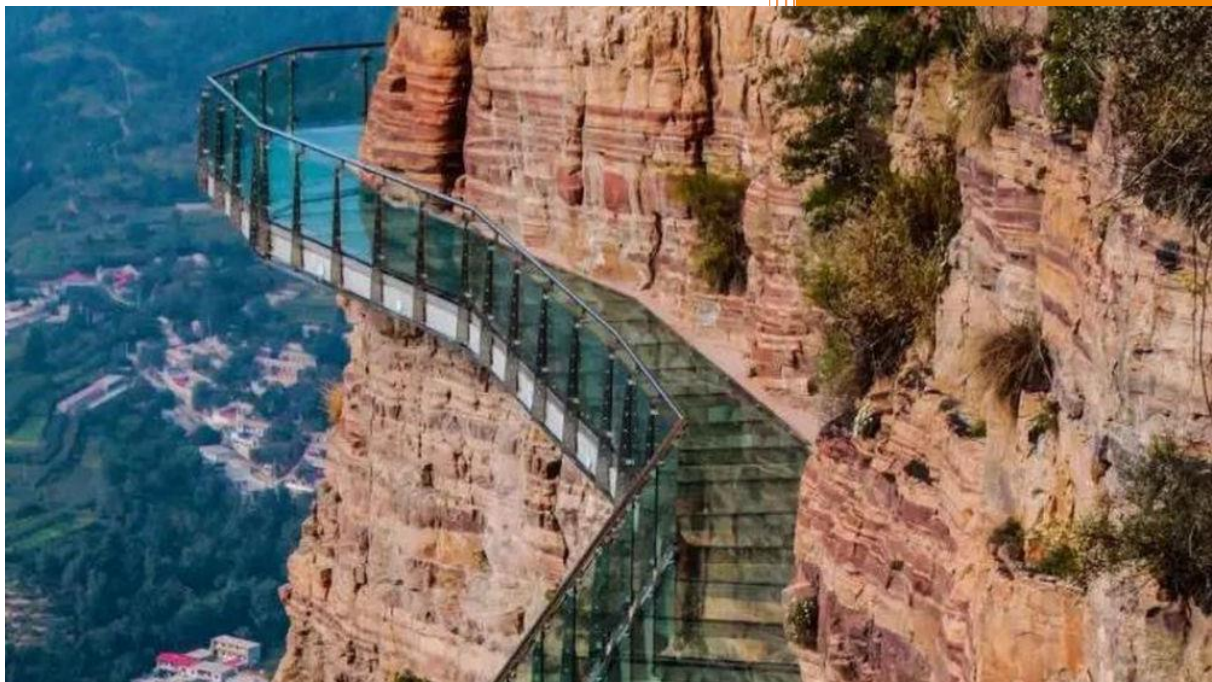


Bijlage D EEM met Diana



**Helpt glas als constructie-
materiaal om de wereld
te verduurzamen?**

Student:	Genderen, D. van
Studentnummer:	4371746
Afstudeerbedrijf:	Genitec
Plaats, datum:	Bleskensgraaf, 10-7-2020
Onderwijsmanager:	Kemenade, E. van
Opleiding:	HBO Bouwkunde NCOI
Afstudeeronderzoek:	Helpt glas als constructie- materiaal om de wereld te verduurzamen?

Versiebeheer

Versie	Datum	Wijzigingen	Auteur
1.0	10-7-2020	Opstellen eindschiptie	Dirk van Genderen

Titelpagina

Gegevens

Titel van het onderzoek:	Helpt glas als constructiemateriaal om de wereld te verduurzamen?
Opleiding:	HBO Bouwkunde NCOI
Studieonderdeel:	Afstuderen
Studiejaar:	2020
Leerjaar:	4

Contactgegevens bedrijf

Bedrijfsnaam:	Genitec
Afdeling:	Engineering
Contactadres:	Meulenbroek 14b 2971 XD Bleskensgraaf
Telefoonnummer:	0184 - 23 44 44
Emailadres:	info@genitec.nl
Website:	www.genitec.nl

Contactgegevens BV/BmS

Onderwijsmanager:	dhr. E. van Kemenade
Contactadres:	Marathon 7 1213 PD Hilversum
Telefoonnummer:	035 - 6400411
Emailadres:	www.ncoi.nl
Emailadres onderwijsmanager:	e.kemenade@romicohub.com

Contactgegevens student

Student:	dhr. D. van Genderen
Studentnummer:	4671743
Contactadres:	Zellingkade 27 2831 BA Gouderak
Telefoonnummer:	0182 - 507087
Telefoonnummer (mobiel):	06 - 40021465
Emailadres:	dirk.van.genderen@genitec.nl

Inhoudsopgave

1. SCHEMATISERING / MODELLERING	4
2. UITWERKING	7

Figurenlijst

FIGUUR 1, AANTAL ELEMENTEN MET NETVERFIJNING	5
FIGUUR 2, AANTAL ELEMENTEN ZONDER NETVERFIJNING	5
FIGUUR 3, RANDOPLEGGING GLASSTROOK	5
FIGUUR 4, RANDOPLEGGING GLASSTROOK VOORBEELD	6
FIGUUR 5, ZAKKING IN Z-RICHTING	6
FIGUUR 6, ZAKKING IN Z-RICHTING MET PUNTLAST	7
FIGUUR 7, ZAKKING IN Z-RICHTING MET EEN VLAKLAST	7

1. Schematisering / modellering

Omdat de belasting loodrecht op het vlak werkt zijn we in deze analyse geïnteresseerd in de verplaatsingen uit het vlak en daarom wordt het element gemodelleerd als een plaat. Om vast te stellen dat de uitkomst correct is wordt deze vergeleken met de probabilistische analyse van Monte Carlo.

Om volume elementen te creëren wordt er gekozen voor een 3D-model met een kwadratische mesh. Zoals de naam al aangeeft wordt het gedrag in alle richtingen geanalyseerd. Dit is verstandig omdat er nog weinig bekend is van het gedrag van een glazen vloer. Gezien de verhoudingen tussen lengte, hoogte en dikte komt een 1D element niet in aanmerking voor dit onderzoek. Deze worden gebruikt voor schaalementen en plaalementen. Een alternatief is om te kiezen voor 2D elementen. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij een model met een lagere dimensie wordt ingeleverd op de nauwkeurigheid. Anderzijds is het nadeel van een 3D-model dat de rekentijd oploopt. Met de huidige computercapaciteit geeft dit alleen nog problemen met grote objecten, we ondervinden hier nu geen hinder van omdat de omvang van het vlak beperkt is.

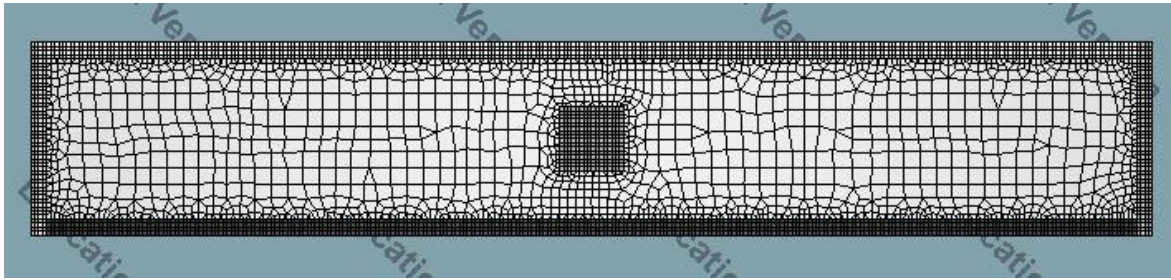
Naast het onderscheid in dimensie is er ook verschil in de vorm van de elementen. Er zijn onder andere rechthoekige en driehoekige elementen toepasbaar. Omdat het model gevoelig is op discontinuïteiten worden rechthoekige elementen toegepast zonder tussenknopen. Er moet wel opgemerkt worden dat bij een fijne elementgrootte de verschillen erg klein zijn. Indien gekozen wordt voor driehoekige elementen zien we een kleine foutmarge die langzaam oploopt naarmate de elementgrootte wordt vergroot.

Tot slot kan er nog onderscheid worden gemaakt tussen lagere en hogere orde-elementen. Onderscheidend hierin is het aantal knopen per element. Lagere orde-elementen hebben alleen knopen aan de uiteinden dan wel hoeken van het element, terwijl bij hogere orde-elementen tussenknopen zijn aangebracht. Door deze tussenknopen kunnen gekromde oppervlakten beter worden beschouwd. Naast de netverfijning is dit een andere methode om nauwkeurigheid te bereiken. Het voordeel is dat met minder elementen dezelfde nauwkeurigheid wordt bereikt. Een nadeel is dat lokale verstoringen minder goed tot hun recht komen. Daarom is niet gekozen voor hogere orde-elementen.

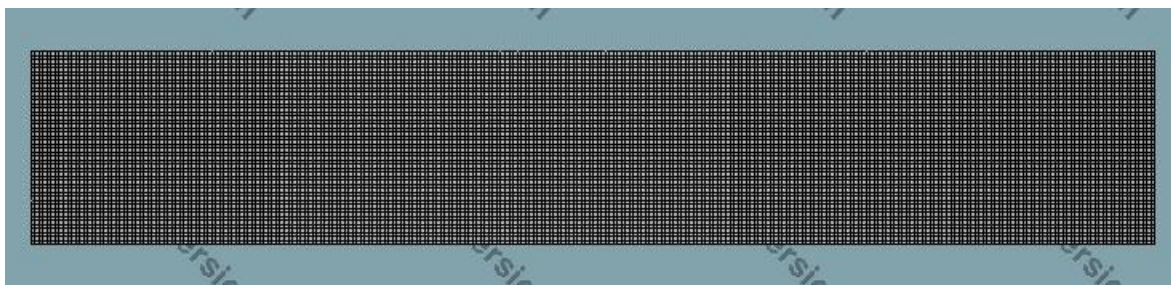
1.1. Netverfijning op basis van St. Venant

Door het toepassen van veel elementen kan de 'exacte oplossing' worden bepaald. Bij grote modellen kost dit veel computercapaciteit en heeft het toepassen van plaatselijke netverfijning voordelen '*modelleren is de kunst van het weglaten*'. De grootte van het gebied met netverfijning volgt uit het principe van St. Venant. Deze theorie veronderstelt dat het verstoringgebied door een belasting ongeveer even groot is als het belaste oppervlak, daarna vertoont het raster weer een uniforme verdeling. Omdat het een klein model betreft kan het principe van St. Venant eenvoudig worden afgezet tegen de exacte oplossing (door het toepassen van veel elementen). Omdat het een leeropdracht betreft wordt gekozen om op beide manieren te modelleren: zowel een keer met voorledige als plaatselijke netverfijning.

Als er een elementgrootte van 20mm wordt toegepast is de werkelijkheid goed benaderd. Voor hogere orde-elementen is dit al bij 30mm. Met netverfijning wordt op cruciale punten een elementgrootte van 20mm aangehouden en voor de overige elementen 50mm. Het aantal elementen neemt dan af met: $21.363 - 8.759 = 12.604$ (59% minder elementen). Zie voor het verschil onderstaande afbeeldingen:



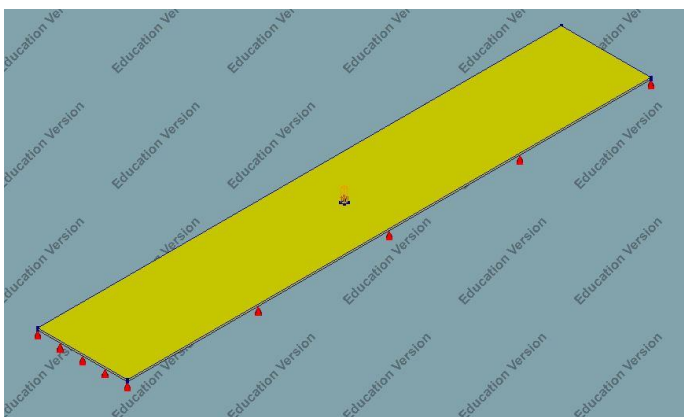
Figuur 1, aantal elementen met netverfijning



Figuur 2, aantal elementen zonder netverfijning

1.2. Belastingafdracht

Als belasting wordt gekozen voor een puntlast die in het midden van de plaat aangrijpt. In het model wordt deze puntlast gespreid tot een vlaklast. Hiervoor wordt een klein oppervlakte veronderstelt van 50 bij 50mm. Dit wordt gedaan om plaatselijke verstoringen te voorkomen. Een kleiner oppervlakte is ook niet realistisch omdat een last zelf ook een bepaalde grootte heeft. De opgelegde puntlast van 10kN wordt verdeeld over de genoemde oppervlakte: (0,004 kN/mm²). Om dit te modelleren wordt een extra vlak van 50 bij 50 mm aangemaakt en kan de vlaklast geplaatst worden, zie onderstaand figuur.



Figuur 3, randoplegging glasstrook

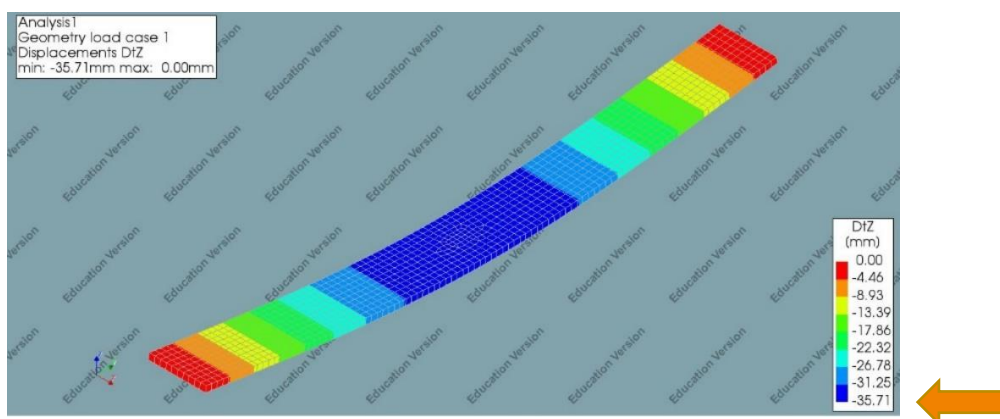
1.3. Randoplegging

Aan alle zijde wordt de plaat niet momentvast opgelegd en kunnen hoekverdraaiingen vrij optreden. De verplaatsingen in x-, y- en z-richting worden vastgezet en zo ontstaat er een zuiver scharnierde werking. Om dit te controleren is eerst een eenvoudig voorbeeld gemaakt en daarna gecontroleerd aan de hand van een vergeet-me-nietje. Zie onderstaande afbeelding. Dit betreft een smalle langwerpige strook 'slanke strook' waardoor deze zich gedraagt als een balk en eenvoudig is te controleren.



Figuur 4, randoplegging glasstrook voorbeeld

De zakking in Z-richting wordt hieronder weergegeven:



Figuur 5, zakking in Z-richting

Uitgangspunten voorbeeld:

$$F = 3 \text{ kN} \quad l = 3 \text{ m} \quad b = 300 \text{ mm} \quad t = 30 \text{ mm} \quad E = 7 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

$$I_x = 1/12 \cdot 300 \cdot 30^3 = 67,5 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$w = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E I_x} \rightarrow \frac{3 \cdot 10^3 \cdot 3000^3}{48 \cdot 7 \cdot 10^4 \cdot 67,5 \cdot 10^4} = 35,71 \text{ mm}$$

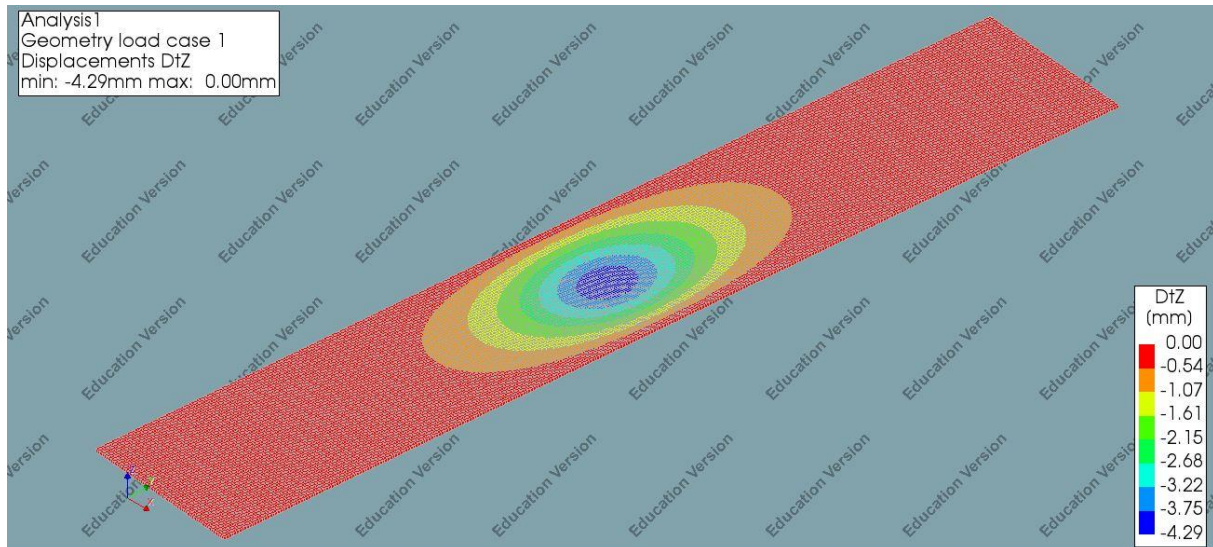
De doorbuiging vanuit het model is exact hetzelfde als de uitkomst van het vergeet-me-nietje. De oplegging is dus juist gemodelleerd.

2. Uitwerking

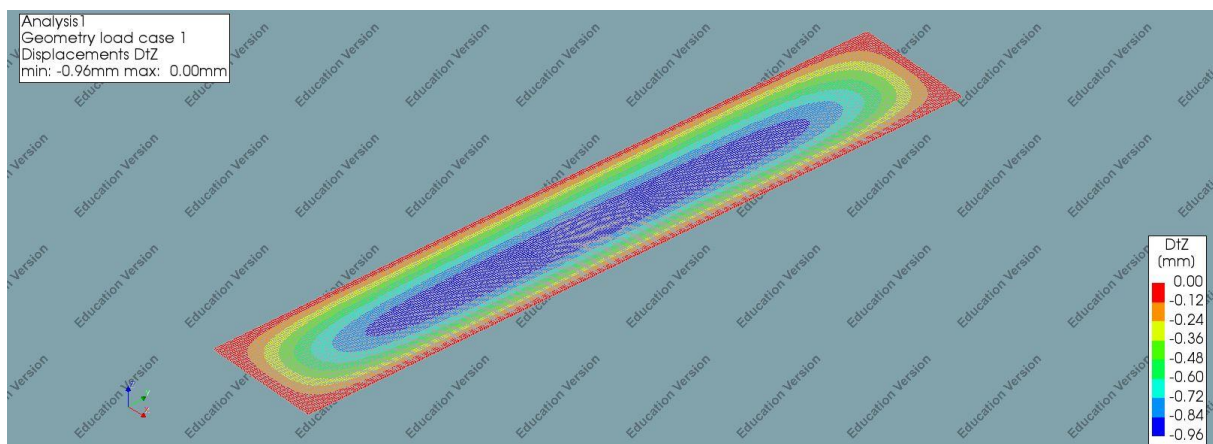
Uitgangspunten:

$$F = 10 \text{ kN} \quad \text{of} \quad q = 2,25 \text{ kN/m}^2 \quad l = 7 \text{ m} \quad b = 1,2 \text{ m} \quad t = 23,4 \text{ mm} \quad E = 7 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$$

De verplaatsingen in Z-richting vanuit Diana worden hieronder weergegeven.



Figuur 6, zakking in Z-richting met puntlast van 10 kN

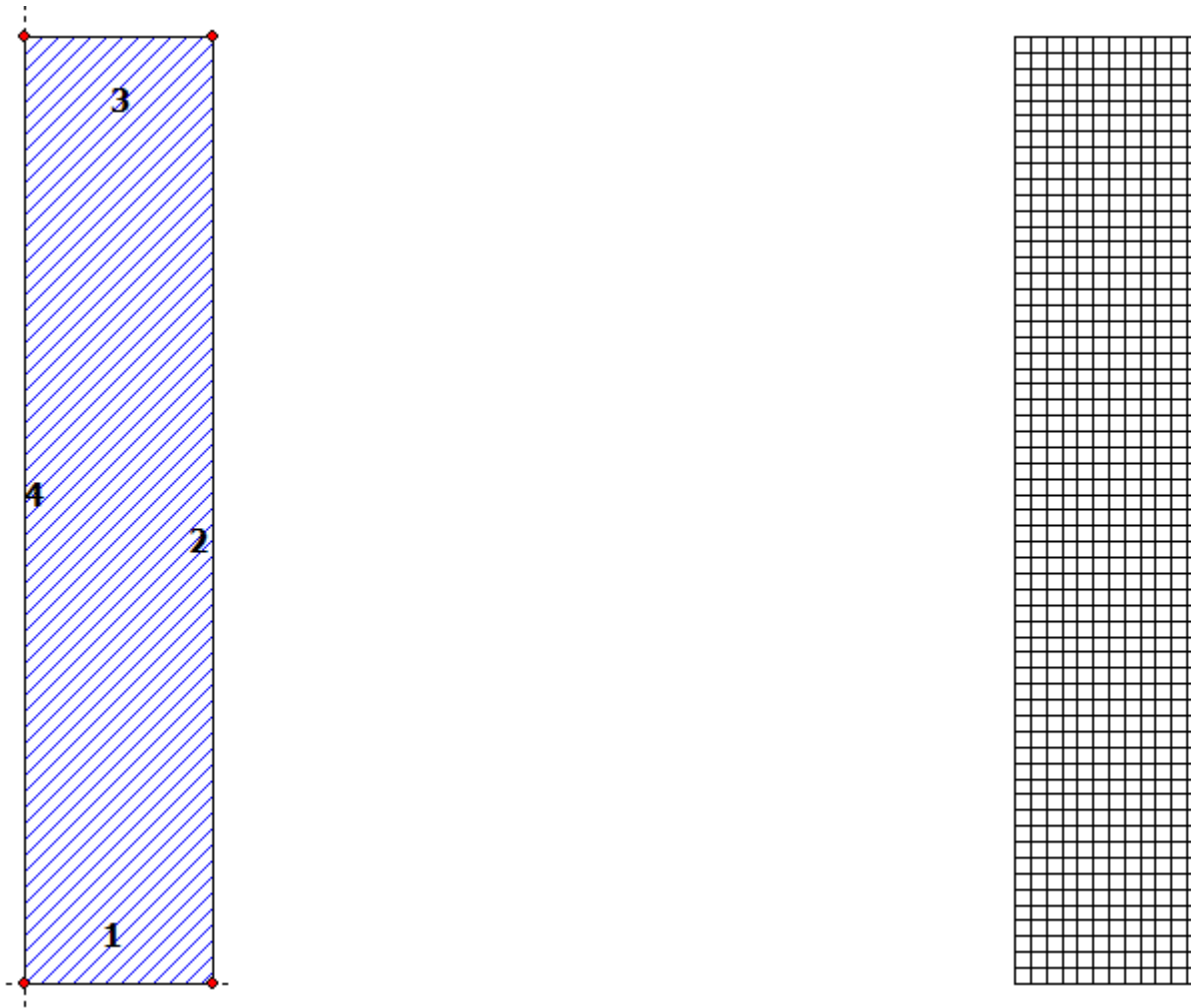


Figuur 7, zakking in Z-richting met een vlaklast van 2,25 kN/m²

De resultaten van de doorbuiging zijn in overeenstemming met het verwachtingsbeeld. Bij de randen is de doorbuiging 0 mm en voldoet aan de gestelde randvoorwaarde. Daarnaast is de vervormingen ter plaatse van de puntlast het grootst. Ook is goed het verschil te zien tussen een totale vlaklast en een plaatselijke vlaklast in het midden (puntlast). De resultaten komen heel goed overeen met de probabilistische analyse van Monte Carlo. Het verschil is minder dan 1%.

Conclusie: de resultaten zijn betrouwbaar.

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1200.00	0.00			

3	1200.00	6000.00
4	0.00	6000.00

Supports:

Elastic supported edges:

Edge	E-modul N/mm ²	G-Modul N/mm ²	Width mm	Height mm	Contact
1	1.20	0.40	40.00	5.00	0
2	1.20	0.40	40.00	5.00	0
3	1.20	0.40	40.00	5.00	0
4	1.20	0.40	40.00	5.00	0

Spring supports:

Package	Layer	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm	C_θ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1200.0	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	5	Full Tempered glass
1	4	PVB 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	3	Full Tempered glass
1	2	PVB 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	1	Full Tempered glass

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm ²	ν	Thickness mm	Density kg/m ³	αt 1/K	ΔT K
1	5	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	4	0.15	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	3	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.15	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	600.00	3000.00	0.00	0.00	-3000.00	100.00	100.00

Constant and linear increasing faceloads: see loadcase

Dead weight:

Inclination of pane: 0.00° degree
Direction vector of gravity acceleration [g = 9.81 m/s²):
_____ex_____ey_____ez_
0.00000 0.00000 -1.00000

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 100.0 mm
Number of elements : 720
Number of nodes : 3025 (per package)
Number of unknown : 39325

Loadcase: 1 (ULS)

=====

Coefficients / Safety factors:

-- Climate ---

Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	Δp, ΔT	ΔH	Shear
1.20	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	0.00	1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²
outside	0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 0.00

inside $0.00000 \text{ N/mm}^2 = 0.00000 * 0.00$

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position-		Displacement w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-4.16 (min)
	1200.00	6000.00	0.05 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	2488.73	1.92	20.29
	(bottom)	588.73	3011.27	20.29	
1	3 (top)	11.27	3511.27	1.95	20.42
	(bottom)	588.73	3011.27	20.42	
1	1 (top)	11.27	2488.73	1.98	20.55
	(bottom)	588.73	3011.27	20.55	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
1	1188.73	0.00	0.011 (max)	-415.71
	611.27	0.00	-0.017 (min)	
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
1	988.73	0.00	-0.000 (max)	-4.09
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
2	1200.00	5988.73	0.011 (max)	-5427.79
	1200.00	3011.27	-0.065 (min)	
2	1200.00	2988.73	0.000 (max)	4.57
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	

			(σ_{zy})	(Fy)
2	1200.00	5950.00	0.000 (max)	0.00
	1200.00	50.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
3	1188.73	6000.00	0.011 (max)	-415.71
	611.27	6000.00	-0.017 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00
	11.27	6000.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	4.09
	211.27	6000.00	0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
4	0.00	5988.73	0.011 (max)	-5427.79
	0.00	3011.27	-0.065 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-4.57
	0.00	3011.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
4	0.00	5950.00	0.000 (max)	0.00
	0.00	50.00	-0.000 (min)	

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1	1	-0.00	-0.00	0.05	0.0005	0.0005	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(1200.00 / 0.00)											
1	1	0.00	-0.00	0.05	-0.0005	0.0005	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 2 (SLS)

Coefficients / Safety factors:

-- Climate --								
Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	$\Delta p, \Delta T$	ΔH	Shear	
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	

Loadcase combination:

Wind	Snow	Climate
N/mm ²	N/mm ²	

outside 0.00000 -0.00225 without climate loads
inside 0.00000

Resulting face load from wind and snow:

N/mm²
outside 0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 0.00
inside 0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position-		Displacement w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-3.31 (min)
	1200.00	6000.00	0.04 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	2488.73	1.50	16.04
	(bottom)	588.73	3011.27	16.04	
1	3 (top)	11.27	3511.27	1.52	16.15
	(bottom)	588.73	3011.27	16.15	
1	1 (top)	11.27	2488.73	1.55	16.25
	(bottom)	588.73	3011.27	16.25	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
1	1188.73	0.00	0.009 (max)	-346.38
	611.27	0.00	-0.014 (min)	
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
1	988.73	0.00	-0.000 (max)	-3.31
	588.73	0.00	-0.000 (min)	

			(σ_{zz})	(Fz)	
2	1200.00	5988.73	0.010 (max)	-4429.45	
	1200.00	3011.27	-0.052 (min)		
			(σ_{zx})	(Fx)	
2	1200.00	2988.73	0.000 (max)	3.70	
	1200.00	5988.73	0.000 (min)		
			(σ_{zy})	(Fy)	
2	1200.00	5950.00	0.000 (max)	0.00	
	1200.00	50.00	-0.000 (min)		
			(σ_{zz})	(Fz)	
3	1188.73	6000.00	0.009 (max)	-346.38	
	611.27	6000.00	-0.014 (min)		
			(σ_{zx})	(Fx)	
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00	
	11.27	6000.00	-0.000 (min)		
			(σ_{zy})	(Fy)	
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	3.31	
	211.27	6000.00	0.000 (min)		
			(σ_{zz})	(Fz)	
4	0.00	5988.73	0.010 (max)	-4429.45	
	0.00	3011.27	-0.052 (min)		
			(σ_{zx})	(Fx)	
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-3.70	
	0.00	3011.27	-0.000 (min)		
			(σ_{zy})	(Fy)	
4	0.00	5950.00	0.000 (max)	0.00	
	0.00	50.00	-0.000 (min)		

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	-0.00	-0.00	0.04	0.0004	0.0004	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(	1200.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.00	0.04	-0.0004	0.0004	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 3 (ULS)

=====

Coefficients / Safety factors:

-- Climate --

Dead weight_____Wind_____Snow_____Line_____Point_____Δp, ΔT_____ΔH_____Shear_____

1.20 0.00 1.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²	
outside	-0.00287 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 1.27
inside	0.00000 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

	- Position-		Displacement
Package	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-3.66 (min)
	1200.00	6000.00	0.18 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	5688.73	2.07	9.71
	(bottom)	588.73	3011.27	9.71	
1	3 (top)	11.27	5688.73	2.08	9.84
	(bottom)	588.73	3011.27	9.84	
1	1 (top)	11.27	5688.73	2.09	9.96
	(bottom)	588.73	3011.27	9.96	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
			(σ _{zz})	(Fz)
1	1188.73	0.00	0.039 (max)	-1504.82
	611.27	0.00	-0.062 (min)	

			(σ_{zx})	(Fx)
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
1	988.73	0.00	-0.000 (max)	-7.81
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
2	1200.00	5988.73	0.040 (max)	-12753.68
	1200.00	4950.00	-0.060 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
2	1200.00	2988.73	0.000 (max)	8.66
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
2	1200.00	5988.73	0.000 (max)	0.00
	1200.00	11.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
3	1188.73	6000.00	0.039 (max)	-1504.82
	611.27	6000.00	-0.062 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00
	11.27	6000.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	7.81
	211.27	6000.00	0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
4	0.00	5988.73	0.040 (max)	-12753.68
	0.00	4950.00	-0.060 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-8.66
	0.00	3011.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
4	0.00	5988.73	0.000 (max)	0.00
	0.00	11.27	-0.000 (min)	

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	-0.00	-0.00	0.18	0.0018	0.0017	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(	1200.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.00	0.18	-0.0018	0.0017	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 4 (SLS)

=====

Coefficients / Safety factors:

						-- Climate ---		
Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	$\Delta p, \Delta T$	ΔH	Shear	
1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²	
outside	-0.00225 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 1.00
inside	0.00000 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

	- Position-		Displacement
Package	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-2.92 (min)
	1200.00	6000.00	0.15 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	5688.73	1.65	7.75
	(bottom)	588.73	3011.27	7.75	
1	3 (top)	11.27	5688.73	1.66	7.85
	(bottom)	588.73	3011.27	7.85	
1	1 (top)	11.27	5688.73	1.67	7.95
	(bottom)	588.73	3011.27	7.95	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x mm	y mm	σ N/mm ²	Reactionforce N
			(σ_{zz})	(Fz) ---
1	1188.73	0.00	0.031 (max)	-1200.59
	611.27	0.00	-0.050 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx) ---
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy) ---
1	988.73	0.00	-0.000 (max)	-6.23
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz) ---
2	1200.00	5988.73	0.032 (max)	-10175.25
	1200.00	4950.00	-0.048 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx) ---
2	1200.00	2988.73	0.000 (max)	6.91
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy) ---
2	1200.00	5988.73	0.000 (max)	0.00
	1200.00	11.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz) ---
3	1188.73	6000.00	0.031 (max)	-1200.59
	611.27	6000.00	-0.050 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx) ---
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00
	11.27	6000.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy) ---
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	6.23
	211.27	6000.00	0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz) ---
4	0.00	5988.73	0.032 (max)	-10175.25
	0.00	4950.00	-0.048 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx) ---
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-6.91
	0.00	3011.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy) ---
4	0.00	5988.73	0.000 (max)	0.00
	0.00	11.27	-0.000 (min)	

Springs:

Package	Layer	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	0.15	0.0014	0.0013	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(	1200.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.00	0.15	-0.0014	0.0013	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase result:

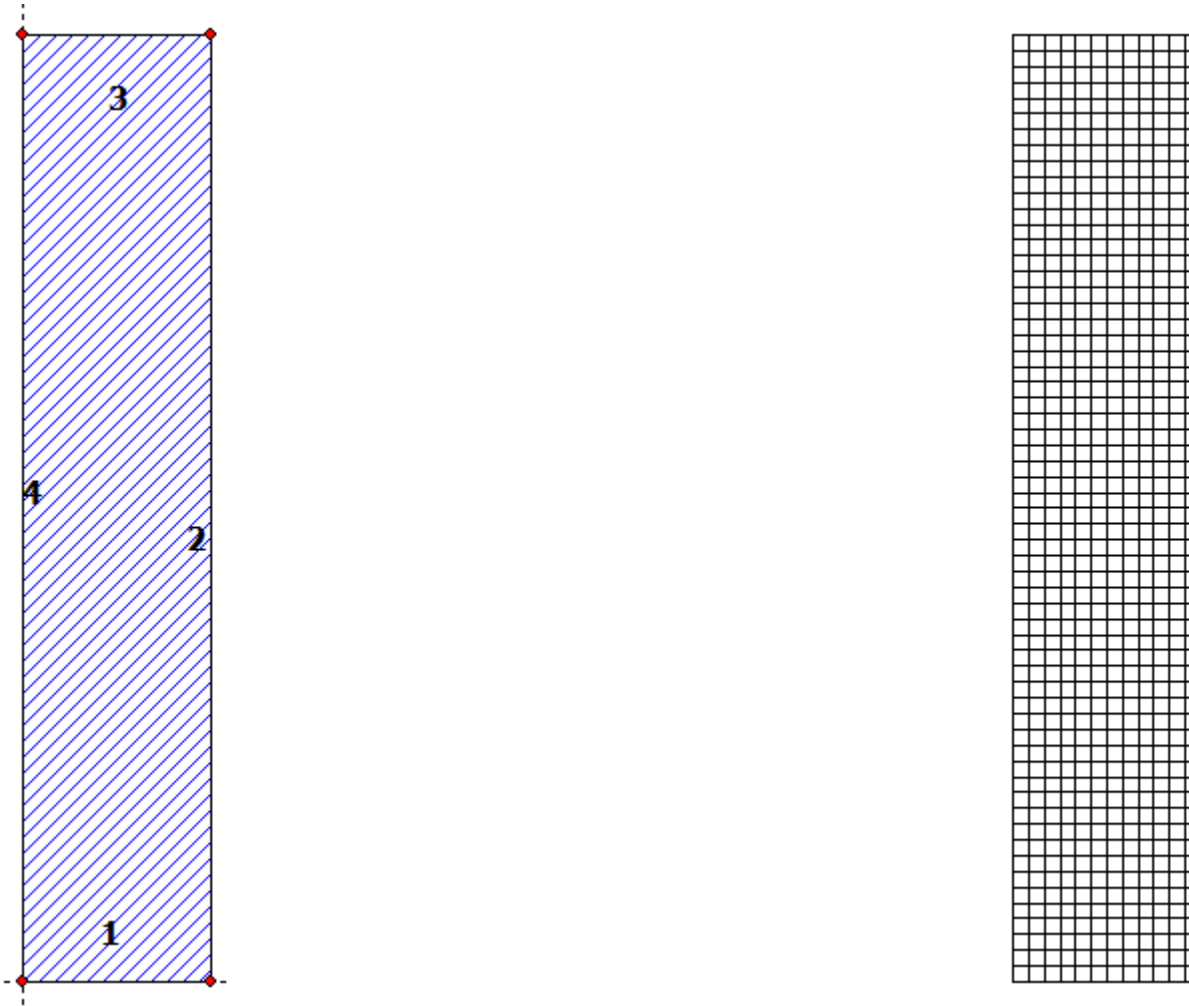
Maximum principal stress:

Package	Layer	σ	Loadcase
		N/mm ²	
1	5 (top)	2.07	3
	(bottom)	20.29	1
1	3 (top)	2.08	3
	(bottom)	20.42	1
1	1 (top)	2.09	3
	(bottom)	20.55	1

Minimum and maximum displacements w:

Package	Displacement	Loadcase
	mm	
1	0.18 (max)	3
1	-4.16 (min)	1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1200.00	0.00			

3	1200.00	6000.00
4	0.00	6000.00

Supports:

Elastic supported edges:

Edge	E-modul N/mm ²	G-Modul N/mm ²	Width mm	Height mm	Contact
1	1.20	0.40	40.00	5.00	0
2	1.20	0.40	40.00	5.00	0
3	1.20	0.40	40.00	5.00	0
4	1.20	0.40	40.00	5.00	0

Spring supports:

Package	Layer	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm	C_θ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1200.0	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	5	Full Tempered glass
1	4	PVB 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	3	Full Tempered glass
1	2	PVB 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	1	Full Tempered glass

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm ²	ν	Thickness mm	Density kg/m ³	αt 1/K	ΔT K
1	5	0.01	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	4	0.15	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	3	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	0.15	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	600.00	3000.00	0.00	0.00	-3000.00	100.00	100.00

Constant and linear increasing faceloads: see loadcase

Dead weight:

Inclination of pane: 0.00° degree

Direction vector of gravity acceleration [g = 9.81 m/s²]:

_____ex_____ey_____ez_
0.00000 0.00000 -1.00000

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size : 100.0 mm
Number of elements : 720
Number of nodes : 3025 (per package)
Number of unknown : 39325

Loadcase: 1 (ULS)

=====

Coefficients / Safety factors:

-- Climate ---

Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	Δp, ΔT	ΔH	Shear
1.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00175	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²
outside	0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 -0.00175 * 0.00

inside $0.00000 \text{ N/mm}^2 = 0.00000 * 0.00$

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position-		Displacement w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-5.19 (min)
	1200.00	6000.00	0.07 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	2488.73	0.00	0.00
	(bottom)	11.27	3511.27	0.00	
1	3 (top)	11.27	3511.27	2.28	24.93
	(bottom)	588.73	3011.27	24.93	
1	1 (top)	11.27	2488.73	2.35	25.27
	(bottom)	588.73	3011.27	25.27	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
1	1188.73	0.00	0.014 (max)	-418.45
	611.27	0.00	-0.018 (min)	
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
1	988.73	0.00	-0.000 (max)	-4.80
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
2	1200.00	5988.73	0.014 (max)	-5012.55
	1200.00	3011.27	-0.056 (min)	
2	1200.00	2988.73	0.000 (max)	6.35
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	

	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
2	1200.00	5911.27	0.000 (max)			0.00	
	1200.00	88.73	-0.000 (min)				
	-----		(σ_{zz})	-----		(Fz)	---
3	1188.73	6000.00	0.014 (max)			-418.45	
	611.27	6000.00	-0.018 (min)				
	-----		(σ_{zx})	-----		(Fx)	---
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)			-0.00	
	11.27	6000.00	-0.000 (min)				
	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
3	611.27	6000.00	0.000 (max)			4.80	
	211.27	6000.00	0.000 (min)				
	-----		(σ_{zz})	-----		(Fz)	---
4	0.00	5988.73	0.014 (max)			-5012.55	
	0.00	3011.27	-0.056 (min)				
	-----		(σ_{zx})	-----		(Fx)	---
4	0.00	11.27	-0.000 (max)			-6.35	
	0.00	3011.27	-0.000 (min)				
	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
4	0.00	5911.27	0.000 (max)			0.00	
	0.00	88.73	-0.000 (min)				

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1	1	-0.00	-0.00	0.07	0.0006	0.0006	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(1200.00 / 0.00)											
1	1	0.00	-0.00	0.07	-0.0006	0.0006	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase result:

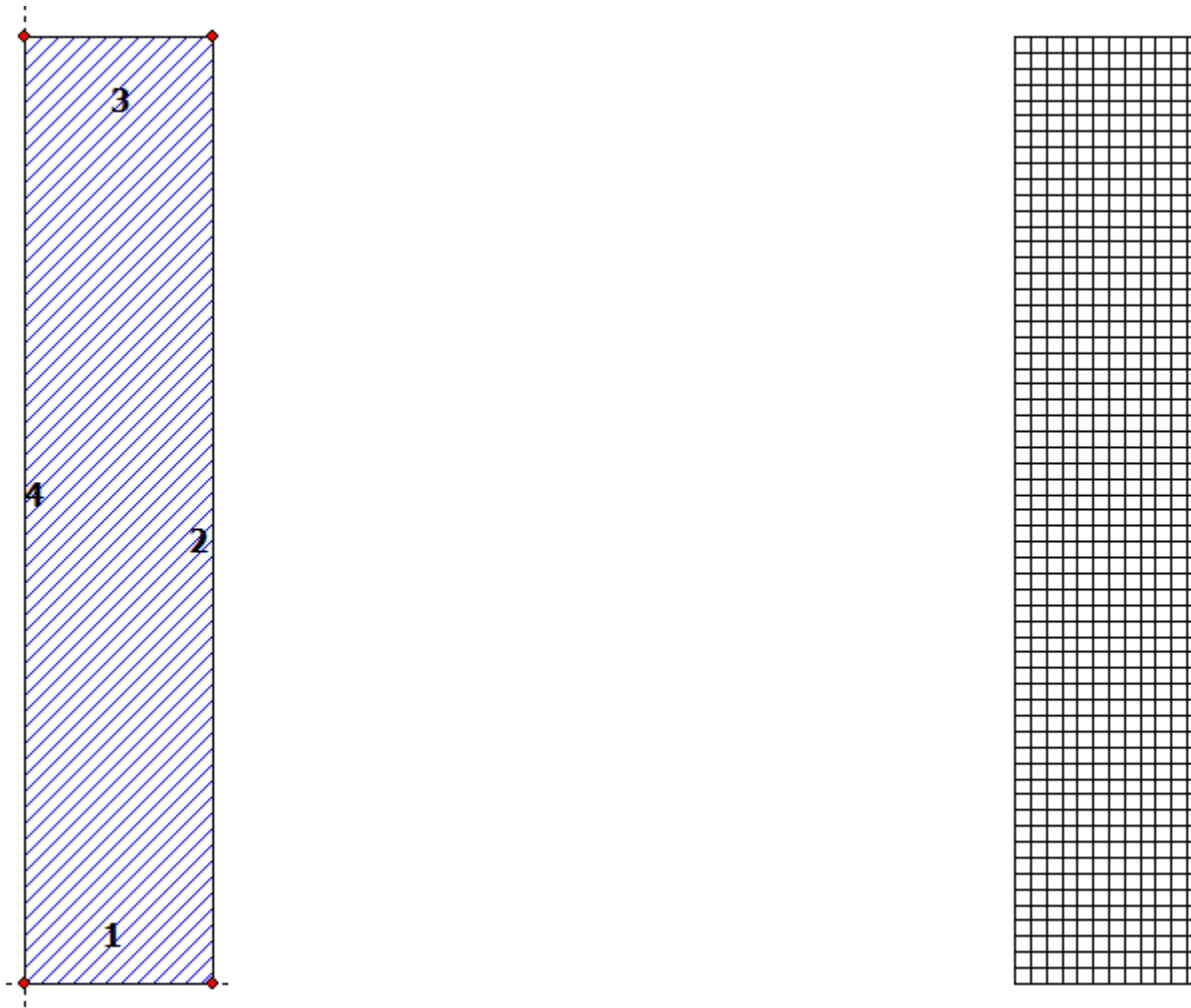
Maximum principal stress:

Package	Layer	σ	Loadcase
		N/mm ²	
1	5 (top)	0.00	1
	(bottom)	0.00	1
1	3 (top)	2.28	1
	(bottom)	24.93	1
1	1 (top)	2.35	1
	(bottom)	25.27	1

Minimum and maximum displacements w:

Package	Displacement mm	Loadcase
1	0.07 (max)	1
1	-5.19 (min)	1

SJ MEPLA Calculation protocol:



Geometry:

Edge	Borderpoint		Arccenter		Direction of rotation
	mm	mm	mm	mm	+/-
1	0.00	0.00			
2	1200.00	0.00			

3	1200.00	6000.00
4	0.00	6000.00

Supports:

Elastic supported edges:

Edge	E-modul N/mm ²	G-Modul N/mm ²	Width mm	Height mm	Contact
1	1.20	0.40	40.00	5.00	0
2	1.20	0.40	40.00	5.00	0
3	1.20	0.40	40.00	5.00	0
4	1.20	0.40	40.00	5.00	0

Spring supports:

Package	Layer	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm	C_θ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+00	1.000e+00	0.000e+00	0.00e+00	0.00e+00
1	1	1200.0	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	5	Full Tempered glass
1	4	SG 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	3	Full Tempered glass
1	2	SG 17 C° 50 jaar (vloeren)
1	1	Full Tempered glass

Mechanical properties:

Package	Layer	E-mod. N/mm ²	ν	Thickness mm	Density kg/m ³	αt 1/K	ΔT K
1	5	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	4	19.26	0.48	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	3	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00
1	2	19.26	0.48	1.52	1070.00	8.0000e-05	0.00
1	1	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-05	0.00

Loads:

Concentrated loads:

Package	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	600.00	3000.00	0.00	0.00	-3000.00	100.00	100.00

Constant and linear increasing faceloads: see loadcase

Dead weight:

Inclination of pane: 0.00° degree

Direction vector of gravity acceleration [g = 9.81 m/s²]:

ex	ey	ez
0.00000	0.00000	-1.00000

Calculation approaches:

small deflections, linear
static calculation

Characteristics of the finite element mesh:

Element size	: 100.0 mm
Number of elements	: 720
Number of nodes	: 3025 (per package)
Number of unknown	: 39325

Loadcase: 1 (ULS)

Coefficients / Safety factors:

-- Climate --							
Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	Δp, ΔT	ΔH	Shear
1.20	0.00	0.00	0.00	1.27	0.00	0.00	1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²
outside	0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 0.00

inside $0.00000 \text{ N/mm}^2 = 0.00000 * 0.00$

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position-		Displacement w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-1.21 (min)
	1200.00	6000.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	2288.73	0.44	6.91
	(bottom)	588.73	3011.27	6.91	
1	3 (top)	11.27	2488.73	0.44	9.42
	(bottom)	588.73	3011.27	9.42	
1	1 (top)	411.27	2788.73	0.81	12.11
	(bottom)	588.73	3011.27	12.11	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
1	1188.73	0.00	-0.000 (max)	-344.62
	611.27	0.00	-0.011 (min)	
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
1	1050.00	0.00	-0.000 (max)	-8.04
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
2	1200.00	5988.73	-0.000 (max)	-5498.89
	1200.00	2988.73	-0.055 (min)	
2	1200.00	2988.73	0.001 (max)	84.86
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	

			(σ_{zy})	(Fy)	
2	1200.00	3611.27	0.000 (max)	0.00	
	1200.00	2388.73	-0.000 (min)		
			(σ_{zz})	(Fz)	
3	1188.73	6000.00	-0.000 (max)	-344.62	
	611.27	6000.00	-0.011 (min)		
			(σ_{zx})	(Fx)	
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00	
	11.27	6000.00	-0.000 (min)		
			(σ_{zy})	(Fy)	
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	8.04	
	150.00	6000.00	0.000 (min)		
			(σ_{zz})	(Fz)	
4	0.00	5988.73	-0.000 (max)	-5498.89	
	0.00	3011.27	-0.055 (min)		
			(σ_{zx})	(Fx)	
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-84.86	
	0.00	3011.27	-0.001 (min)		
			(σ_{zy})	(Fy)	
4	0.00	3611.27	0.000 (max)	0.00	
	0.00	2388.73	-0.000 (min)		

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1 1		-0.00	-0.00	0.00	0.0002	0.0002	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(1200.00 / 0.00)											
1 1		0.00	-0.00	0.00	-0.0002	0.0002	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 2 (SLS)

Coefficients / Safety factors:

						-- Climate --			
Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	$\Delta p, \Delta T$	ΔH	Shear		
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00		

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	

outside 0.00000 -0.00225 without climate loads
inside 0.00000

Resulting face load from wind and snow:

N/mm²

outside 0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 0.00
inside 0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

Package	- Position-		Displacement w
	x	y	
	mm	mm	mm
1	600.00	3000.00	-0.96 (min)
	1200.00	6000.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	2288.73	0.34	5.42
	(bottom)	588.73	3011.27	5.42	
1	3 (top)	11.27	2488.73	0.35	7.42
	(bottom)	588.73	3011.27	7.42	
1	1 (top)	411.27	2788.73	0.64	9.55
	(bottom)	588.73	3011.27	9.55	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
1	1188.73	0.00	(σ_{zz}) -0.000 (max)	(Fz) --- -288.16
	611.27	0.00	-0.009 (min)	
1	1188.73	0.00	(σ_{zx}) 0.000 (max)	(Fx) --- 0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
1	1050.00	0.00	(σ_{zy}) -0.000 (max)	(Fy) --- -6.68
	588.73	0.00	-0.000 (min)	

	-----		(σ_{zz})	-----		(Fz)	---
2	1200.00	5988.73	-0.000 (max)			-4487.67	
	1200.00	2988.73	-0.044 (min)				
	-----		(σ_{zx})	-----		(Fx)	---
2	1200.00	2988.73	0.001 (max)			68.78	
	1200.00	5988.73	0.000 (min)				
	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
2	1200.00	3611.27	0.000 (max)			0.00	
	1200.00	2388.73	-0.000 (min)				
	-----		(σ_{zz})	-----		(Fz)	---
3	1188.73	6000.00	-0.000 (max)			-288.16	
	611.27	6000.00	-0.009 (min)				
	-----		(σ_{zx})	-----		(Fx)	---
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)			-0.00	
	11.27	6000.00	-0.000 (min)				
	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
3	611.27	6000.00	0.000 (max)			6.68	
	150.00	6000.00	0.000 (min)				
	-----		(σ_{zz})	-----		(Fz)	---
4	0.00	5988.73	-0.000 (max)			-4487.67	
	0.00	3011.27	-0.044 (min)				
	-----		(σ_{zx})	-----		(Fx)	---
4	0.00	11.27	-0.000 (max)			-68.78	
	0.00	3011.27	-0.001 (min)				
	-----		(σ_{zy})	-----		(Fy)	---
4	0.00	3611.27	0.000 (max)			0.00	
	0.00	2388.73	-0.000 (min)				

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(0.00 / 0.00)											
1 1		-0.00	-0.00	0.00	0.0001	0.0001	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
(1200.00 / 0.00)											
1 1		0.00	-0.00	0.00	-0.0001	0.0001	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 3 (ULS)

=====

Coefficients / Safety factors:

--- Climate ---

Dead weight_____Wind_____Snow_____Line_____Point_____Δp, ΔT_____ΔH_____Shear_____

1.20 0.00 1.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²	
outside	-0.00287 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 1.27
inside	0.00000 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

	- Position-		Displacement
Package	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	3850.00	-0.94 (min)
	1200.00	6000.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer		x	y	σ	σ (max)
			mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5	(top)	11.27	211.27	0.25	0.75
		(bottom)	11.27	5811.27	0.75	
1	3	(top)	11.27	5688.73	0.31	1.87
		(bottom)	588.73	3750.00	1.87	
1	1	(top)	11.27	5488.73	0.45	3.79
		(bottom)	588.73	3750.00	3.79	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x	y	σ	Reactionforce
	mm	mm	N/mm ²	N
			(σ _{zz})	(Fz)
1	1188.73	0.00	-0.001 (max)	-1322.76
	611.27	0.00	-0.041 (min)	

	-----		(σ_{zx})	-----	(Fx)	---
1	1188.73	0.00	0.000 (max)		0.00	
	11.27	0.00	-0.000 (min)			
	-----		(σ_{zy})	-----	(Fy)	---
1	1088.73	0.00	-0.001 (max)		-27.40	
	588.73	0.00	-0.001 (min)			
	-----		(σ_{zz})	-----	(Fz)	---
2	1200.00	5988.73	-0.002 (max)		-12935.74	
	1200.00	4388.73	-0.061 (min)			
	-----		(σ_{zx})	-----	(Fx)	---
2	1200.00	2988.73	0.001 (max)		164.14	
	1200.00	5988.73	0.000 (min)			
	-----		(σ_{zy})	-----	(Fy)	---
2	1200.00	5988.73	0.001 (max)		0.01	
	1200.00	11.27	-0.001 (min)			
	-----		(σ_{zz})	-----	(Fz)	---
3	1188.73	6000.00	-0.001 (max)		-1322.76	
	611.27	6000.00	-0.041 (min)			
	-----		(σ_{zx})	-----	(Fx)	---
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)		-0.00	
	11.27	6000.00	-0.000 (min)			
	-----		(σ_{zy})	-----	(Fy)	---
3	611.27	6000.00	0.001 (max)		27.41	
	111.27	6000.00	0.001 (min)			
	-----		(σ_{zz})	-----	(Fz)	---
4	0.00	5988.73	-0.002 (max)		-12935.74	
	0.00	4388.73	-0.061 (min)			
	-----		(σ_{zx})	-----	(Fx)	---
4	0.00	11.27	-0.000 (max)		-164.13	
	0.00	3011.27	-0.001 (min)			
	-----		(σ_{zy})	-----	(Fy)	---
4	0.00	5988.73	0.001 (max)		0.01	
	0.00	11.27	-0.001 (min)			

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	-0.00	-0.01	0.00	0.0006	0.0006	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
(	1200.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.01	0.00	-0.0006	0.0006	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00

Loadcase: 4 (SLS)

=====

Coefficients / Safety factors:

-- Climate ---

Dead weight	Wind	Snow	Line	Point	$\Delta p, \Delta T$	ΔH	Shear
1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Loadcase combination:

	Wind	Snow	Climate
	N/mm ²	N/mm ²	
outside	0.00000	-0.00225	without climate loads
inside	0.00000		

Resulting face load from wind and snow:

	N/mm ²	
outside	-0.00225 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00 -0.00225 * 1.00
inside	0.00000 N/mm ²	= 0.00000 * 0.00

Additional partial faceloads (linear distributed, outside) - here not selected

Calculation results:

Minimum and maximum displacements w:

	- Position-		Displacement
Package	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	3850.00	-0.75 (min)
	1200.00	6000.00	0.00 (max)

Maximum principal stress:

Package	Layer	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm ²	N/mm ²
1	5 (top)	11.27	211.27	0.20	0.60
	(bottom)	11.27	5811.27	0.60	
1	3 (top)	11.27	5688.73	0.25	1.49
	(bottom)	588.73	3750.00	1.49	
1	1 (top)	11.27	5488.73	0.36	3.02
	(bottom)	588.73	3750.00	3.02	

Stresses and reaction forces in the elastic edge supports:

Edge	x mm	y mm	σ N/mm ²	Reactionforce N
			(σ_{zz})	(Fz)
1	1188.73	0.00	-0.001 (max)	-1055.34
	611.27	0.00	-0.033 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
1	1188.73	0.00	0.000 (max)	0.00
	11.27	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
1	1088.73	0.00	-0.000 (max)	-21.86
	588.73	0.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
2	1200.00	5988.73	-0.001 (max)	-10320.50
	1200.00	4388.73	-0.048 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
2	1200.00	2988.73	0.001 (max)	130.95
	1200.00	5988.73	0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
2	1200.00	5988.73	0.000 (max)	0.01
	1200.00	11.27	-0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
3	1188.73	6000.00	-0.001 (max)	-1055.34
	611.27	6000.00	-0.033 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
3	1188.73	6000.00	0.000 (max)	-0.00
	11.27	6000.00	-0.000 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
3	611.27	6000.00	0.000 (max)	21.87
	111.27	6000.00	0.000 (min)	
			(σ_{zz})	(Fz)
4	0.00	5988.73	-0.001 (max)	-10320.50
	0.00	4388.73	-0.048 (min)	
			(σ_{zx})	(Fx)
4	0.00	11.27	-0.000 (max)	-130.95
	0.00	3011.27	-0.001 (min)	
			(σ_{zy})	(Fy)
4	0.00	5988.73	0.000 (max)	0.00
	0.00	11.27	-0.000 (min)	

Springs:

Package	Layer	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	M $_{\varphi}$	M $_{\theta}$
(x / y)		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm	Nmm
(	0.00 /	0.00)									
1	1	-0.00	-0.01	0.00	0.0004	0.0005	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
(	1200.00 /	0.00)									
1	1	0.00	-0.01	0.00	-0.0004	0.0005	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00

Loadcase result:

Maximum principal stress:

Package	Layer	σ	Loadcase
		N/mm ²	
1	5 (top)	0.44	1
	(bottom)	6.91	1
1	3 (top)	0.44	1
	(bottom)	9.42	1
1	1 (top)	0.81	1
	(bottom)	12.11	1

Minimum and maximum displacements w:

Package	Displacement	Loadcase
	mm	
1	0.00 (max)	1
1	-1.21 (min)	1