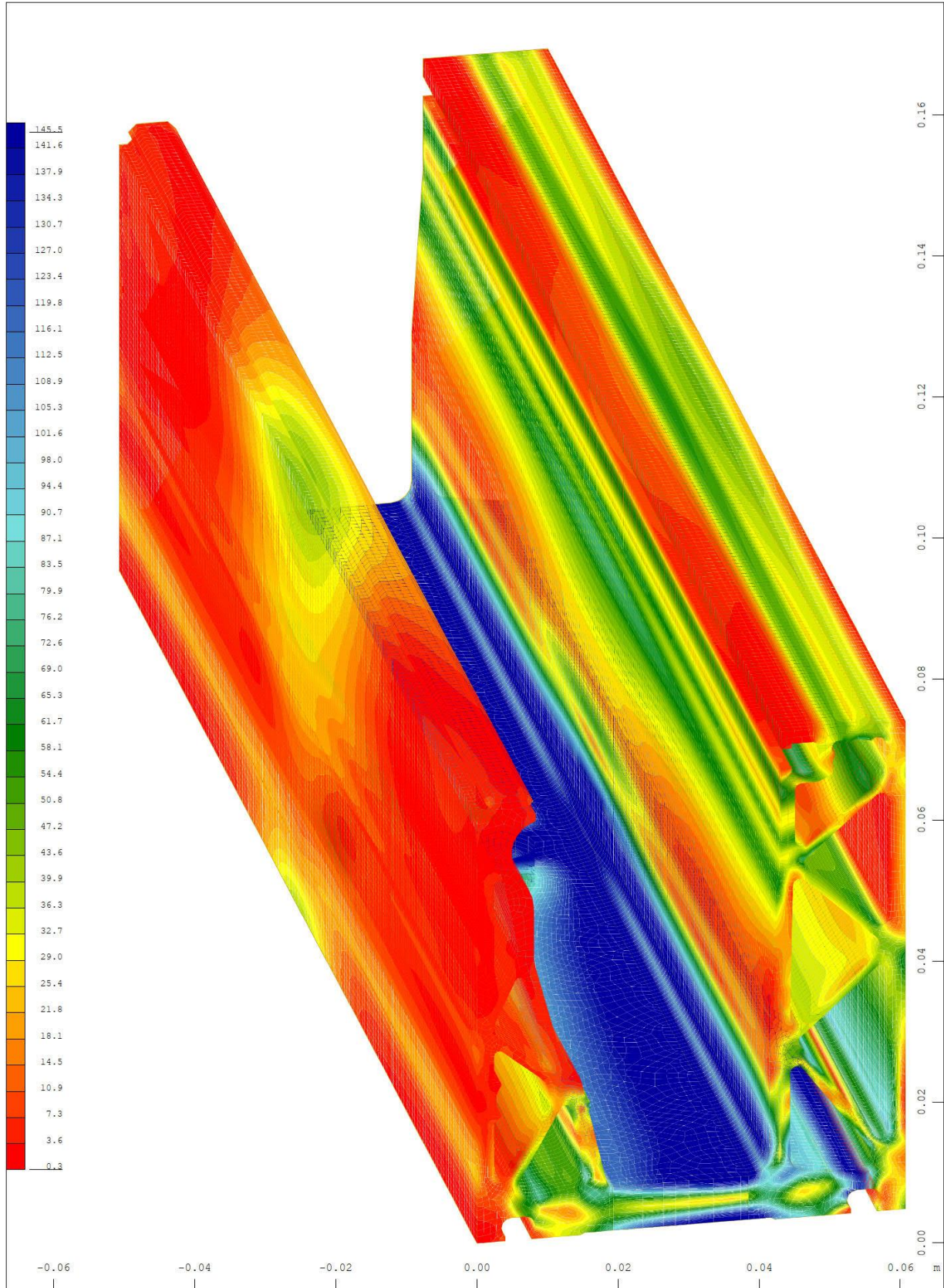


Z Sector of system Group 10 20 30 90 91
 X Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , 1
 cm 3D = 0.0100 kN (Max=0.0191) (total: 18.1)

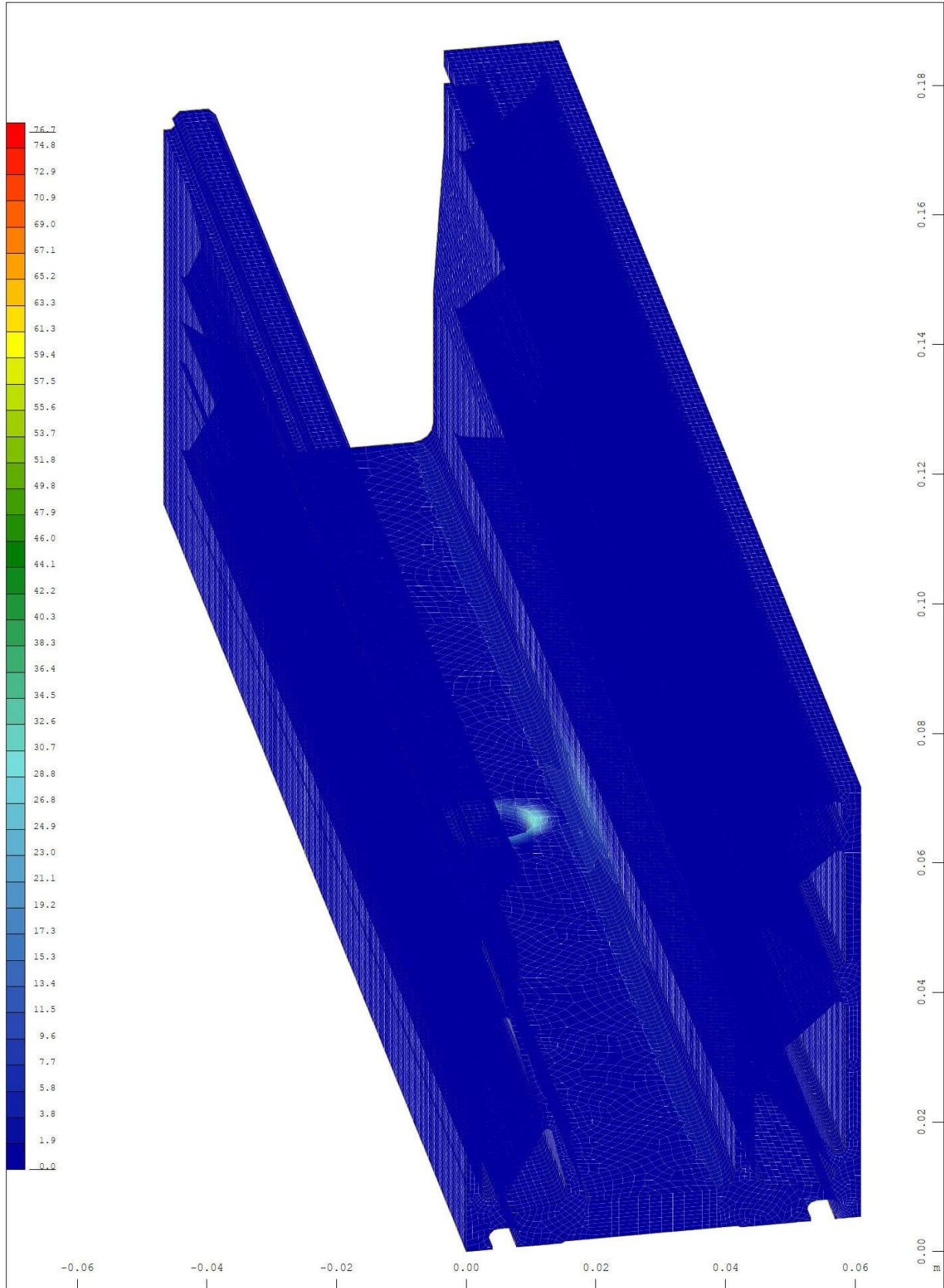
M 1 : 1.14
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962



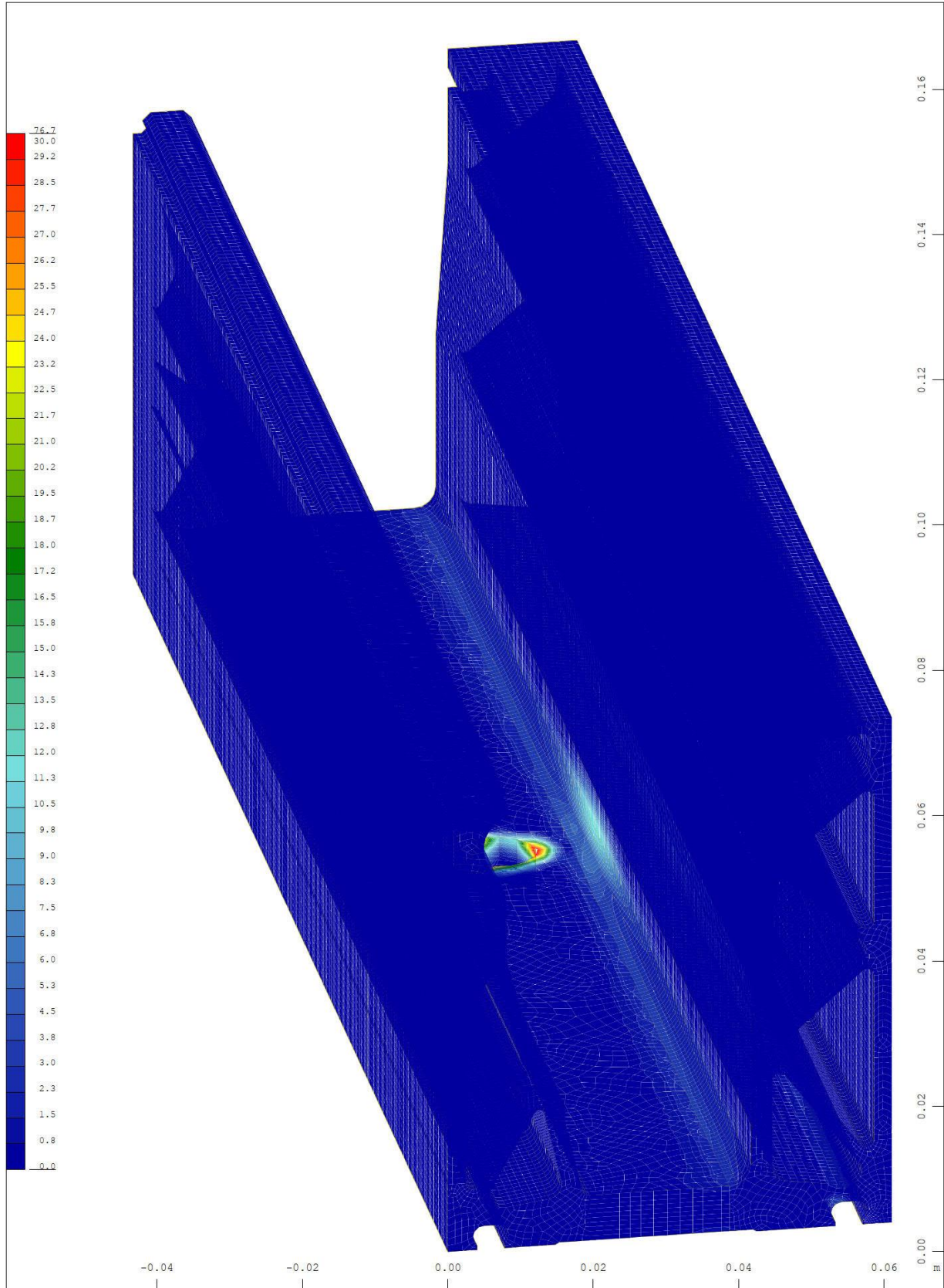
Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



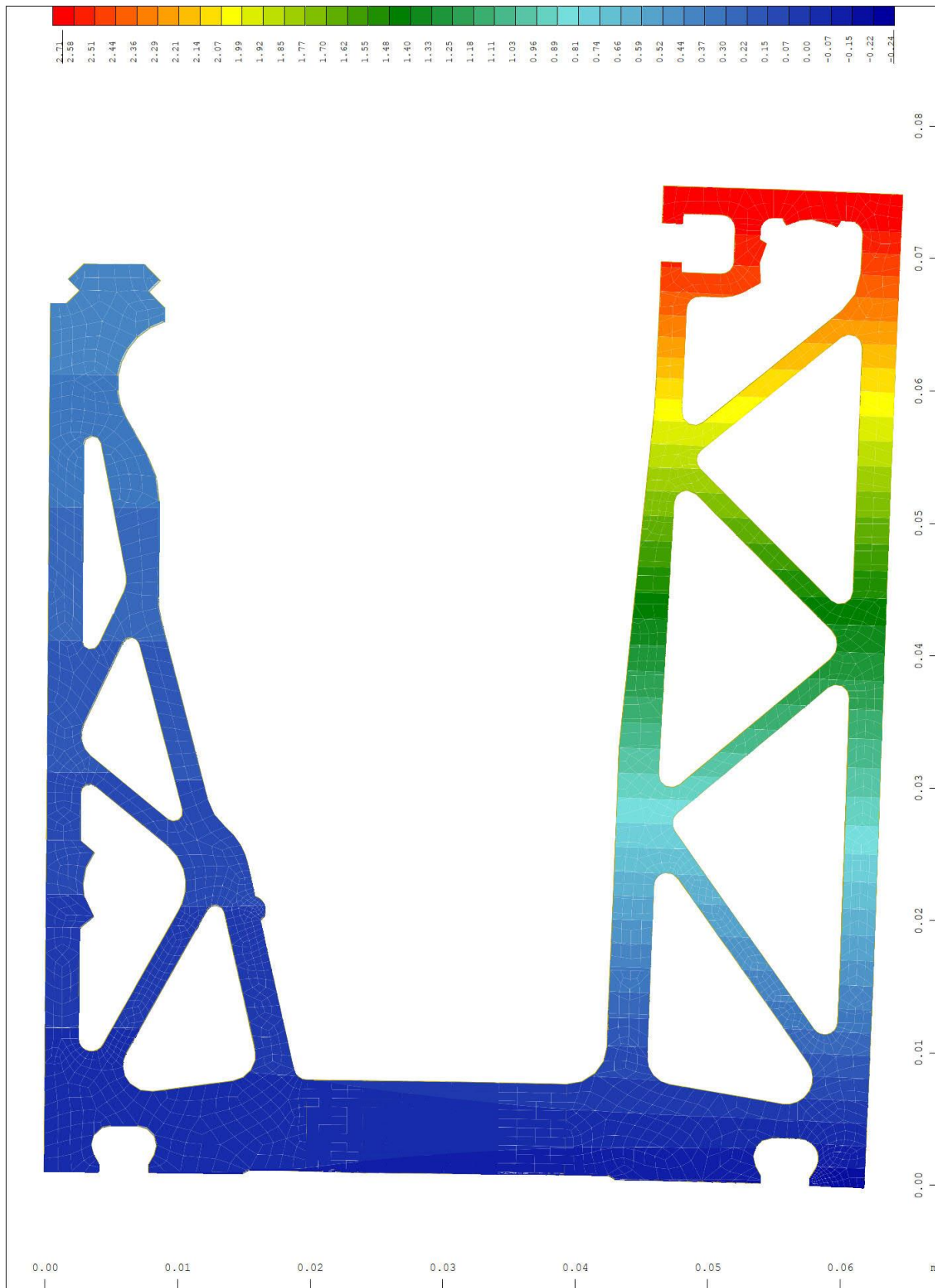
Y Sector of system Volume Elements M 10 : 7.43
 X v.Mises stress from middle of element ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from X * 0.982
 Z 0.268 to 145.5 step 3.63 MPa Y * 0.921
 Z * 0.432



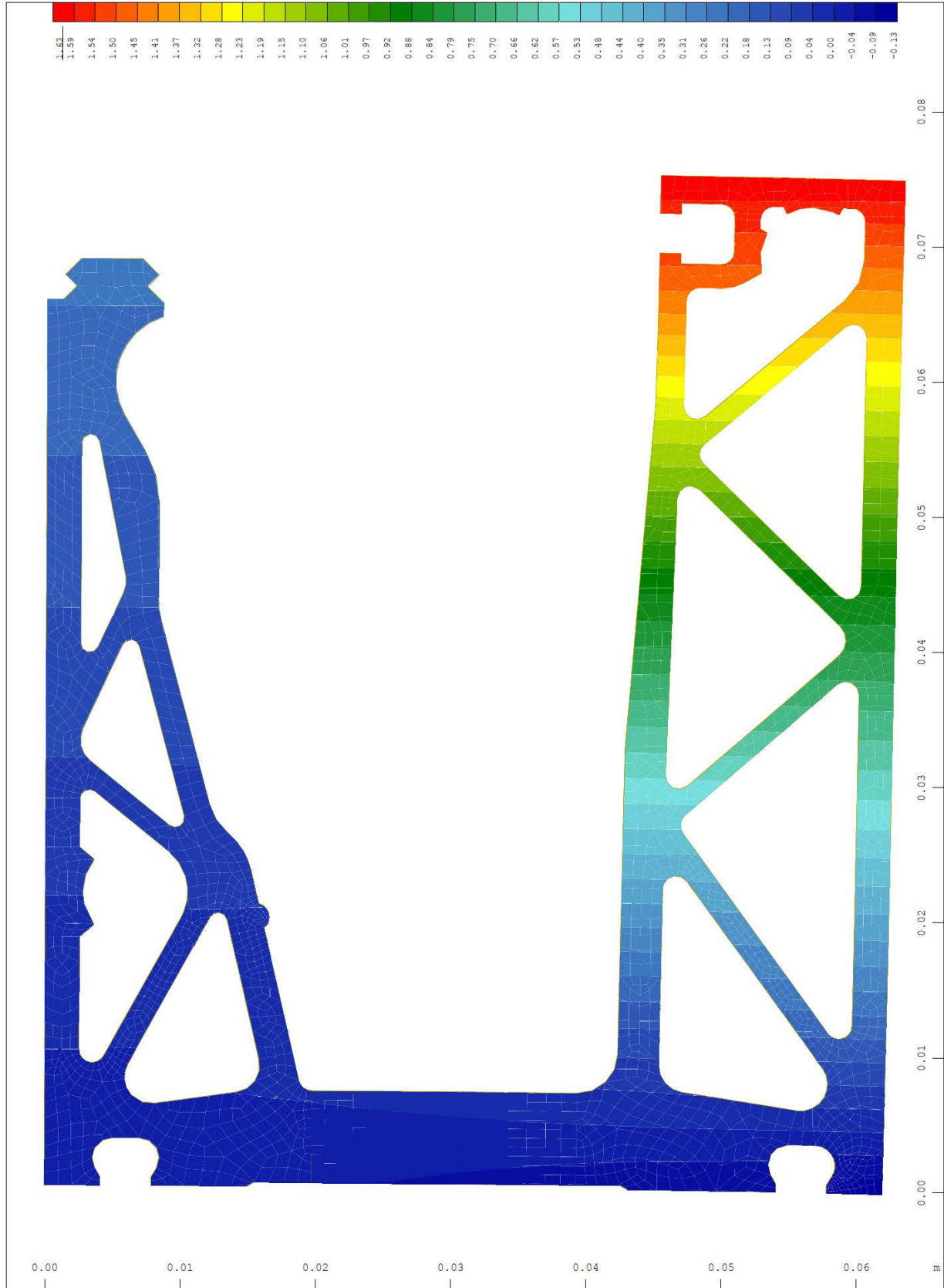
Sector of system Volume Elements M 10 : 8.08
 Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type X * 0.986
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 76.7 step 1.92 Y * 0.883
Z * 0.498



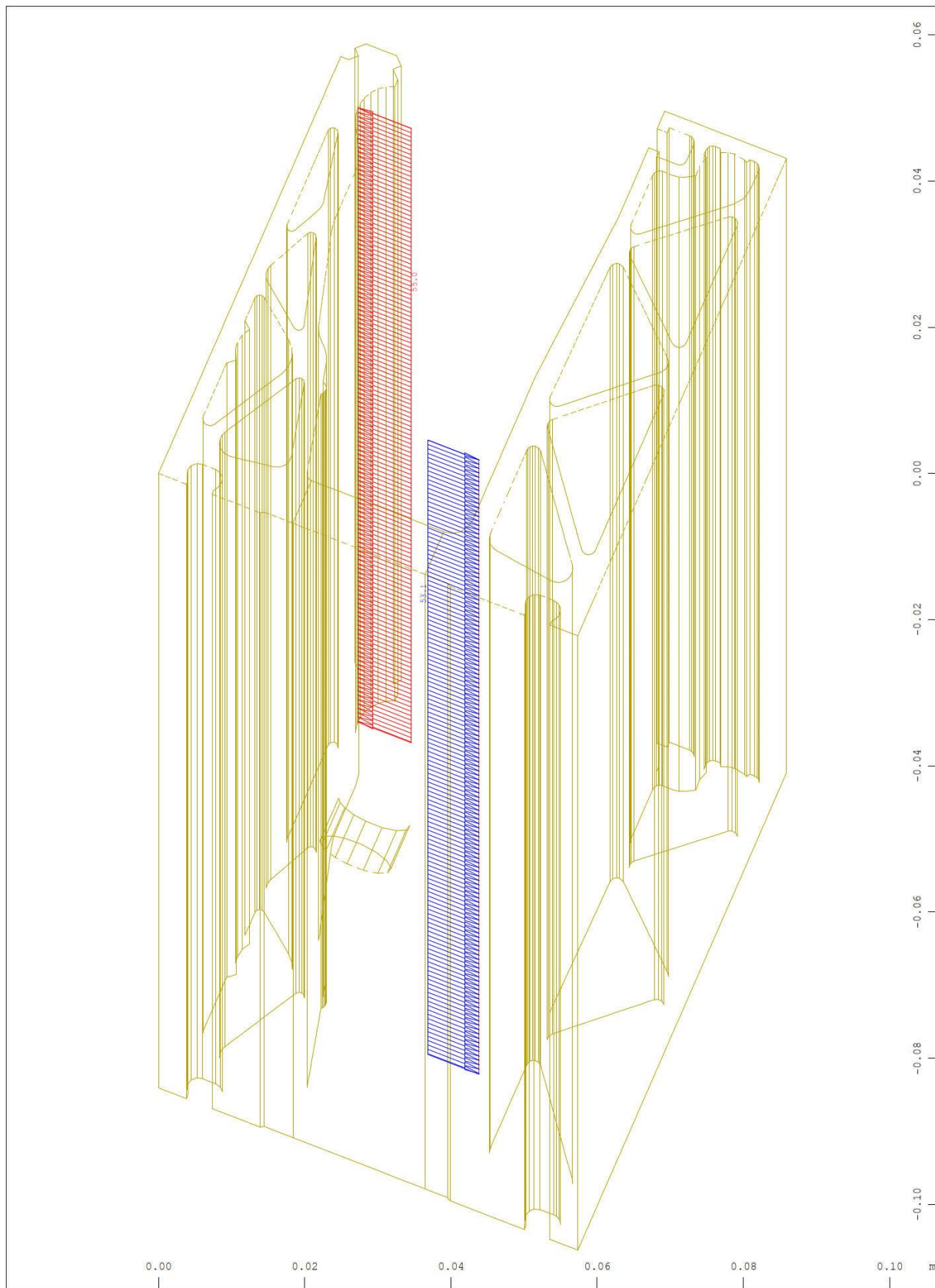
Y Sector of system Volume Elements M 10 : 7.21
 X Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA, Material law Mat.type X * 0.987
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 30.0 step 0.750 Y * 0.925
 Z * 0.411



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 3.94
 X Deformed Structure from LC 10 LOAD ULT-LCA
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 10 LOAD ULT-LCA , from



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 3.87
 X Deformed Structure from LC 20 LOAD SLS-LCA
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 20 LOAD SLS-LCA , from

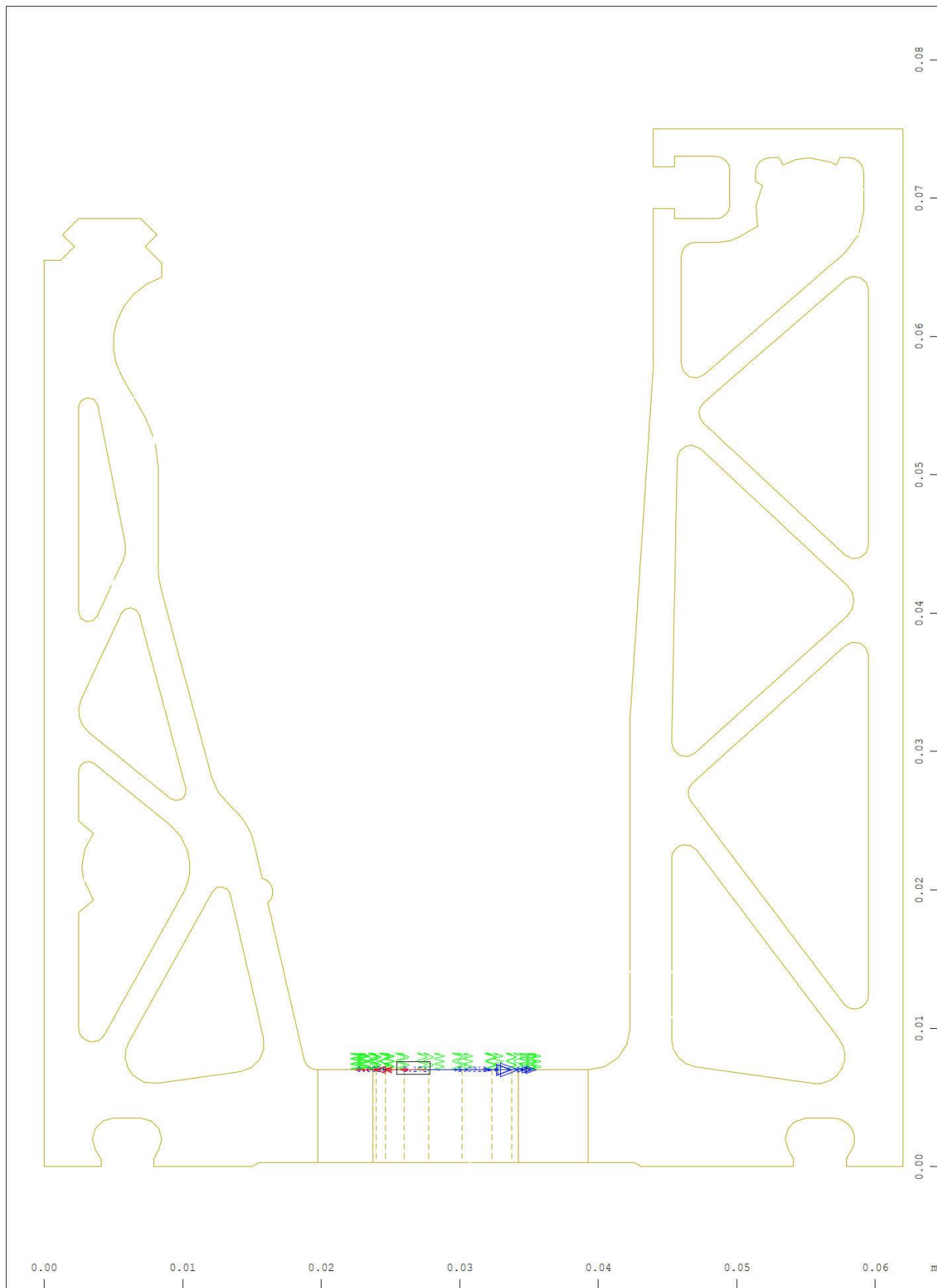


Sector of system Volume Elements
 All loads, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , (1 cm 3D = unit) Free line load
 (force) in global X (Unit=50.0 kN/m ∇) (Min=-55.0) (Max=53.1)

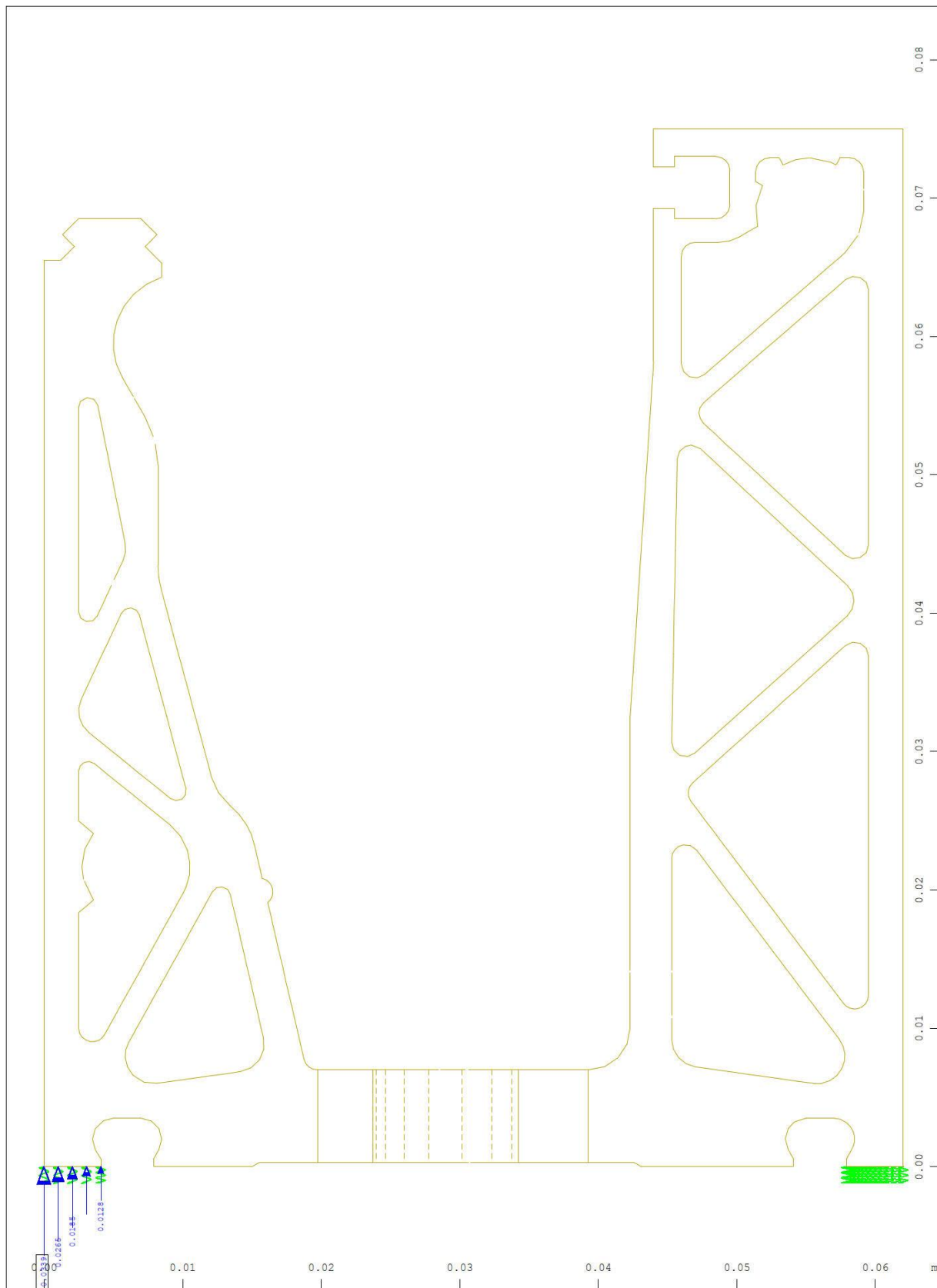
M 10 : 7.13
 X * 0.992
 Y * 0.950
 Z * 0.336



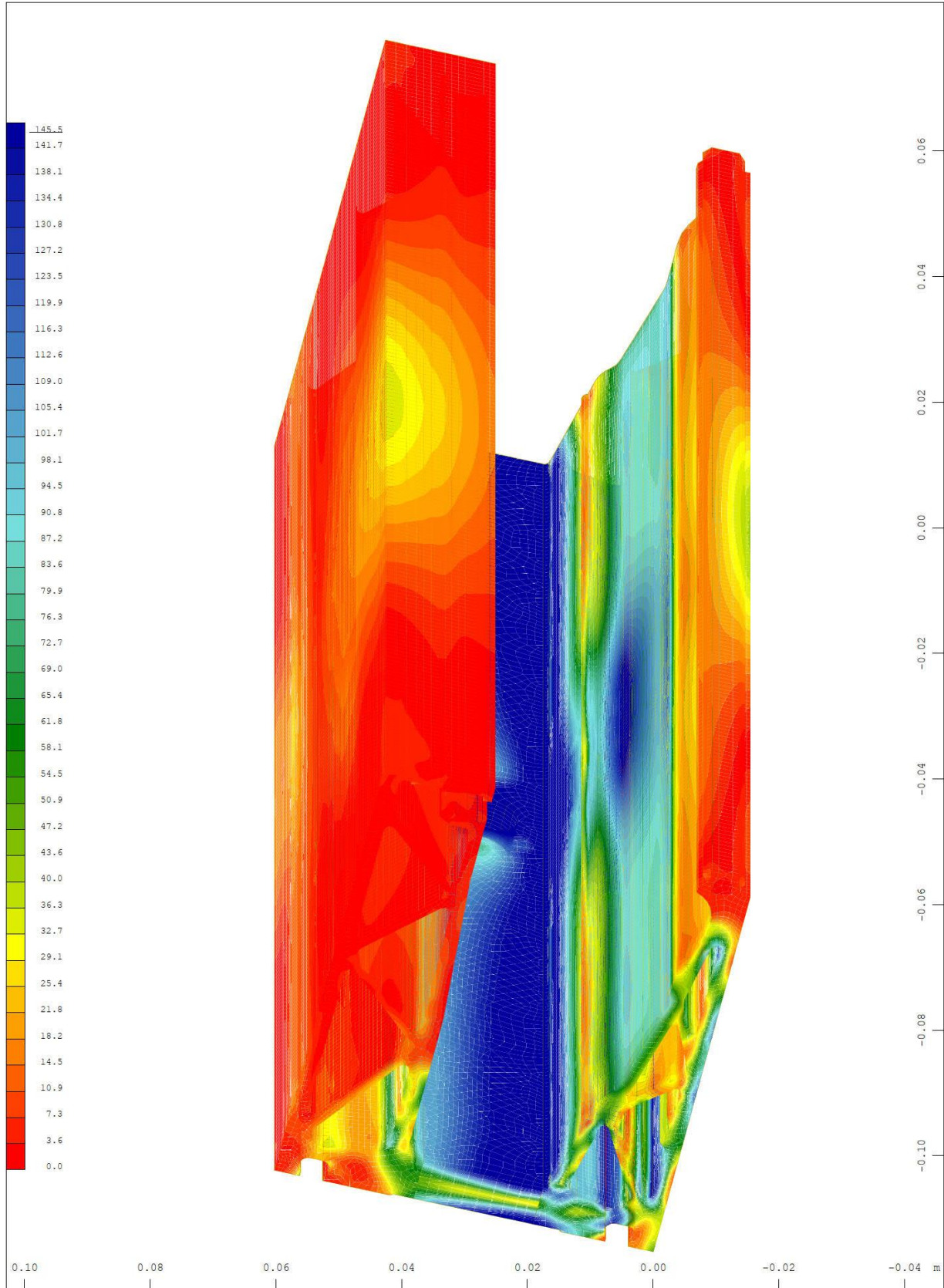
Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , 1
 cm 3D = 0.500 kN (Min=-0.913) (Max=-0.418) (total: -20.4)



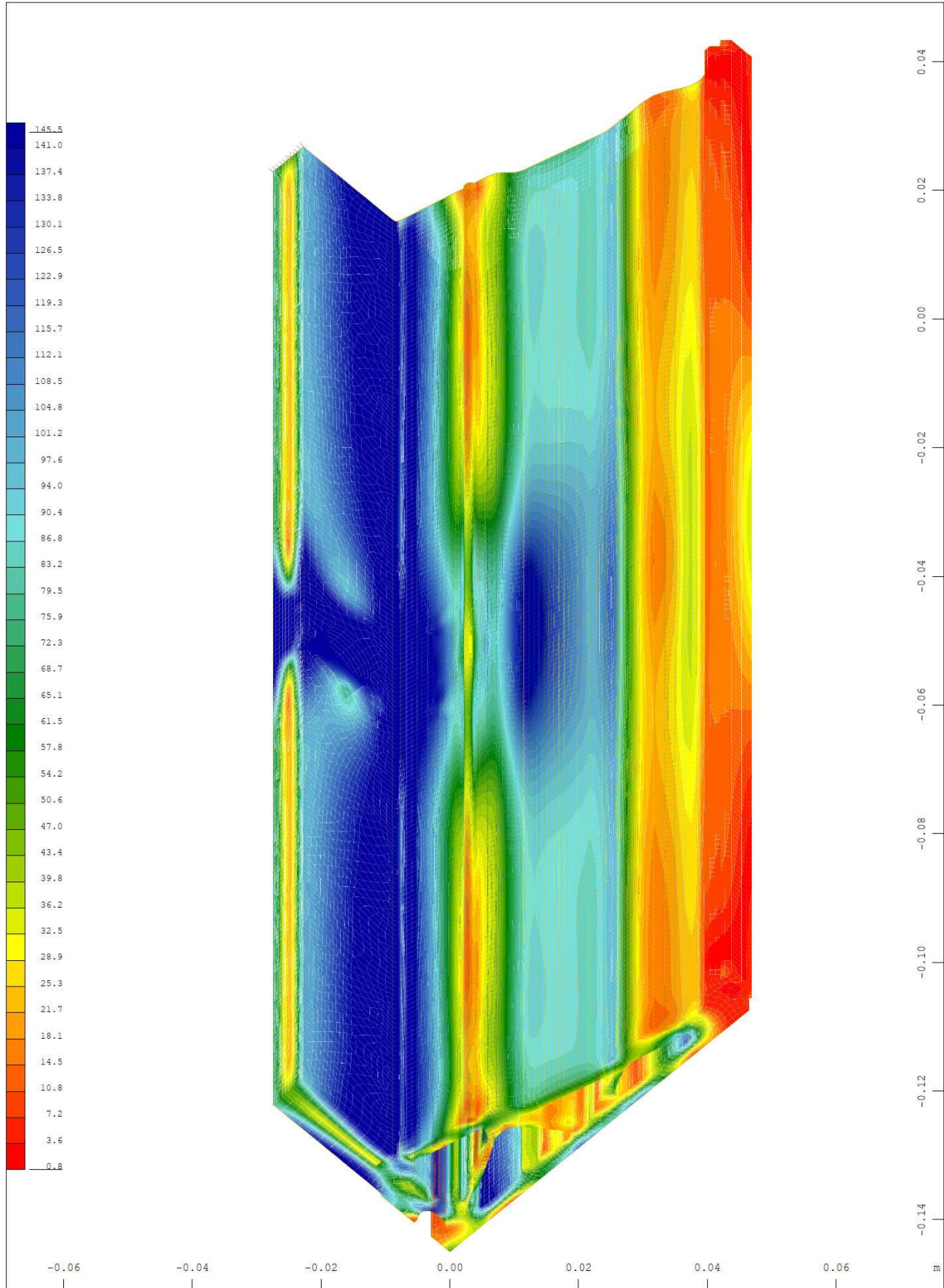
Y Sector of system Group 10 20 30 92 M 10 : 3.77
 X Supporting springs , Spring force in global X, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-ICB , 1
 cm 3D = 0.100 kN (Min=-0.0851) (Max=0.171) (total: 0.461)



Y Sector of system Group 10 20 30 90 91
 X Supporting springs , Spring force in global Y, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , 1
 cm 3D = 0.0200 kN (Max=0.0339) (total: 20.4)

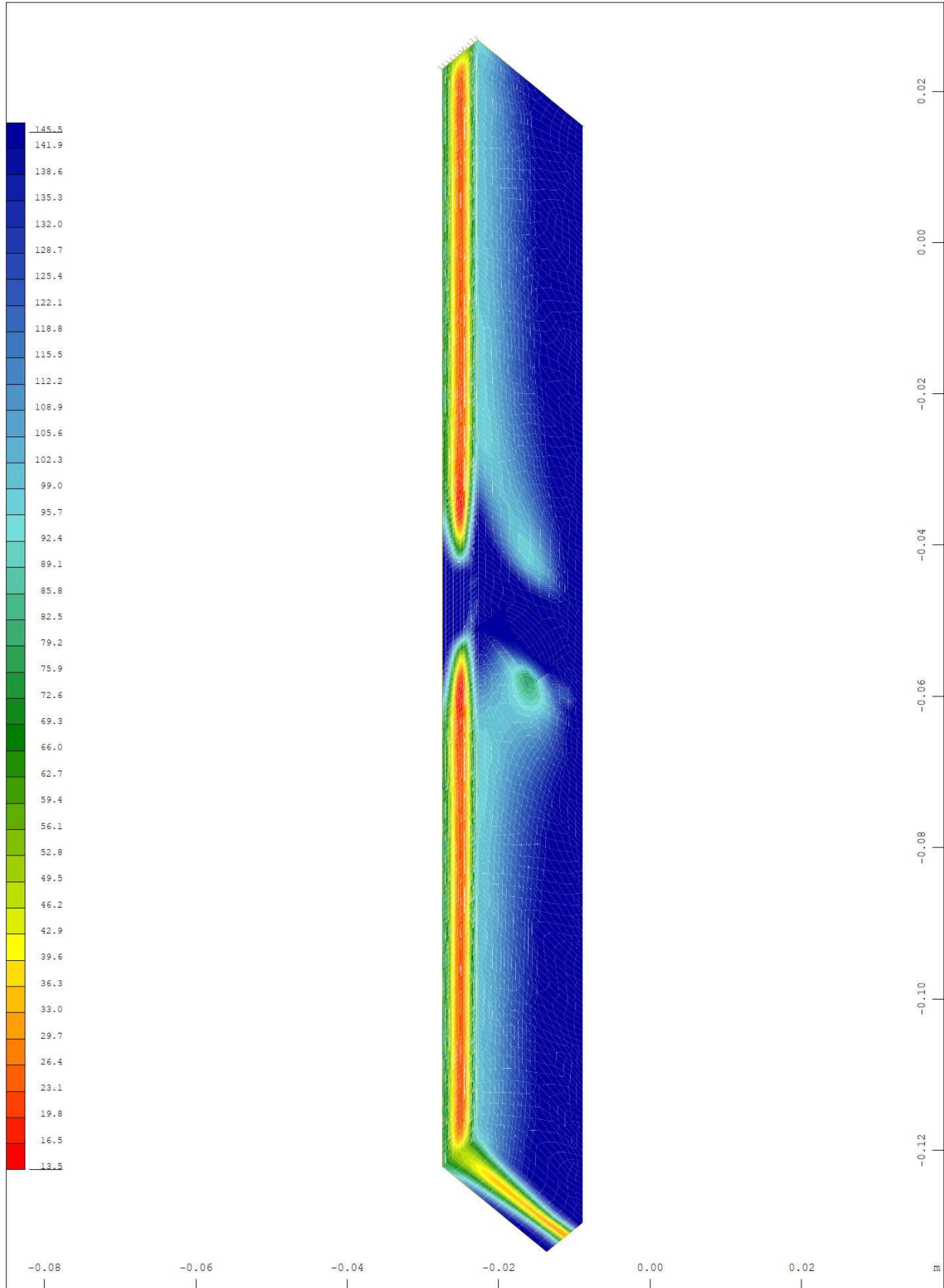


Sector of system Volume Elements M 10 : 8.34
 v.Mises stress from middle of element \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from X * 0.994
 0.127 to 145.5 step 3.63 MPa Y * 0.894
Z * 0.461



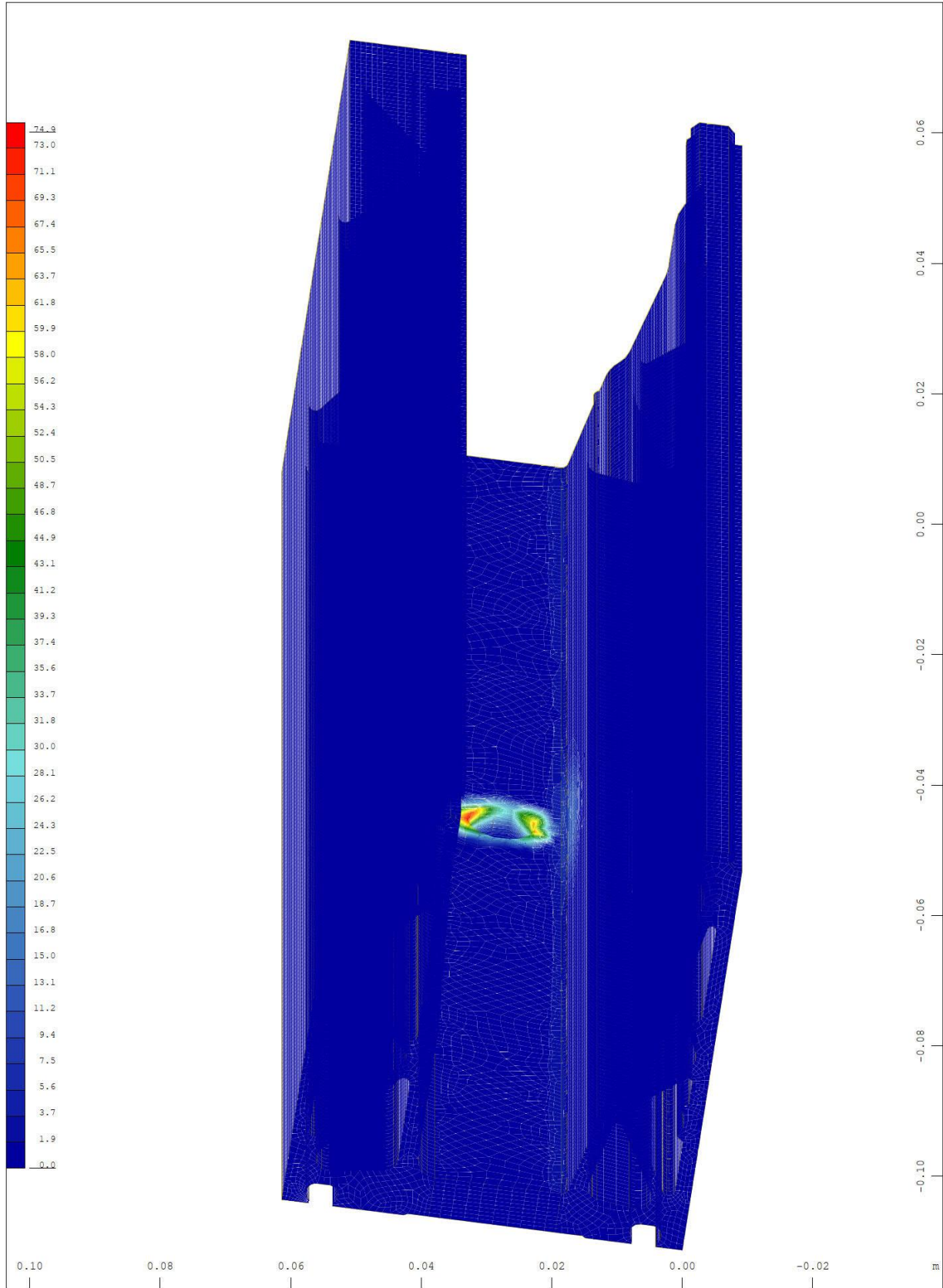
Sector of system Volume Elements Group 10 30
 v.Mises stress from middle of element \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
 0.845 to 145.5 step 3.62 MPa

M 10 : 8.14
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580



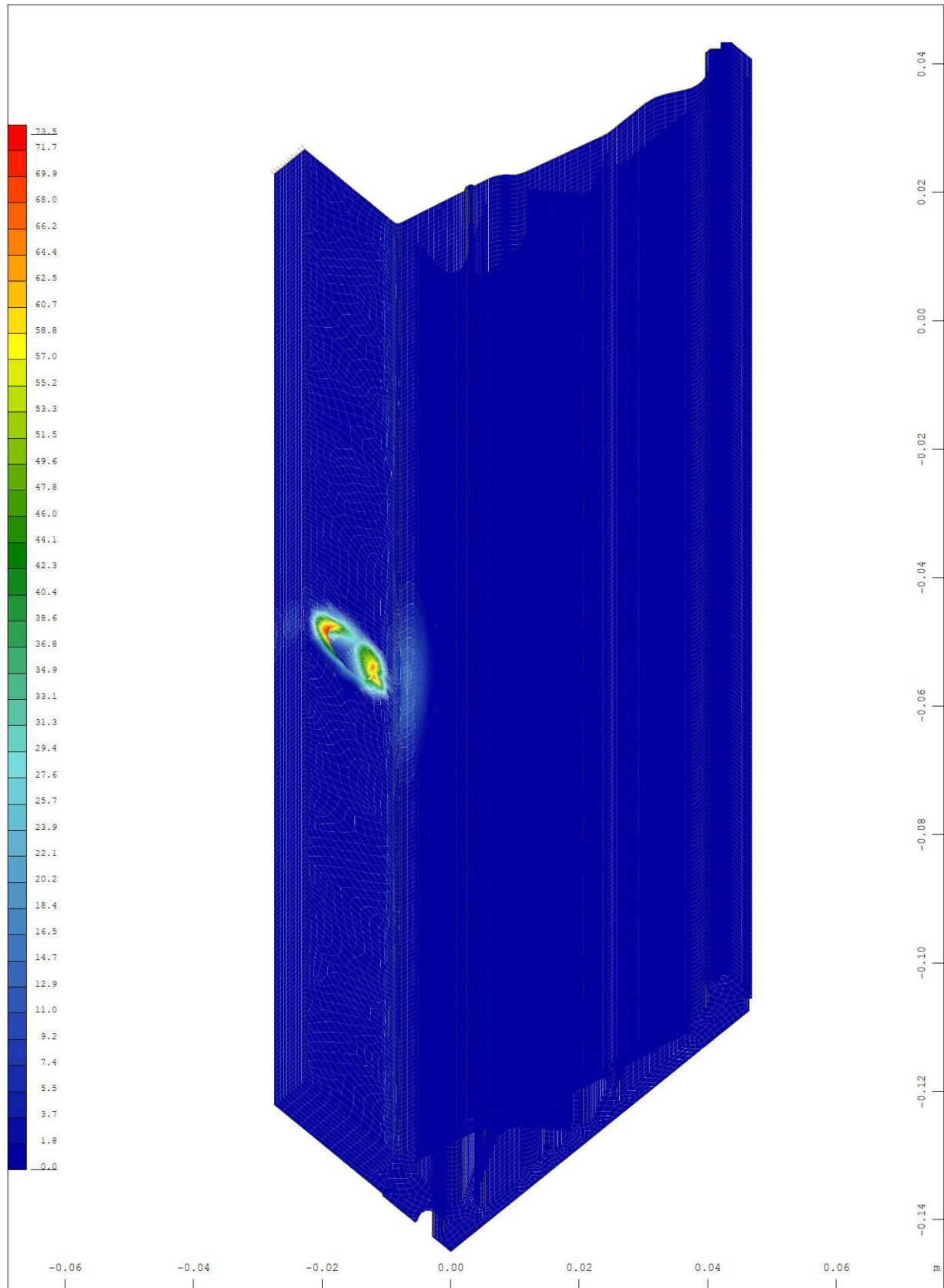
Sector of system Group 10
 v.Mises stress from middle of element \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from
 13.5 to 145.5 step 3.30 MPa

M 10 : 6.92
 X * 0.911
 Y * 0.913
 Z * 0.580

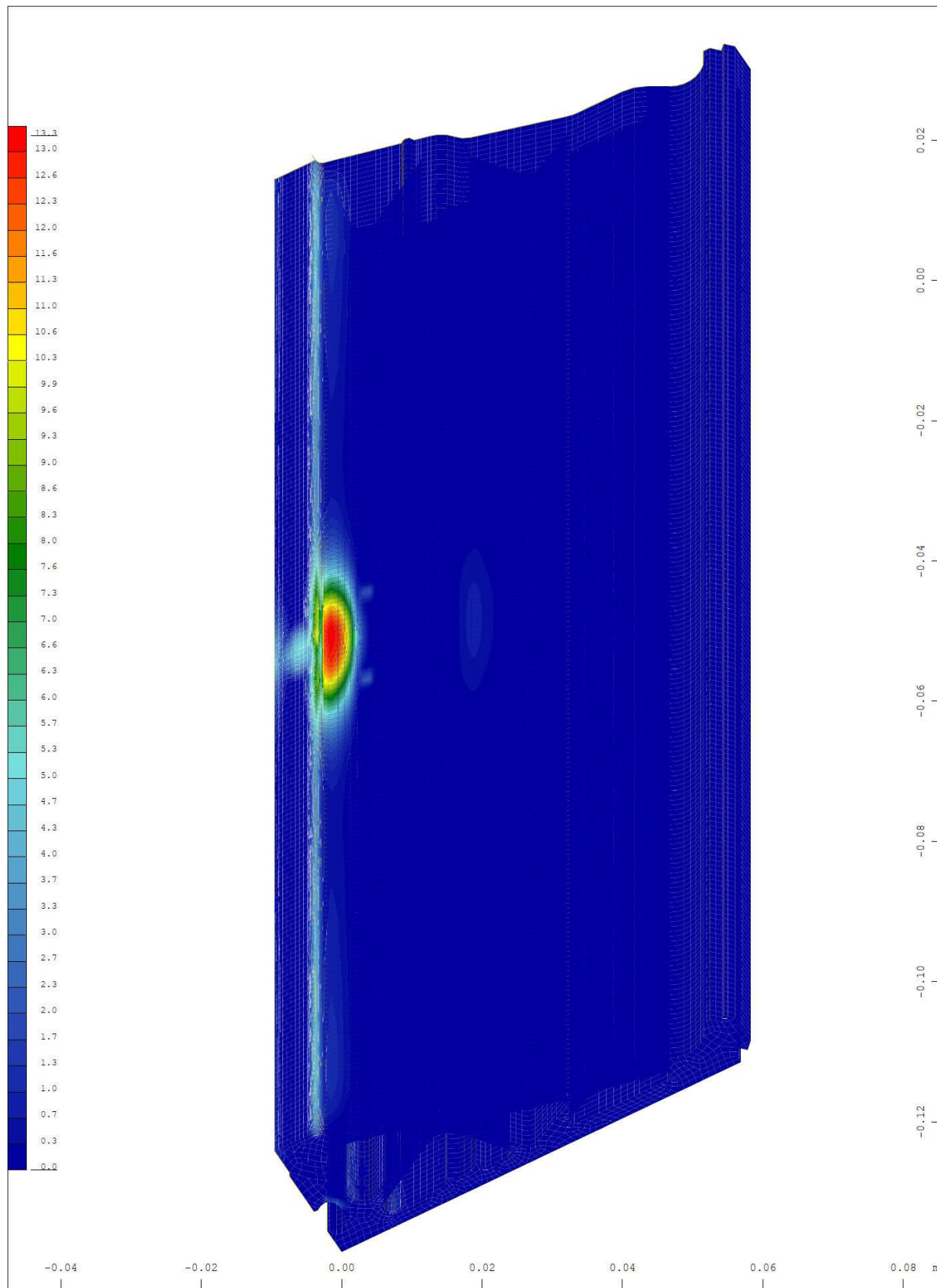


Sector of system Volume Elements
 Plastic deviatoric strain \leftrightarrow , nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type 17
 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 74.9 step 1.87

M 10 : 8
 X * 0.998
 Y * 0.898
 Z * 0.445

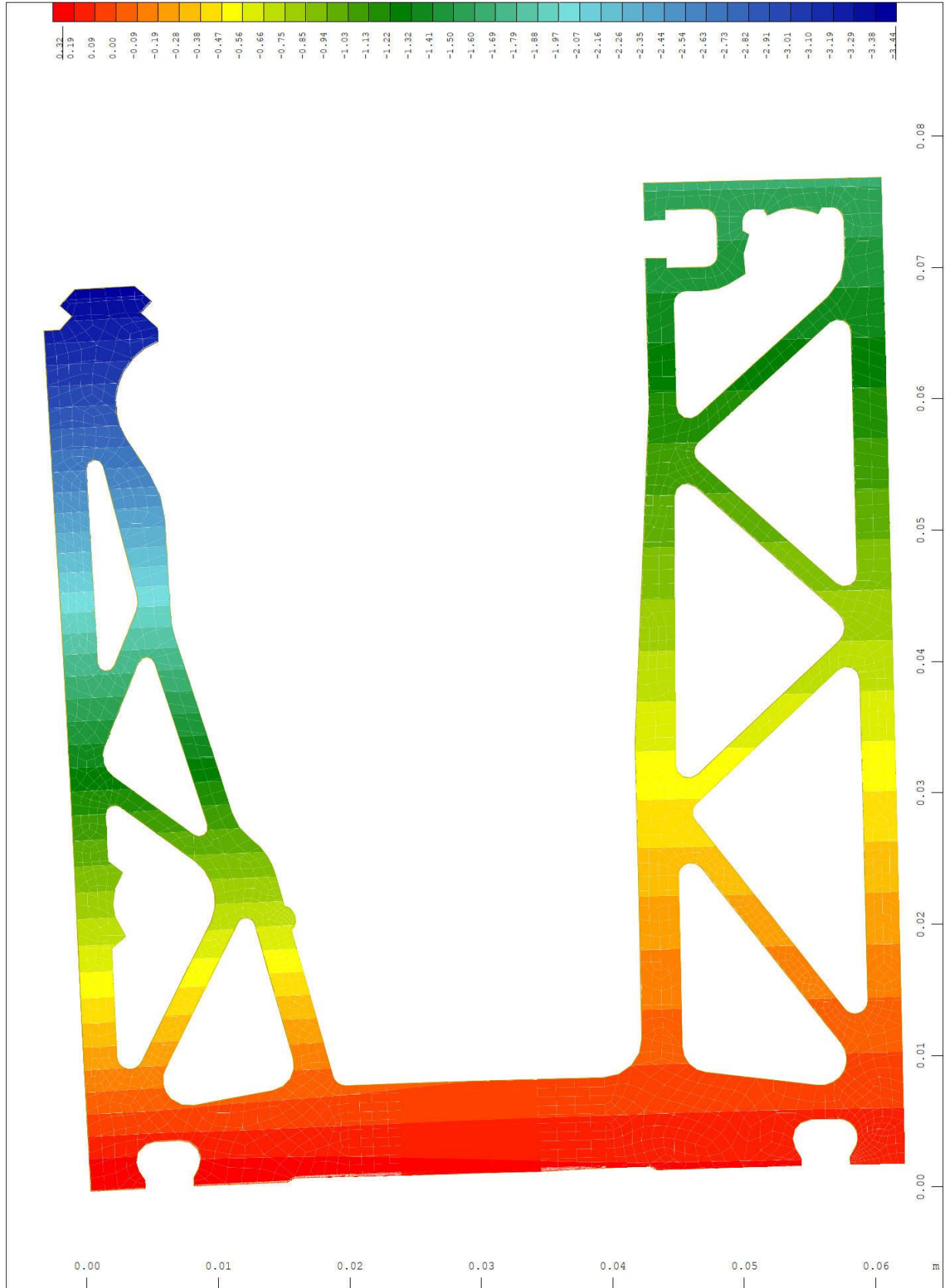


Sector of system Volume Elements Group 10 30 M 10 : 8.14
 Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type X * 0.911
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 73.5 step 1.84 Y * 0.913
Z * 0.580



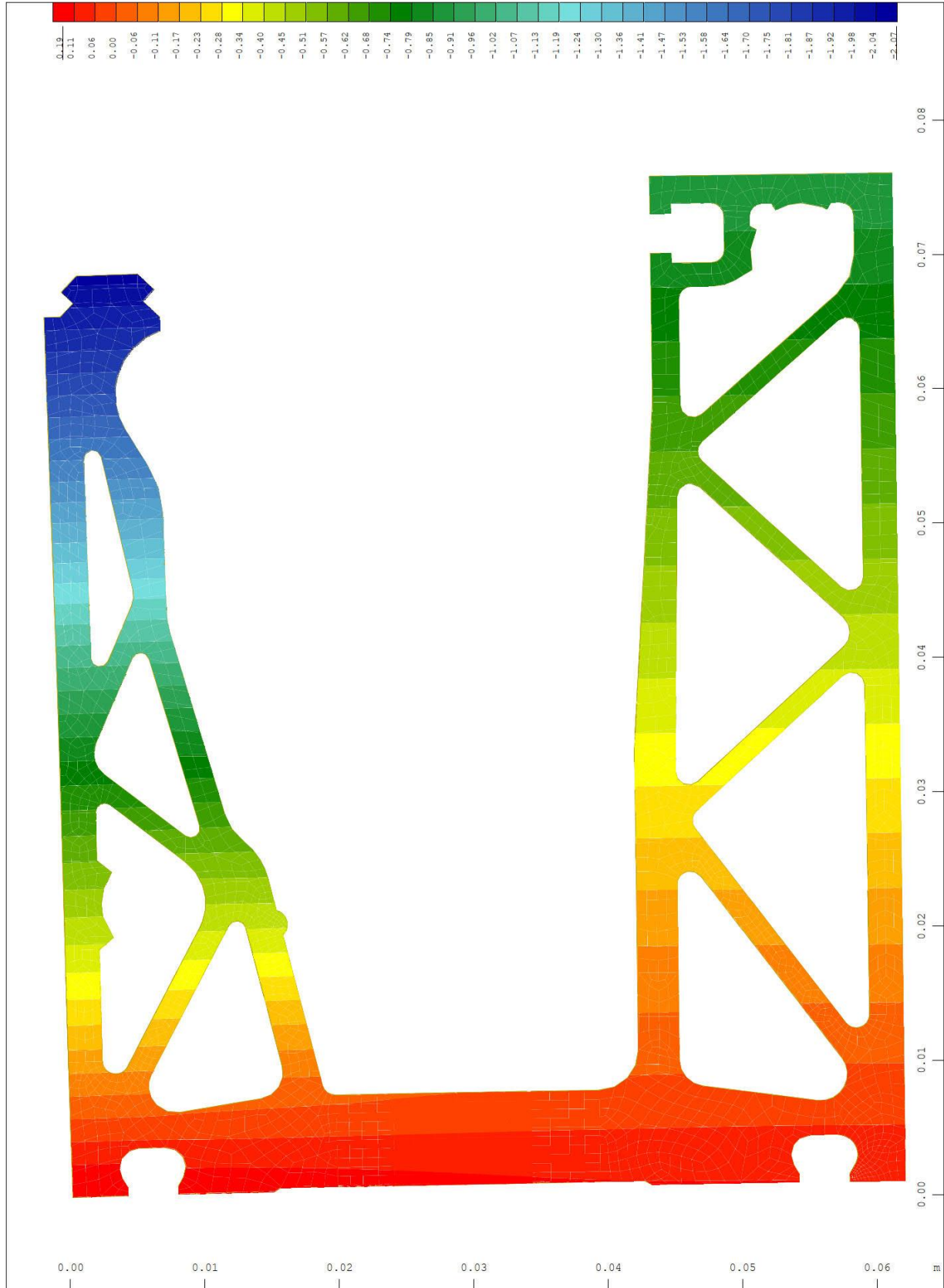
Sector of system Group 30
 Plastic deviatoric strain ↔, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB, Material law Mat.type
 17 , BRIC Gauss points in Node o/oo, from 0 to 13.3 step 0.332

M 10 : 7.45
 X * 0.877
 Y * 0.961
 Z * 0.554



Y Sector of system Volume Elements M 10 : 3.98
 X Deformed Structure from LC 30 LOAD ULT-LCB
 Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 30 LOAD ULT-LCB , from

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
 Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it



Y
X
Sector of system Volume Elements
Deformed Structure from LC 40 LOAD SLS-LCB
Nodal displacement in global X in Node, nonlinear Loadcase 40 LOAD SLS-LCB , from

Solidic · Structural Engineering · Nicolodistraße 39 · 39100 Bozen · Italy
Phone: +39 340 379 49 92 · info@solidic.it · www.solidic.it