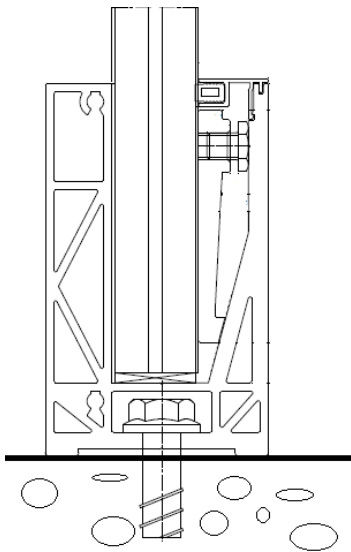


## UNIQ – GLAZEN-BALUSTRAD-SYSTEEM

### TYPE SB-O 1.0S

Montage op de vloer na aanbrengen van een afwerkvloer  
Toepassingsgebied met lijnbelasting tot 0,8 kN/m

### Berekeningsrapport profielsysteem voor Nederland



### IMS - Nederland B.V.

Gildenweg 21  
NL-3334 KC Zwijndrecht

Rapportage opgesteld d.d. 14-1-2018 te Eindhoven.

Revisie -

Aantal bladen: 9 + bijlagen

### Opgesteld door:

Arsycon Glas en Geveladvies



De heer ir. Klaas Schoustra

## INHOUDSOPGAVE

- Algemeen
- Conclusies en opmerkingen
- Geldende normen
- Constructieve uitgangspunten
- Berekeningen:
  - Beglazing
  - Profiel
  - Verankering
- Bijlagen

## ALGEMEEN

Het aluminium balustradeprofiel is ontworpen als U-vormig klemprofiel met een doorlopende klemstrip, voor doorvalveilige beglazing. Type SB-O 1.0S is op de afgewerkte vloer gemonteerd en kan een lijnlast van 0,8 kN/m opnemen bij een hoogte van 1200 mm+ vanaf de afgewerkte vloer in twee richtingen.

Systeemopbouw:

- Montage U-vormig klemprofiel op een afgewerkte vloer of staalconstructie.
- Standaard verankering met RVS 20x2mm onderlegging en M12 betonschroeven of met M10 bouten op de staalconstructie.
- De onderzijde van het profiel bevindt zich op de afgewerkte vloer.
- Bovenzijde balustrade tot 1200 mm+ bovenzijde afgewerkte vloer.
- Opbouw beglazing 8.8.2, 8.8.4, 8.12.4, 10.10.2 of 10.10.4 gehard gelaagd.
- Aluminium klemstrippen aan de binnenzijde van het profiel, over de volledige insteekdiepte en lengte van de beglazing.
- Contactonderbrekingen van kunststof tussen glas en aluminium.
- Aluminium afwerkprofielen.

## CONCLUSIES EN OPMERKINGEN

Het getoetste U-vormige aluminium balustradeprofiel is geschikt om een lijnlast van 0,8 kN/m op te kunnen nemen van binnen naar buiten en van buiten naar binnen gericht, bij een vrije balustradehoogte tot 1200mm+. Het systeem voldoet daarmee aan het Bouwbesluit 2012 voor klasse A (ruimten met een woonfunctie) en B (overige ruimten en ruimten met een kantoorfunctie) volgens NEN-EN 1991-1.1.

Voor klasse C (ruimten met een bijeenkomstfunctie) en D (winkelruimten) gelden hogere eisen en is een zwaarder profielsysteem noodzakelijk.

Het bepalen van de doorval en in voorkomende gevallen ook de windbelasting, die van toepassing is, blijft de verantwoordelijkheid van de projectconstructeur. De berekeningen in dit rapport, van de verankering aan de onderconstructie en beglazing zijn indicatief; ze tonen de geschiktheid van het profielsysteem aan. Per situatie dient de constructeur een berekening te maken voor de juiste beglazing en verankering.

## GELDENDE NORMEN

- Bouwbesluit 2012
- NEN-EN 1990 (2011): Grondslagen voor constructief ontwerp.
- NEN-EN 1991-1.1 (2011): Horizontale belastingen op afscheidingen.
- NEN 2608 (2014): Vlakglas voor gebouwen – Eisen en bepalingsmethode.
- NEN-EN 1999-1.1 (2011): Ontwerp en berekening van aluminium constructies.
- ETAG-001-C (2008): Metalen ankers voor bevestiging in beton.

Tabel NB.6 — Horizontale belastingen, tijdsduur en zones op afscheidingen bij een hoogteverschil

Ruimten	$q_{rep}$	$F_{rep}$		
	Voorgeschreven hoogte of zone a <sup>a</sup>	Voorgeschreven hoogte of zone a <sup>a</sup>	Zone b	Zone a + b
Niet-gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie <b>Klasse A</b>	0,3 kN/m <sup>c</sup> 1 min	0,5 kN <sup>c</sup> 1 min	0,35 kN <sup>cd</sup> 10 s	0,2 kN <sup>bcd</sup> 24 h
Gemeenschappelijke ruimten met een woonfunctie <b>Klasse A</b>	0,5 kN/m <sup>c</sup> 1 min	1 kN <sup>c</sup> 1 min	0,35 kN <sup>cd</sup> 10 s	0,2 kN <sup>bcd</sup> 24 h
Niet-gemeenschappelijke ruimten van een oelfunctie, niet gelegen in een oellengebouw en van een logiesfunctie <sup>e,f</sup> <b>Klasse A</b>  Vlieringen en zolders van bovengenoemde functie, niet bereikbaar langs vaste trap en met vrije hoogte van minder dan 2,2 m	0,5 kN/m 1 min	1 kN 1 min	0,5 kN 10 s	0,3 kN <sup>b</sup> 24 h
Overige gebruiksfuncties voor het personenvervoer, bijeenkomstfuncties, sportfuncties en de gebruiksfunctie "bouwwerk, geen gebouw zijnde" met een gedeelte mede bestemd voor bezoekers <sup>e,g</sup> <b>Klasse C + D</b>  Ter plaatse van oppervlakken waar zitplaatsen vast aan de vloer verbonden zijn <sup>e,g</sup>	3 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN <sup>b</sup> 7 × 24 h
Overige ruimten <b>Klasse B</b>	0,8 kN/m 5 min	1 kN 5 min	0,7 kN 5 min	0,5 kN <sup>b</sup> 7 × 24 h

<sup>a</sup> Voor zones zie figuur NB.1.

<sup>b</sup> Deze belasting is niet van toepassing op afscheidingen langs trappen.

<sup>c</sup> Zie voetnoot b uit tabel NB.20 – B.1 van NB bij NEN-EN 1990.

<sup>d</sup> In zone b mag bij plaatconstructies een afstand van 250 mm tussen de rand van de plaat en het zwaartepunt van de last worden aangehouden, op voorwaarde dat zich op een afstand van maximaal 100 mm van de rand van de plaat een balustrade of ander draagkrachtig element bevindt. Bij plaatconstructies met één of meer afmetingen kleiner dan 500 mm moet worden aangenomen dat het zwaartepunt van de last in het midden van deze kleine afmeting ligt.

<sup>e</sup> Waarbij de groep van niet-gemeenschappelijke ruimten, gelegen binnen de omhullende ruimte van een andere gebruiksruimte die bijdraagt aan het functioneren van de beschouwde gebruiksfunctie, buiten beschouwing blijft.

<sup>f</sup> Daaronder mede begrepen een buitenbergruimte of een garage.

<sup>g</sup> Bij tribunes moet bovendien rekening zijn gehouden met een veranderlijke gelijkmatig verdeelde horizontale belasting die kan optreden als gevolg van de bewegende mensenmassa. Deze horizontale belasting bedraagt 10 % van de verticale belasting en moet wat betreft de richting zijn beschouwd als een vrije belasting.

- (4) In aanvulling op (2) moet een geconcentreerde belasting  $F_x$  als een vrije belasting in verticale richting van 1 kN in rekening worden gebracht voor zover deze belasting, gegeven de constructie, in de praktijk kan worden teweeggebracht.

## Belastingen op balustrades conform NEN-EN 1991-1.1

## CONSTRUCTIEVE UITGANGSPUNTEN

### Klemsysteem:

De doorbuiging van de beglazing aan de bovenzijde van de balustrade is sterk afhankelijk van de inklemming in het U-vormige aluminium profiel. Het SB balustradesysteem kenmerkt zich door een volledige inklemming van de beglazing. Dit wordt bereikt door het toepassen van een relatief dunne pakking in combinatie met een aluminium klemstrip over de volledige klemhoogte en profiellengte, aan de binnenzijde van de balustrade. Hierdoor zal de doorbuiging en optredende spanning van de beglazing geringer zijn dan bij systemen waarbij de beglazing wordt geklemd met losse keggen en rubbers. De klemstrippen kunnen met deze bevestigingswijze niet lostrillen.

### Lijnbelasting:

Het SB-O1-S profielsysteem is berekend met een horizontale lijnbelasting van 1 kN/m van binnen naar buiten en van buiten naar binnen gericht op een hoogte van 1200 mm+ vanaf bovenzijde afgewerkte vloer. De belasting is verdeeld over een zone van 100 mm breed en grijpt aan op 50 mm vanaf bovenzijde. Hiermee wordt voldaan aan de Nederlandse klasse B voor een lijnbelasting van 0,8 kN/m en aan de eis van 0,5 en 0,3 kN/m klasse A.

### Windbelasting:

De windbelasting is afhankelijk van de gebouwhoogte, regio, type bebouwing en locatie in de gevel. Voor het profielsysteem is de maximaal toelaatbare windbelasting berekend.

### Puntbelasting:

De puntbelasting voor klasse A en B bedraagt maximaal 1,0 kN en kan aangrijpen op 100mm vanaf de bovenzijde of 0,7 kN op ieder ander punt. Via de beglazing kan deze zich verdelen over de profiellengte en is niet maatgevend voor dimensionering van de klemprofielen en wordt als zodanig niet verder beschouwd. Voor de optredende glasspanning kan de puntlast wel maatgevend zijn, afhankelijk van de paneelbreedte en aanwezigheid van een leuning op het glas. Bij het toepassen van een leuning met voldoende sterkte, mag de puntlast verdeeld worden over twee glaspanelen en zijn smallere glaspanelen mogelijk.

### Doorbuiging:

De maximaal toelaatbare horizontale doorbuiging voor de beglazing bedraagt 20 mm op 1200 mm+ en voor de bijkomende doorbuiging van het profiel door vervorming  $L:100 = 1200 : 100 = 12$  mm.

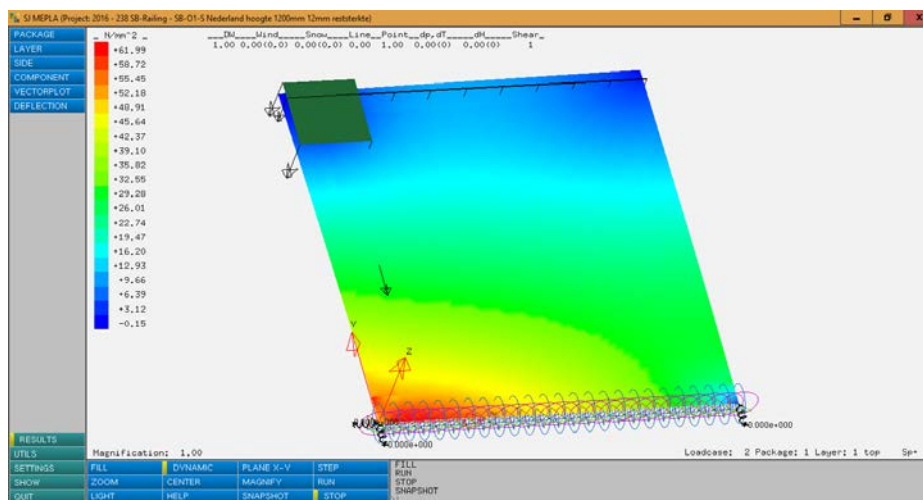
### Belastingfactoren:

- Referentieperiode 50 jaar (NEN-EN 1990-1.1)
- Gevolgklasse CC2 (NEN-EN 1990-1.1)
- Partiële belastingfactoren:
  - $\gamma = 1,5$  voor de sterkte
  - $\gamma = 1,0$  voor de doorbuiging en bij glasbreuk van een blad
- Belastingduur voor de beglazing 5 minuten bij 17°C (NEN 2608)

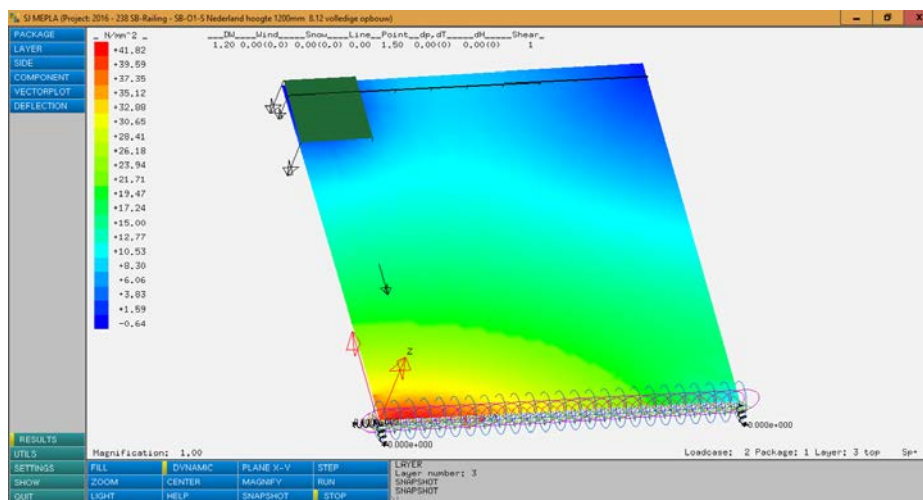
## GLASBEREKENING

### Glaspanelen op 1200 mm+ zonder leuning

- Opbouw 8.12.PVB, 8 glasblad mm aan publiek(aanval)zijde
- Paneelbreedte 1000 mm
- Doorbuiging beglazing =  $13,3 / 1,5 = 9$  mm bij lijnlast van 0,8 kN/m
- Glasspanning:
  - Volledige sterkte bij lijnlast 0,8 kN/m = 24 N/mm<sup>2</sup>
  - Volledige sterkte puntlast 1 kN = 42 N/mm<sup>2</sup>
  - Reststerkte 12 mm met lijnlast 0,8 kN/m = 39 N/mm<sup>2</sup>
  - Reststerkte 12 mm met puntlast 1 kN = 62 N/mm<sup>2</sup>
- Toelaatbaar is 78 N/mm<sup>2</sup> op glasrand volgens NEN 2608, zie bijlage
- N.B. voor een balustrade met doorgaande leuning voldoet een 10.10.2 geharde beglazing doordat de puntlast bij breuk van een glasblad over twee ruiten wordt verdeeld.



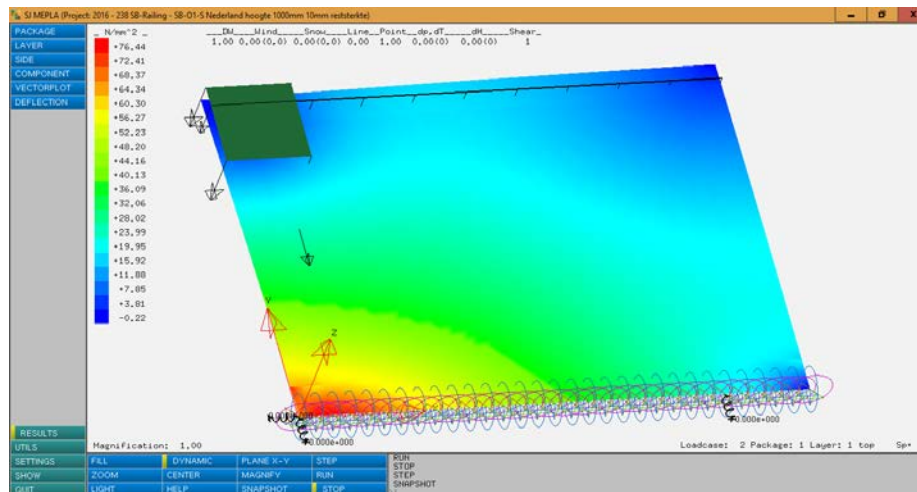
Glasspanning bij reststerkte en puntlast



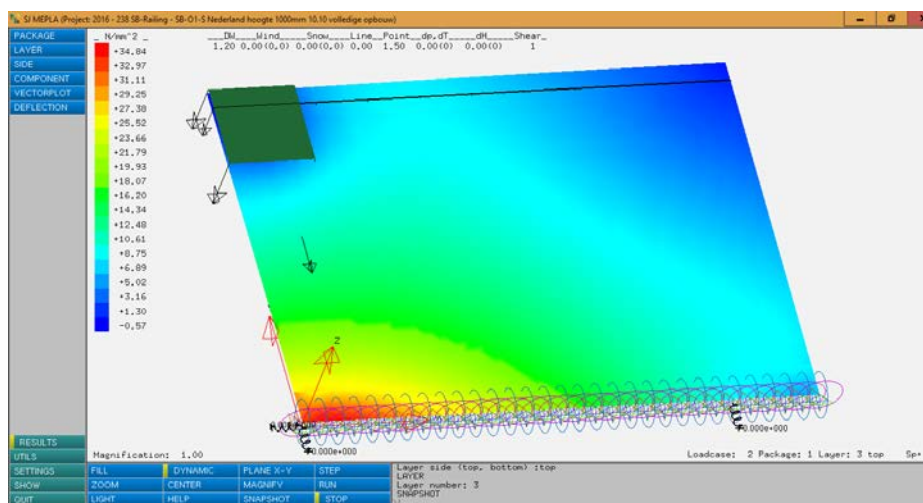
Glasspanning bij volledige opbouw en puntlast

### Glaspanelen op 1000 mm+ zonder doorgaande leuning

- Opbouw 10.10.PVB
- Paneelbreedte 1200 mm
- Geen doorgaande leuning op bovenzijde beglazing
- Doorbuiging beglazing =  $8,3 / 1,5 = 5,5$  mm bij lijnlast van 0,8 kN/m
- Glasspanning:
  - Volledige sterkte bij lijnlast 0,8 kN/m = 20 N/mm<sup>2</sup>
  - Volledige sterkte puntlast 1 kN = 35 N/mm<sup>2</sup>
  - Reststerkte 10 mm met lijnlast 0,8 kN/m = 45 N/mm<sup>2</sup>
  - Reststerkte 10 mm met puntlast 1 kN = 76 N/mm<sup>2</sup>
- Toelaatbaar volgens NEN 2608, op glasrand 78 N/mm<sup>2</sup> (zie bijlage)
- N.B. voor een glaspaneel smaller dan 1200mm is een doorgaande leuning nodig of een ruit van 8.12.4 gehard (8 mm blad aan gebruikerszijde).



Glasspanning bij reststerkte zonder doorgaande leuning



Glasspanning bij volledige opbouw zonder doorgaande leuning

## PROFIELBEREKENING

Materiaaleigenschappen:

- Aluminium EN-AW 6060-T66
- $f_o = 160 \text{ N/mm}^2$  tot 3 mm en  $150 \text{ N/mm}^2$  vanaf 3 mm dikte (0,2% rekgrens)
- $f_u = 215 \text{ N/mm}^2$  tot 3 mm en  $195 \text{ N/mm}^2$  vanaf 3 mm dikte (treksterkte)
- $Y_{m1} = 1,1$  voor buiging
- $Y_{m2} = 1,25$  voor bevestigingspunten
- Toelaatbare buigspanning  $f_o / 1,1 = 160 / 1,1 = 145 \text{ N/mm}^2$  (tot 3 mm)  
resp.  $150 / 1,1 = 136 \text{ N/mm}^2$  (vanaf 3 mm).
- Toelaatbare treksterkte  $f_u / 1,25 = 215 / 1,25 = 172 \text{ N/mm}^2$  (tot 3 mm)  
resp.  $195 / 1,25 = 156 \text{ N/mm}^2$  (vanaf 3 mm).
- Plastische vervorming is toegestaan in de knopen van de profieldelen tot  $f_u / Y_{m1}$

Bijdrage tot de totale doorbuiging aan de bovenzijde van de balustrade  $u = (1200-50-20) / 90 \times e; x$

Het rekenmodel is opgezet voor een profiellengte van 100 mm (zie bijlage).

Eigen gewicht:

- 20 mm glas, glashoogte 1170 mm
- $G = Y \times t \times s_g \times h + \text{profiel}$
- $G = 1,2 \times (20 \times 25 \times 1,17 + 50) = 0,8 \text{ kN/m}$
- $F_g = 0,08 \text{ kN/100mm}$

Belasting van binnen naar buiten (zie bijlage):

- Belasting op profiel:
  - $Q_l = 1,0 \text{ kN/m}$
  - $M = Y_d \times Q_l \times h = 1,5 \times 1000 \times (1200-50-20) = 1,70 \text{ kNm/m}$
  - $M = F_{a1} \times 72 + F_{a2} \times 48$
  - $F_{a1} = 72/48 \times F_{a2} = 1,50 \times F_{a2}$
  - $F_{a2} = 0,67 \times F_{a1}$
  - $M = F_{a1} \times 72 + 0,67 \times F_{a1} \times 48$
  - $F_{a1} = M / 104 = 1,70 / 104 = 16,3 \text{ kN/m} = 1,63 \text{ kN/100mm}$
  - $F_{a2} = 0,67 \times 1,63 = 10,1 \text{ kN/m} = 1,0 \text{ kN/100mm}$
  - $F_b = F_{a1} + F_{a2} - Q_l = 1,63 + 1,0 - 1,5 \times 0,1 = 24,8 \text{ KN/m} = 2,48 \text{ kN/100 mm}$
- Berekeningsresultaten (zie bijlage):
  - Maximum buigspanning =  $133 \text{ N/mm}^2$  in knoop 16 ( $172 \text{ N/mm}^2$  toelaatbaar)
  - Horizontale verplaatsing buitenbeen  $e; x = 0,98 / 1,5 = 0,65 \text{ mm}$
  - Horizontale verplaatsing op bovenzijde =  $(1200-50-20) / 90 \times 0,65 = 8 \text{ mm}$   
(toelaatbaar =  $1200 / 100 = 12 \text{ mm}$ )
  - $R_z = 4,9 \text{ kN/100 mm}$ , per anker  $2,5 \times 4,9 = 12,3 \text{ kN/250 mm}$
  - $R_x = 0,15 \text{ kN/100 mm} = 2,5 \times 0,15 = 0,4 \text{ kN/250 mm}$

Belasting van buiten naar binnen (zie bijlage):

- Belasting op profiel:
  - o  $Ql = 1,0 \text{ kN/m}$
  - o  $M = Yd \times Ql \times h = 1,5 \times 1000 \times (1200-50-20) = 1,70 \text{ kNm/m}$
  - o  $M = Fd \times 57$
  - o  $Fd = 1,70 / 57 = 29,8 \text{ kN/m} = 2,98 \text{ kN/100mm}$
  - o  $Fc = 29,8 - 1,5 = 28,3 \text{ kN/m} = 2,83 \text{ kN/100mm}$
- Berekeningsresultaten (zie bijlage):
  - o Maximum buigspanning =  $156 \text{ N/mm}^2$  in knoop 7 ( $172 \text{ N/mm}^2$  toelaatbaar)
  - o Horizontale verplaatsing binnenbeen  $e;x = 1,61 / 1,5 = 1,07 \text{ mm}$
  - o Horizontale verplaatsing aan bovenzijde =  $(1200-50-20) / 90 \times 1,07 = 13 \text{ mm}$   
(toelaatbaar =  $1200 / 100 = 12 \text{ mm}$ ; 1mm overschrijding is acceptabel voor comfort).
  - o  $Rz = 5,5 \text{ kN/100 mm}$ , per anker =  $2,5 \times 5,5 = 13,8 \text{ kN/250 mm}$
  - o  $Rx = 0,15 \text{ kN/100 mm}$ , per anker =  $2,5 \times 0,15 = 0,4 \text{ kN/250 mm}$

Controle bevestigingspunten (knoop 20):

- Krachten
  - o Maatgevend is de belasting van buiten naar binnen.
  - o Ankers M12 h.o.h. 250 mm
  - o  $Rz \text{ max} = 13,8 \text{ kN/250mm}$
  - o Buiging profiel is niet maatgevend bij gebruik van RVS onderleggingen 20x2 mm.
- Pons anker
  - o  $Rz = 13,8 \text{ kN}$
  - o  $F;Rd = 0,6 \times \pi \times d \times t \times fu / Ym2$
  - o  $F;Rd\text{-alu} = 0,6 \times \pi \times 24 \times 5 \times 195 / 1,25 = 35,3 \text{ kN} (> 13,8 \text{ kN voldoet})$
  - o  $F;Rd\text{-onderlegging} = 0,6 \times \pi \times 24 \times 2 \times 500 / 1,25 = 36,1 \text{ kN} (> 13,8 \text{ kN voldoet})$

Controle fixatieschroeven in klemstrip:

- o M8x9,5 – 304 – h.o.h. 300 mm
- o Minimum diepte = 5 mm na aandraaien schroef
- o  $Fd = 29,8 \text{ kN/m}$
- o  $F;Rd = 0,6 \times \pi \times d \times t \times fu / Ym2$
- o  $F;Rd\text{-alu} = 0,6 \times \pi \times 8 \times 5 \times 195 / 1,25 = 11,8 \text{ kN / schroef}$
- o  $F;alu = 29,8 \times 0,3 = 8,9 \text{ kN} (< 11,8 \text{ kN respected})$  voldoet

Conclusie: U-profiel voldoet aan de eisen.

Toelaatbare windbelasting (informatief):

- Overeenkomstige windlast met lijnlast  $Ql = 1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ kN/m}$ .
- $h \times Qw \times \frac{1}{2} h = 1,5 \text{ kN/m}$
- $1,2 \times Qw \times \frac{1}{2} \times 1,2 = 1,5 \text{ kN/m}$
- $Qw = 2,08 \text{ kNm}^2/\text{m}$
- Er is geen overcapaciteit in het profiel i.v.m. toelaatbare doorbuiging binnenbeen
- $Qw = \gamma \times C_{p;net} \times q;p$
- $\gamma = 1,5$  partiële veiligheidsfactor voor de windbelasting
- $C_{p;net}$  = drukcoëfficiënt afhankelijk van de gebouwzone A t/m D
- $q;p$  = extreme stuwdruk volgens tabel NB-5 van NEN-EN 1991-1.4 (windbelasting)



## **ANKERBEREKENING**

Een standaard berekening voor een anker in de betonvloer is gemaakt op informatieve basis, voor een lijnlast van 1 kN/m (zie bijlage).

Fischer FBS12 – 130x30 betonschroef, thermisch verzinkt klasse 5.8 of RVS A4

- C25/30 gescheurde beton.
- $F_v = 13,8$  kN
- $F_s = 0,4$  kN
- Ankers h.o.h. 250 mm.
- Randafstand 80mm
- Minimum ankerdiepte 100 mm in de gewapende beton.
- Ankerbelasting 98%.
- Alternatief met randafstand van 90 mm voor C20/25 beton

De projectconstructeur dient de definitieve ankerberekening te maken.

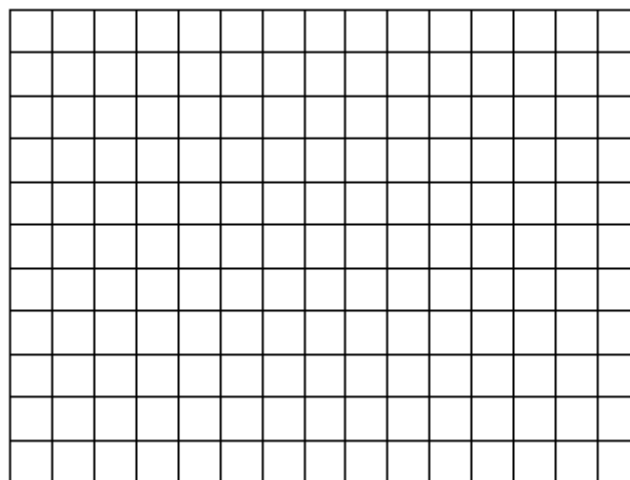
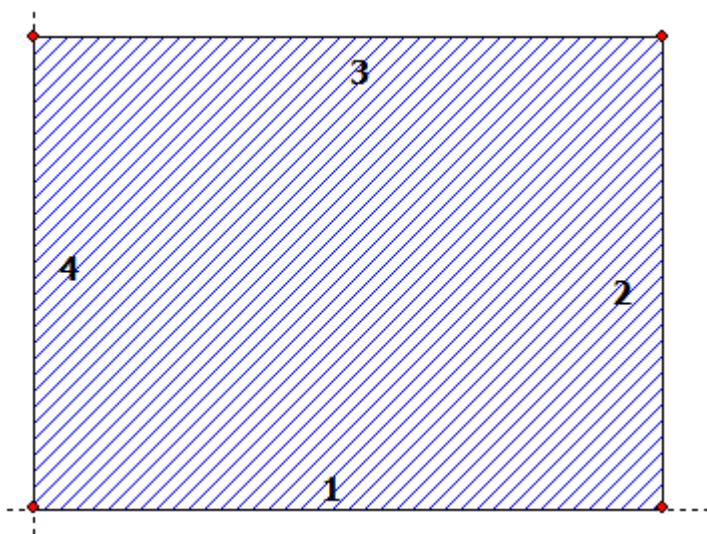
## **BIJLAGEN**

- Toelaatbare glasspanningen
- Berekening glasspanningen en vervormingen (4 stuks)
- Berekening aluminium profiel (2 stuks)
- Voorbeeldberekening verankering

REKENWAARDE BUIGTREKSTERKTE GLAS volgens NEN 2608;2014						
ARSYCON GLAS EN GEVELADVIES						
Software versie 19-11-2014						
<b>Niet voorgespannen glas</b>	<b>f<sub>gk</sub></b>	<b>k<sub>sp</sub></b>	<b>k<sub>sp</sub>-draadglas</b>			N/mm <sup>2</sup>
	45	1,00	0,78			
<b>Voorgespannen glas</b>	<b>f<sub>b;k</sub></b>	<b>k<sub>sp</sub></b>	<b>f<sub>b;k</sub>-k<sub>sp</sub> x f<sub>gk</sub></b>			N/mm <sup>2</sup>
half gehard (versterkt)	70	1,00	25			
gehard (voorgespannen)	120	1,00	75			
geëmailleerd half gehard	45	0,78	10			
geëmailleerd gehard	75	0,78	40			
gegoten figuurglas half gehard	55	0,80	19			
gegoten figuurglas gehard	90	0,80	54			
<b>Modificatiefactoren</b>						<b>Gekozen waarde</b>
<b>Randkwaliteit k<sub>e</sub></b>	loodrecht	zijkant				belasting op vlak of op zijkant (geslepen rand)
ongehard	0,80	0,80		k <sub>e</sub>	0,80	ongehard
half gehard	1,00	0,80		k <sub>e</sub>	1,00	half gehard
gehard	1,00	1,00		k <sub>e</sub>	1,00	gehard
<b>Type belasting k<sub>a</sub></b>	lineair	niet lineair				oppervlak onder puntlast = belastingoppervlak
belastingoppervlak (mm <sup>2</sup> )	nvt	10.000				k <sub>a</sub> NL = 1,664*(Abelast) <sup>(-1/25)</sup>
k <sub>a</sub>	1,0	1,14		k <sub>a</sub>	1,14	
<b>Belastingduur k<sub>mod</sub></b>	sec			sec	300	
5 sec	5					
10 sec	10					
1 minuut	60					
5 minuten	300					
1 uur	3.600					
24 uur	86.400					
48 uur	172.800					
1 week	604.800					
4 weken	2.419.200					
50 jaar	1.576.713.600					
corrosieconstante c	randzone	16		c	16	
	middenzone					
	spouwzijde	27				
	gelaagd					
	foliezijde	18				
	overige	16		k <sub>mod</sub>	0,77	k <sub>mod</sub> = (5/sec) <sup>(1/c)</sup>
<b>Zone k<sub>z</sub></b>	midden plaat	rand	op hoek	rondom gat		hoek = ongehard glas (r = 3,41 x t; pl)
ongehard	nvt	nvt	nvt	nvt		
half gehard	1,00	1,00	0	1,00	k <sub>z</sub>	1,00 rand = 1,5*t;n (halfgehard)
gehard	1,00	0,90	0	0,90	k <sub>z</sub>	0,90 rand = 1,0*t;n (gehard)
<b>Materiaalfactor Y<sub>m</sub></b>	windbelasting	overige				
Y <sub>m</sub> ;A	1,6	1,8		Y <sub>m</sub> ;A	1,8	ongehard glas
Y <sub>m</sub> ;V	1,2	1,2		Y <sub>m</sub> ;V	1,2	(half)gehard glas
<b>Rekenwaarde buigsterkte glas (N/mm<sup>2</sup>)</b>	ongehard				f <sub>mt,u;d</sub>	17,7 ongehard float glas
					f <sub>mt,u;d</sub>	42,9 half gehard (thermisch versterkt)
					f <sub>mt,u;d</sub>	78,3 gehard (voorgespannen)
	(half)gehard				f <sub>mt,u;d</sub>	25,5 geëmailleerd half gehard
					f <sub>mt,u;d</sub>	47,1 geëmailleerd gehard
					f <sub>mt,u;d</sub>	33,5 gegoten figuurglas half gehard
					f <sub>mt,u;d</sub>	58,2 gegoten figuurglas gehard
					f <sub>mt,u;d</sub>	13,8 spiegelraadglas ongehard

Toelaatbare glasspanning bij 5 minuten belasting op glasrand (randzone).

**SJ MEPLA Berekeningsprotocol:**



**Geometrie:**

Rand	mm	Randpunt mm	Middelpunt boog mm	mm	Draairichting +/-
1	0.00	0.00			
2	1200.00	0.00			
3	1200.00	900.00			
4	0.00	900.00			

**Ondersteuning:**

**Randondersteuning:**

Rand	Type ondersteuning
1	w,u,v,φ,θ: vast (volledig ingeklemd)

**Veerondersteuning:**

Pakket	Laag	x	y	z	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	C <sub>z</sub>	C <sub>φ</sub>
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
0.00e+000								
1	1	1000.0	0.0	0.0	0.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
0.00e+000								

**Lagen:**

**Laagopbouw:**

Pakket	Laag	Beschrijving
1	3	Glas, thermisch voorgespannen
1	2	PVB 5 minuten 17C
1	1	Glas, thermisch voorgespannen

**Karakteristieke waarden:**

Pakket	Laag	E-mod. N/mm <sup>2</sup>	ν	Dikte mm	Dichtheid kg/m <sup>3</sup>	α <sub>t</sub> 1/K	ΔT K
1	3	70000.00	0.23	9.70	2550.00	1.0000e-005	0.00

1	2	4.96	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-005	0.00
1	1	70000.00	0.23	9.70	2550.00	1.0000e-005	0.00

**Belastingen:**

**Geconcentreerde belastingen:**

Pakket	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	800.00	0.00	0.00	-1000.00	200.00	200.00

**Lijnbelastingen:**

Pakket	--- van --	-- naar --	qx	qy	qz
	x	y	x	y	
					N/mm
1	0.00	850.00	1200.00	850.00	0.00
					N/mm
					N/mm
					N/mm

**Constate en lineair stijgende vlakbelastingen: zie belastingsgeval**

**Eigengewicht:**

Hellingshoek van de plaat: 90.00° Grad

Richtingsvector van de gravitatiekracht [9.81 m/s²]:

Vx	Vy	Vz
0.00000	-1.00000	0.00000

**Berekeningsmethode:**

geometrisch lineair  
statische berekening

**Eigenschappen van de eindige elementen mesh::**

Elementgrootte : 80.0 mm  
 Aantal elementen : 165  
 Aantal knooppunten : 713 (per pakket)  
 Aantal van onbekend : 6138

**Belastingcombinatie: 1 (Lijnlast 0,8 kN/m volledige sterkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

-- Klimaat --

Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	Δp, ΔT	ΔH	Afschuiving
1.20	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm²	N/mm²	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm²
buiten	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensdde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	900.00	-8.26 (min)
	0.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(boven)	600.00	9.22	19.64	19.64
		(onder)	1190.98	827.40	1.61	
1	1	(boven)	809.02	9.22	9.21	9.21
		(onder)	600.00	827.40	0.75	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz
M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>								
(x /									
y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	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								

**Belastingcombinatie: 2 (Puntlast 1 kN volledige sterkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

-- Klimaat --								
Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Afschuiving	
1.20	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.00	

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000	N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	900.00	-14.55 (min)
	1200.00	81.82	0.01 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(boven)	70.98	9.22	34.84	34.84
		(onder)	1190.98	9.22	10.06	
1	1	(boven)	40.00	9.22	23.98	23.98
		(onder)	150.98	745.58	8.45	

**Veren:**

M <sub>φ</sub>	Pakket	Laag	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz
(x / y)	M <sub>θ</sub>		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N
			( 0.00 / 0.00 )							
0.00	1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00
			( 1000.00 / 0.00 )							
0.00	1	1	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00
			0.00							

**Resulterende belasting:**

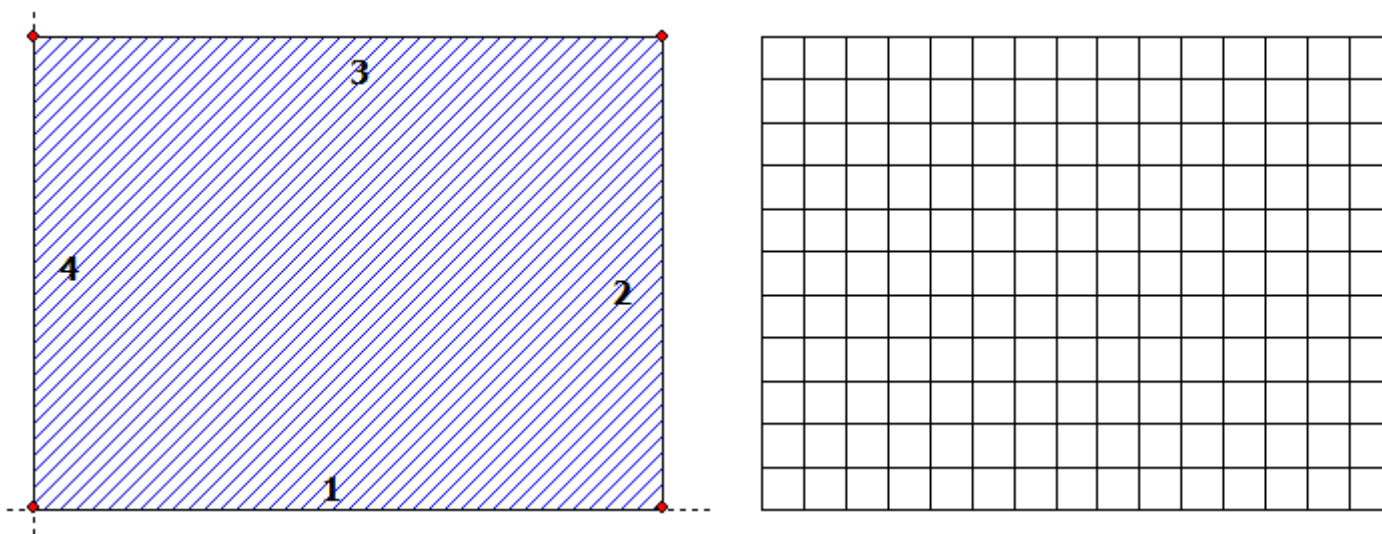
**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		$\sigma$	Belastingcombinatie
			N/mm <sup>2</sup>	
1	3	(boven)	34.84	2
		(onder)	10.06	2
1	1	(boven)	23.98	2
		(onder)	8.45	2

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	Vervorming	Belastingcombinatie
	mm	
1	0.01 (max)	2
1	-14.55 (min)	2

**SJ MEPLA Berekeningsprotocol:**



**Geometrie:**

Rand	mm	Randpunt mm	Middelpunt boog mm	mm	Draairichting +/-
1	0.00	0.00			
2	1200.00	0.00			
3	1200.00	900.00			
4	0.00	900.00			

**Ondersteuning:**

**Randondersteuning:**

Rand	Type ondersteuning
1	w,u,v,φ,θ: vast (volledig ingeklemd)

**Veerondersteuning:**

Pakket	Laag	x	y	z	C_x	C_y	C_z	C_φ
		mm	mm	mm	N/mm	N/mm	N/mm	Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
0.00e+000								
1	1	1000.0	0.0	0.0	0.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
0.00e+000								

**Lagen:**

**Laagopbouw:**

Pakket	Laag	Beschrijving
1	1	Glas, thermisch voorgespannen

**Karakteristieke waarden:**

Pakket	Laag	E-mod.	ν	Dikte	Dichtheid	αt	ΔT
		N/mm <sup>2</sup>		mm	kg/m <sup>3</sup>	1/K	K
1	1	70000.00	0.23	9.70	2550.00	1.0000e-005	0.00

**Belastingen:**

**Geconcentreerde belastingen:**

Pakket	x	y	Fx	Fy	Fz	lx	ly
	mm	mm	N	N	N	mm	mm
1	100.00	800.00	0.00	0.00	-1000.00	200.00	200.00

**Lijnbelastingen:**

Pakket	--- van --	-- naar --	qx	qy	qz
	x	y	x	y	
			N/mm	N/mm	N/mm
1	0.00	850.00	1200.00	850.00	0.00
			0.00	0.00	-0.80

**Constante en lineair stijgende vlakbelastingen: zie belastingsgeval**

**Eigengewicht:**

Hellingshoek van de plaat: 90.00° Grad  
 Richtingsvector van de gravitatiekracht [9.81 m/s²]:

Vx	Vy	Vz
0.00000	-1.00000	0.00000

**Berekeningsmethode:**

geometrisch lineair  
 statische berekening

**Eigenschappen van de eindige elementen mesh::**

Elementgrootte : 80.0 mm  
 Aantal elementen : 165  
 Aantal knooppunten : 713 (per pakket)  
 Aantal van onbekend : 3410

**Belastingcombinatie: 1 (Lijnlast 0,8 kN/m reststerkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

								-- Klimaat --	
Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	Δp, ΔT	ΔH	Afschuiving		
1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm²	N/mm²	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm²
buiten	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm² = 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensdde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**



Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	600.00	900.00	-32.42 (min)
	0.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag	x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	1 (boven)	600.00	9.22	45.05	45.05
	(onder)	889.02	890.78	1.66	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz
M <sub>φ</sub>	M <sub>θ</sub>								
(x /									
y)									
		mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N
									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								

**Belastingcombinatie: 2 (Puntlast 1 kN reststerkte)**

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	-- Klimaat --		
					$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Afschuiving
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>
buiten	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensd vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	900.00	-47.42 (min)
	1200.00	40.91	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	1	(boven)	70.98	9.22	76.44	76.44
		(onder)	150.98	827.40	15.89	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	
M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>									
(x /	y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	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	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	0.00									

**Resulterende belasting:**

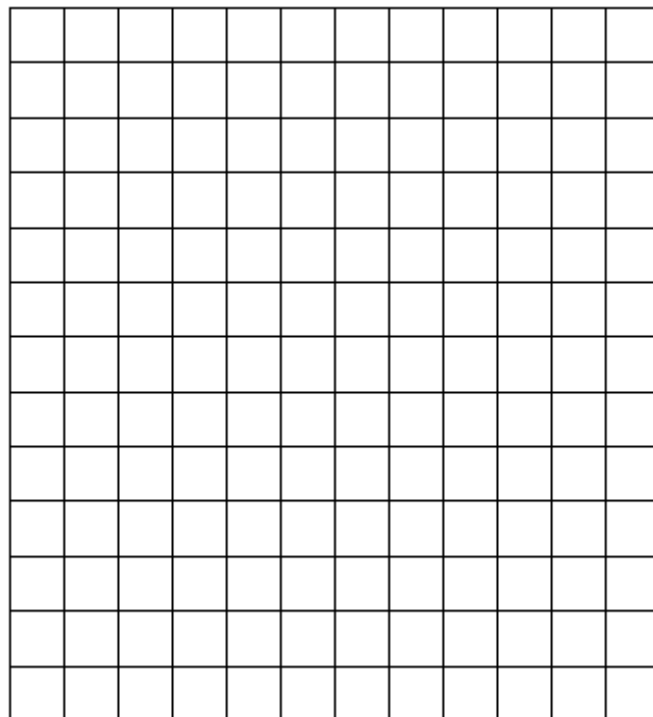
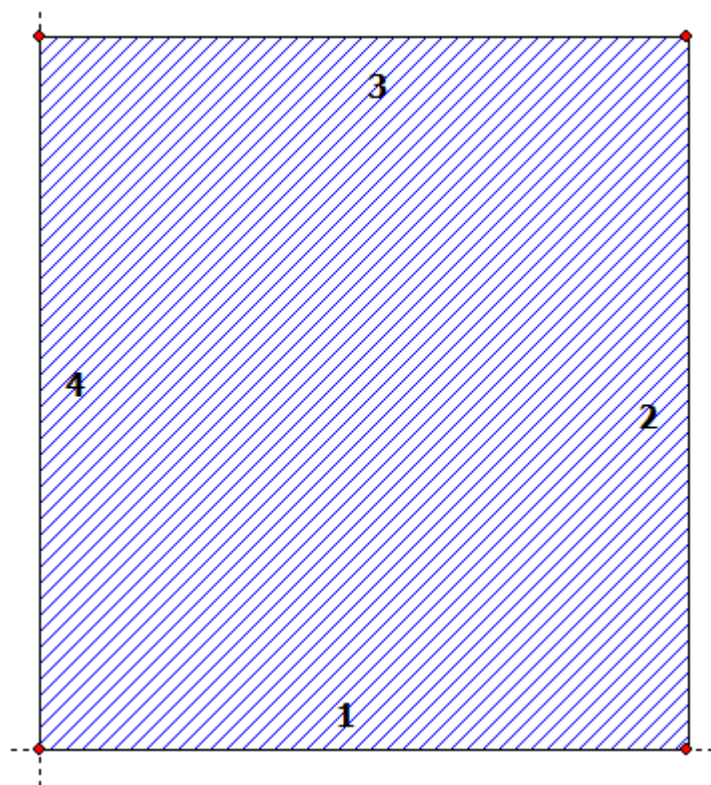
**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		$\sigma$	Belastingcombinatie
			N/mm <sup>2</sup>	
1	1	(boven)	76.44	2
		(onder)	15.89	2

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	Vervorming	Belastingcombinatie
	mm	
1	0.00 (max)	2
1	-47.42 (min)	2

**SJ MEPLA Berekeningsprotocol:**



**Geometrie:**

Rand	mm	Randpunt mm	Middelpunt boog mm	Draairichting +/-
1	0.00	0.00		
2	1000.00	0.00		
3	1000.00	1100.00		
4	0.00	1100.00		

**Ondersteuning:**

**Randondersteuning:**

Rand \_\_\_\_\_ Type ondersteuning \_\_\_\_\_  
 1 w, u, v, φ, θ: vast (volledig ingeklemd)

**Veerondersteuning:**

Pakket C_θ	Laag	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
1	1	1000.0	0.0	0.0	0.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000

**Lagen:**

**Laagopbouw:**

Pakket \_\_\_\_\_ Laag \_\_\_\_\_ Beschrijving \_\_\_\_\_

1	3	Glas, thermisch voorgespannen
1	2	PVB 5 minuten 17C
1	1	Glas, thermisch voorgespannen

**Karakteristieke waarden:**

Pakket	Laag	E-mod. N/mm <sup>2</sup>	$\nu$	Dikte mm	Dichtheid kg/m <sup>3</sup>	$\alpha t$ 1/K	$\Delta T$ K
1	3	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-005	0.00
1	2	4.96	0.50	1.52	1070.00	8.0000e-005	0.00
1	1	70000.00	0.23	7.70	2550.00	1.0000e-005	0.00

**Belastingen:**

**Geconcentreerde belastingen:**

Pakket	x mm	y mm	Fx N	Fy N	Fz N	lx mm	ly mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	-1000.00	200.00	200.00

**Lijnbelastingen:**

Pakket	--- van --- x	--- naar --- y	qx N/mm	qy N/mm	qz N/mm
1	0.00	1050.00	1000.00	1050.00	0.00

**Constante en lineair stijgende vlakbelastingen: zie belastingsgeval**

**Eigengewicht:**

Hellingshoek van de plaat: 90.00° Grad

Richtingsvector van de gravitatiekracht [9.81 m/s<sup>2</sup>]:

Vx	Vy	Vz
0.00000	-1.00000	0.00000

**Berekeningsmethode:**

geometrisch lineair  
statische berekening

**Eigenschappen van de eindige elementen mesh::**

Elementgrootte : 80.0 mm  
 Aantal elementen : 156  
 Aantal knooppunten : 675 (per pakket)  
 Aantal van onbekend : 5850

**Belastingcombinatie: 1 (Lijnlast 0,8 kN/m volledige sterkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

--- Klimaat ---							
Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Afschuiving
1.20	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00

**Belastingcombinatie:**

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Sneeuw N/mm <sup>2</sup>	Klimaat
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resultierende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	500.00	1100.00	-13.30 (min)
	0.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag	x	y	σ	σ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3 (boven)	509.39	9.54	24.21	24.21
	(onder)	9.39	1024.92	1.68	
1	1 (boven)	323.94	9.54	4.13	4.13
	(onder)	509.39	1024.92	0.74	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz	
M_φ	M_θ									
(x /	y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	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									

**Belastingcombinatie: 2 (Puntlast 1 kN volledige sterkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

-- Klimaat --								
Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	Δp, ΔT	ΔH	Afschuiving	
1.20	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.00	

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resultierende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm <sup>2</sup>	= 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	1100.00	-22.27 (min)
	1000.00	42.31	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	3	(boven)	73.94	9.54	41.82	41.82
		(onder)	990.61	9.54	11.44	
1	1	(boven)	73.94	9.54	14.23	14.23
		(onder)	157.27	940.31	6.08	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	
M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>									
	(x / y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	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	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	0.00									

**Resulterende belasting:**

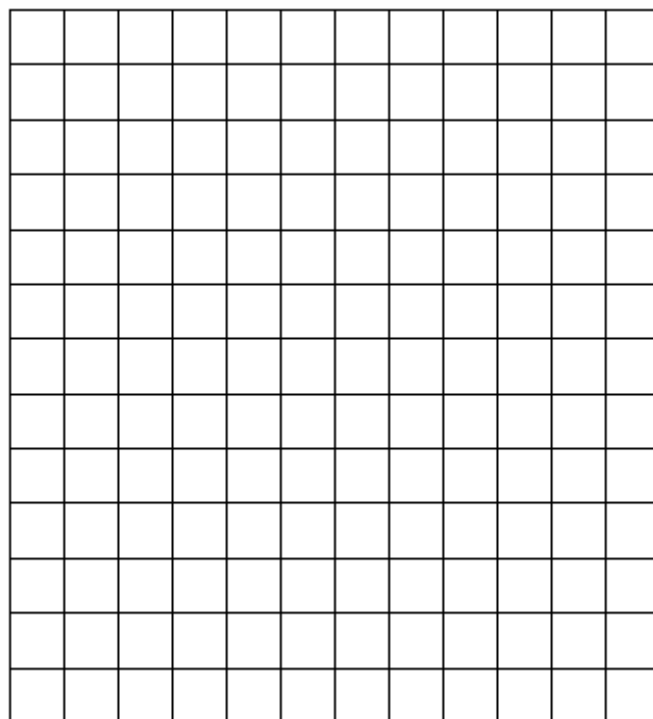
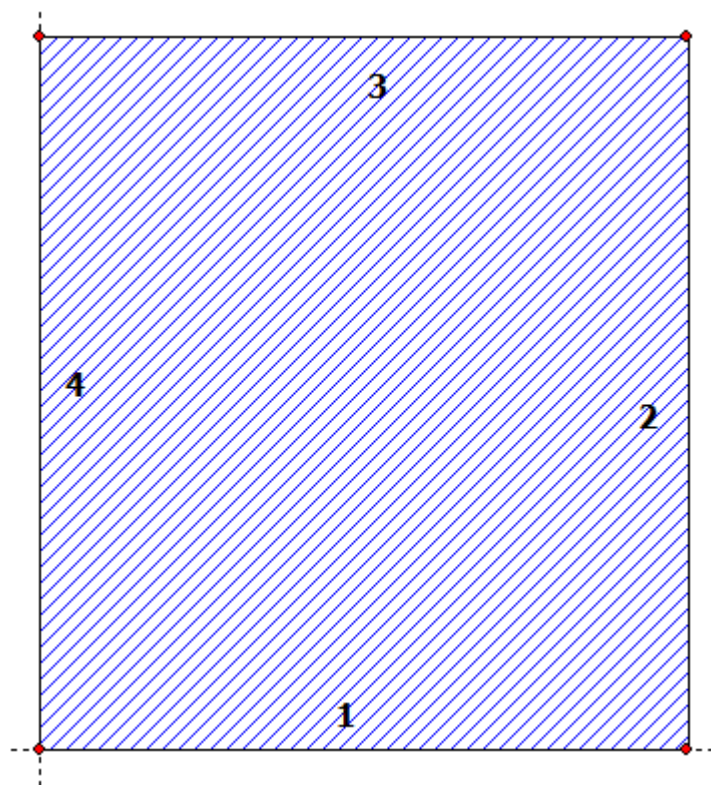
**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		$\sigma$	Belastingcombinatie
			N/mm <sup>2</sup>	
1	3	(boven)	41.82	2
		(onder)	11.44	2
1	1	(boven)	14.23	2
		(onder)	6.08	2

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	Vervorming	Belastingcombinatie
	mm	
1	0.00 (max)	2
1	-22.27 (min)	2

**SJ MEPLA Berekeningsprotocol:**



**Geometrie:**

Rand	mm	Randpunt mm	Middelpunt boog mm	Draairichting +/-
1	0.00	0.00		
2	1000.00	0.00		
3	1000.00	1100.00		
4	0.00	1100.00		

**Ondersteuning:**

**Randondersteuning:**

Rand \_\_\_\_\_ Type ondersteuning \_\_\_\_\_  
 1 w, u, v, φ, θ: vast (volledig ingeklemd)

**Veerondersteuning:**

Pakket C_θ	Laag	x mm	y mm	z mm	C_x N/mm	C_y N/mm	C_z N/mm	C_φ Nmm
1	1	0.0	0.0	0.0	1.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000
1	1	1000.0	0.0	0.0	0.000e+000	1.000e+000	0.000e+000	0.00e+000

**Lagen:**

**Laagopbouw:**

Pakket \_\_\_\_\_ Laag \_\_\_\_\_ Beschrijving \_\_\_\_\_

1 1 Glas, thermisch voorgespannen

**Karakteristieke waarden:**

Pakket	Laag	E-mod. N/mm <sup>2</sup>	$\nu$	Dikte mm	Dichtheid kg/m <sup>3</sup>	$\alpha T$ 1/K	$\Delta T$ K
1	1	70000.00	0.23	11.70	2550.00	1.0000e-005	0.00

**Belastingen:**

**Geconcentreerde belastingen:**

Pakket	x mm	y mm	Fx N	Fy N	Fz N	lx mm	ly mm
1	100.00	1000.00	0.00	0.00	-1000.00	200.00	200.00

**Lijnbelastingen:**

Pakket	--- van x	-- y	-- naar x	-- y	qx N/mm	qy N/mm	qz N/mm
1	0.00	1050.00	1000.00	1050.00	0.00	0.00	-0.80

**Constate en lineair stijgende vlakbelastingen: zie belastingsgeval**

**Eigengewicht:**

Hellingshoek van de plaat: 90.00° Grad  
 Richtingsvector van de gravitatiekracht [9.81 m/s<sup>2</sup>]:  

Vx	Vy	Vz
0.00000	-1.00000	0.00000

**Berekeningsmethode:**

geometrisch lineair  
 statische berekening

**Eigenschappen van de eindige elementen mesh::**

Elementgrootte : 80.0 mm  
 Aantal elementen : 156  
 Aantal knooppunten : 675 (per pakket)  
 Aantal van onbekend : 3250

**Belastingcombinatie: 1 (Lijnlast 0,8 kN/m reststerkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

								-- Klimaat --	
Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Afschuiving		
1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00		

**Belastingcombinatie:**

	Wind N/mm <sup>2</sup>	Sneeuw N/mm <sup>2</sup>	Klimaat
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>
buiten	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000 N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00



Bijkomende begrensde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	500.00	1100.00	-34.37 (min)
	0.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag	x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
		mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	1 (boven)	509.39	9.54	39.00	39.00
	(onder)	509.39	1090.46	1.84	

**Veren:**

Pakket	Laag	u	v	w	$\phi$	$\theta$	Fx	Fy	Fz	
M <sub><math>\phi</math></sub>	M <sub><math>\theta</math></sub>									
(x /	y)	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	Nmm
( 0.00 /	0.00 )									
1 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00									
( 1000.00 /	0.00 )									
1 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00									

**Belastingcombinatie: 2 (Puntlast 1 kN reststerkte)**

=====

**Coefficienten / veiligheidsfactoren:**

Eigen gewicht	Wind	Sneeuw	Lijn	Punt	$\Delta p, \Delta T$	$\Delta H$	Afschuiving
1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00

**Belastingcombinatie:**

	Wind	Sneeuw	Klimaat
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	0.00000	geen klimaatbelasting
binnen	0.00000		

Resulterende vlakbelasting t.g.v. wind en sneeuw:

	N/mm <sup>2</sup>	
buiten	0.00000	N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00
binnen	0.00000	N/mm <sup>2</sup> = 0.00000 * 0.00

Bijkomende begrensde vlakbelasting (lineair verdeeld, buiten) - hier niet geselecteerd!

**Berekeningsresultaat:**

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	- Positie -		Vervorming
	x	y	w
	mm	mm	mm
1	0.00	1100.00	-50.11 (min)
	0.00	0.00	0.00 (max)

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		x	y	$\sigma$	$\sigma$ (max)
			mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
1	1	(boven)	73.94	9.54	61.99	61.99
		(onder)	157.27	1024.92	11.08	

**Veren:**

M <sub>φ</sub>	Pakket	Laag	u	v	w	φ	θ	Fx	Fy	Fz
(x / y)	mm	mm	mm	mm	rad	rad	N	N	N	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										

**Resulterende belasting:**

**Maximale hoofdtrekspanning:**

Pakket	Laag		$\sigma$	Belastingcombinatie
			N/mm <sup>2</sup>	
1	1	(boven)	61.99	2
		(onder)	11.08	2

**Minimale en maximale vervorming w:**

Pakket	Vervorming	Belastingcombinatie
	mm	
1	0.00 (max)	1
1	-50.11 (min)	2

# UNIQ SB-O-1,0S

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

AxisVM 13.0 R1g · Geregistreerd aan ArSyCon Glas en Geveladvies  
SB-O1-S on floor - rev k - outside towards inside.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
3D view	3
ST1, Vooraanzicht	3
Materialen	4
Knopen	4
Staven	4
Knoopopleggingen	5
ST1: Knoopbelastingen	5
ST1: Geconcentreerde belastingen op staven	5
Gewicht per doorsnede	5
Knoopverplaatsingen [Lineair, ST1]	6
[I], Lineair, ST1, eX, Lijnen, Vooraanzicht	6
Staafspanningen [Lineair, ST1]	6
[I], Lineair, ST1, Sominmax, Lijnen, Vooraanzicht	7
[I], Lineair, ST1, Staafspanningen, Staaf 7, [Pos.: 0,002m;]	8
Interne krachten knoopoplegging [Lineair, ST1]	8
[I], Lineair, ST1, Rz (Interne krachten knoopoplegging), Lijnen, Vooraanzicht	9



**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - outside towards inside.axs**

12-6-2016

Pag. 4

**Materialen**

	Naam	Type	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur
1	T66	Aluminium	Linear	70000	70000	0,20	2,3E-5	2700		

	Naam	Structuur	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	T66	-														

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Knoppen**

	$X$ [m]	$Y$ [m]	$Z$ [m]	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$
1	0	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
2	0	0	0,042	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
3	0	0	0,073	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
4	0	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
5	0,017	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
6	0,017	0	0,073	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
7	0,017	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
8	0,017	0	0,025	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
9	0,050	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
10	0,055	0	0,025	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
11	0,065	0	0,052	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
12	0,065	0	0,082	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
13	0,065	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
14	0,065	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
15	0,033	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
16	0,017	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
17	0,050	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
18	0,065	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
19	0	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
20	0,034	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
21	0	0	0,076	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
22	0,065	0	0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
26	0,017	0	0,097	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast

**$e_x$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X);  **$e_y$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y);  **$e_z$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z);  
 **$\theta_x$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as);  **$\theta_y$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as);  **$\theta_z$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

**Staven**

	Knoop i	Knoop j	Lengte [m]	Lokaal X	Materiaal	Start doorsnede	Eind doorsnede
1	1	→ 2	0,030	i - j	1	1	1
2	2	→ 3	0,031	i - j	1	1	1
3	4	→ 5	0,017	i - j	1	1	1
4	5	← 6	0,029	j - i	1	1	1
5	2	→ 6	0,035	i - j	1	1	1
6	2	← 7	0,034	j - i	1	1	1
7	7	→ 8	0,013	i - j	1	1	1
8	6	← 8	0,048	j - i	1	1	1
9	3	→ 6	0,017	i - j	1	1	1
10	1	→ 7	0,017	i - j	1	1	1
11	7	→ 15	0,016	i - j	1	1	1
12	9	→ 10	0,014	i - j	1	3	3
13	10	→ 11	0,029	i - j	1	3	3
14	12	→ 13	0,020	i - j	1	3	3
15	9	→ 14	0,015	i - j	1	1	1
16	11	← 14	0,040	j - i	1	3	3
17	7	← 16	0,016	j - i	1	1	1
18	9	← 17	0,016	j - i	1	1	1
19	14	← 18	0,016	j - i	1	1	1

**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - outside towards inside.axs**

12-6-2016

Pag. 5

**Staven**

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte [m]</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>
20	17	→ 18	0,015	i - j	1	2	2
21	1	← 19	0,016	j - i	1	1	1
22	16	← 19	0,017	j - i	1	2	2
23	16	→ 20	0,017	i - j	1	3	3
24	17	← 20	0,016	j - i	1	3	3
25	4	← 21	0,026	j - i	1	1	1
26	3	→ 21	0,003	i - j	1	1	1
27	11	→ 12	0,030	i - j	1	4	4
28	9	← 15	0,017	j - i	1	1	1
29	14	← 17	0,022	j - i	1	1	1
30	1	→ 16	0,023	i - j	1	1	1

**Knoop i:** Knoop aan i einde; **Knoop j:** Knoop aan j einde; **Lengte:** Staaf lengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Eind doorsnede:** Eind-doorsnede;

**Knoopopleggingen**

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Rx [kN/m]</i>	<i>Ry [kN/m]</i>	<i>Rz [kN/m]</i>	<i>Rxx [kNm/rad]</i>	<i>Ryy [kNm/rad]</i>	<i>Rzz [kNm/rad]</i>
		<b>Glob.</b>							
1	20	Glob.		1E+10	1E+10	1E+10	0	0	0
2	18	Glob.		0	1E+10	1E+10	0	0	0

	<i>Knoop</i>	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x) [kN]</i>	<i>F(y) [kN]</i>	<i>F(z) [kN]</i>	<i>M(x) [kNm]</i>	<i>M(y) [kNm]</i>	<i>M(z) [kNm]</i>
1	20	.	.	.									
2	18	.	.	.									

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

**ST1: Knoopbelastingen**

	<i>Richting</i>	<i>Fx [kN]</i>	<i>Fy [kN]</i>	<i>Fz [kN]</i>	<i>Mx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>
8	Globaal	-2,83	0	0	0	0	0
12	Globaal	2,98	0	0	0	0	0

**Fx, Fy, Fz:** Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

**ST1: Geconcentreerde belastingen op staven**

	<i>Type</i>	<i>Lengte [m]</i>	<i>a/d</i>	<i>Pos.</i>	<i>Fx [kN]</i>	<i>Fy [kN]</i>	<i>Fz [kN]</i>	<i>Mx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>
28	Staaft G	0,017	d	0	0	0	-0,08	0	0	0

**Type:** Belastingtype; **Lengte:** Staaf lengte; **a/d:** Positie als verhouding (a) of lengte (d); **Pos.:** Positie; **Fx, Fy, Fz:** Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

**Gewicht per doorsnede**

	<i>Profiel</i>	<i>Materiaalnaam</i>	$\Sigma L [m]$	$\Sigma V [m^3]$	<i>M [kg/m]</i>	$\Sigma G [kg]$	$\Sigma A_o [m^2]$	$\Sigma A_i [m^2]$
1	100x2,5	T66	0,458	0	0,675	0,309	0,094	0
2	100x4	T66	0,032	0	1,080	0,035	0,007	0
3	100x5	T66	0,136	0	1,350	0,183	0,029	0
4	100x6	T66	0,030	0	1,620	0,049	0,006	0
	<b>Totaal</b>				<b>0</b>	<b>0,576</b>	<b>0,135</b>	<b>0</b>

$\Sigma L$ : Totale lengte;  $\Sigma V$ : Totaal volume; **M:** Massa per lengte;  $\Sigma G$ : Totale massa;  $\Sigma A_o$ : Oppervlakte (buitenste);  $\Sigma A_i$ : Oppervlakte (binnenste);

**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - outside towards inside.axs**

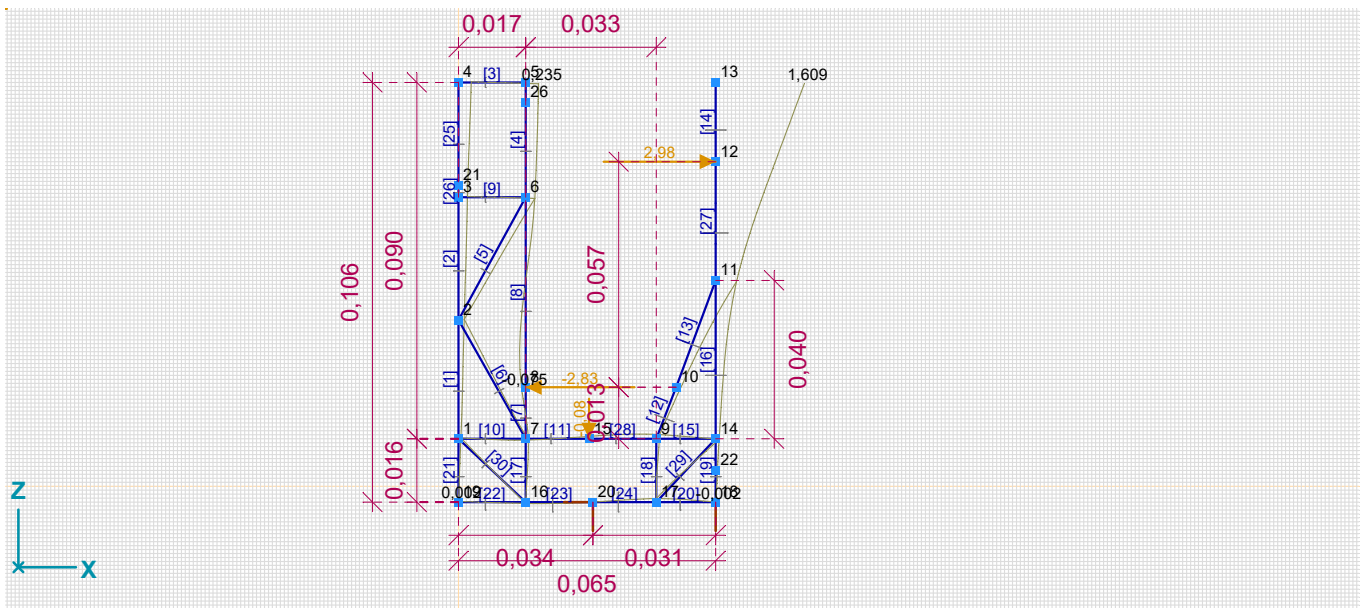
12-6-2016

Pag. 6

**Knoopverplaatsingen [Lineair, ST1]**

Ext.	$eX$ [mm]	$eY$ [mm]	$eZ$ [mm]	$eR$ [mm]	$fX$ [rad]	$fY$ [rad]	$fZ$ [rad]	$fR$ [rad]
8	<b>-0,075</b>	0	-0,023	0,078	0	-0,00903	0	0,00903
13	<b>1,609</b>	0	-0,024	1,610	0	0,02673	0	0,02673
1	*	<b>0</b>	*	*	*	*	*	*
1	*	<b>0</b>	*	*	*	*	*	*
16	0,002	0	<b>-0,025</b>	0,025	0	0,00105	0	0,00105
9	0,059	0	<b>0,075</b>	0,096	0	0,00383	0	0,00383
20	0	0	0	<b>0</b>	0	-0,00420	0	0,00420
13	1,609	0	-0,024	<b>1,610</b>	0	0,02673	0	0,02673
1	*	*	*	*	<b>0</b>	*	*	*
1	*	*	*	*	<b>0</b>	*	*	*
8	-0,075	0	-0,023	0,078	0	<b>-0,00903</b>	0	0,00903
12	1,075	0	-0,024	1,075	0	<b>0,02673</b>	0	0,02673
13	1,609	0	-0,024	1,610	0	<b>0,02673</b>	0	0,02673
25	1,068	0	-0,024	1,068	0	<b>0,02673</b>	0	0,02673
1	*	*	*	*	*	*	<b>0</b>	*
1	*	*	*	*	*	*	<b>0</b>	*
17	-0,002	0	0,063	0,063	0	-0,00067	0	<b>0,00067</b>
12	1,075	0	-0,024	1,075	0	0,02673	0	<b>0,02673</b>
13	1,609	0	-0,024	1,610	0	0,02673	0	<b>0,02673</b>
25	1,068	0	-0,024	1,068	0	0,02673	0	<b>0,02673</b>

**eX**: Verplaatsing in X-richting; **eY**: Verplaatsing in Y-richting; **eZ**: Verplaatsing in Z-richting; **eR**: Resulterende verplaatsing; **fX**: Rotatie in X-richting; **fY**: Rotatie in Y-richting; **fZ**: Rotatie in Z-richting; **fR**: Resulterende rotatie;







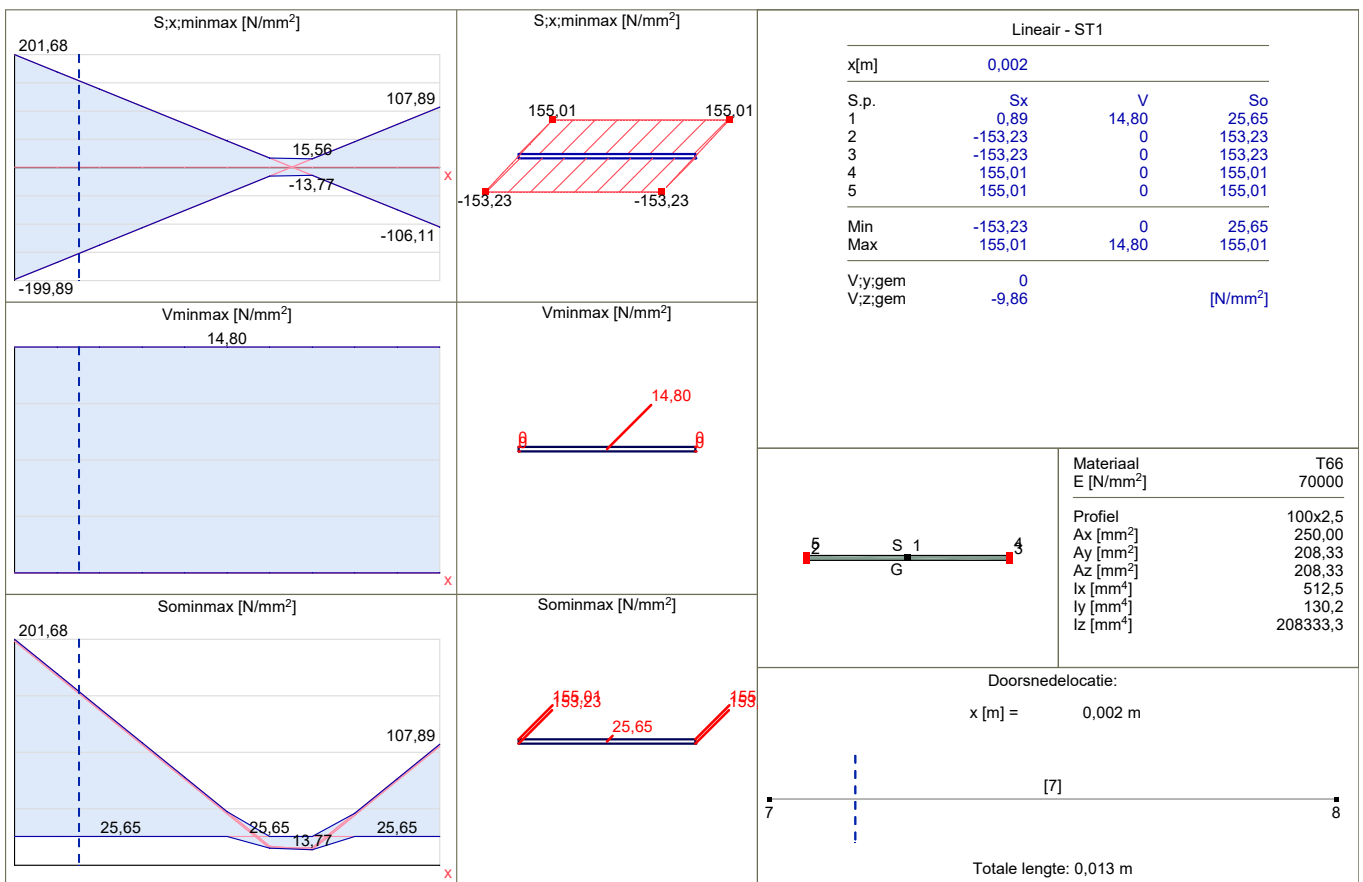
# UNIQU SB-O-1,0S

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - outside towards inside.axs**

12-6-2016

Pag. 8



[1], Lineair, ST1, Staafspanningen, Staaf 7, [Pos.: 0,002m;]

## Interne krachten knoopoplegging [Lineair, ST1]

Ext.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rr [kN]
1	<b>0,150</b>	0	5,537	5,539
1	<b>0,150</b>	0	5,537	5,539
1	*	<b>0</b>	*	*
1	*	<b>0</b>	*	*
2		0	<b>-5,617</b>	5,617
1	0,150	0	<b>5,537</b>	5,539
1	0,150	0	5,537	<b>5,539</b>
2		0	-5,617	<b>5,617</b>

Rx: X-component opleggingsreactiekracht; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht; Rr: Resulterende opleggingsreactiekracht;



# UNIQ SB-O-1,0S

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

AxisVM 13.0 R1g · Geregistreerd aan ArSyCon Glas en Geveladvies  
SB-O1-S on floor - rev k - inside towards outside.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
3D view	3
ST1, Vooraanzicht	3
Materialen	4
Knopen	4
Staven	4
Knoopopleggingen	5
ST1: Knoopbelastingen	5
ST1: Geconcentreerde belastingen op staven	5
Gewicht per doorsnede	5
Knoopverplaatsingen [Lineair, ST1]	6
[I], Lineair, ST1, eX, Lijnen, Vooraanzicht	6
Staafspanningen [Lineair, ST1]	6
[I], Lineair, ST1, Sominmax, Lijnen, Vooraanzicht	7
Interne krachten knoopoplegging [Lineair, ST1]	8
[I], Lineair, ST1, Rz (Interne krachten knoopoplegging), Lijnen, Vooraanzicht	8



**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - inside towards outside.axs**

12-6-2016

Pag. 4

**Materialen**

	Naam	Type	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur
1	T66	Aluminium	Linear	70000	70000	0,20	2,3E-5	2700		

	Naam	Structuur	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	T66	-														

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Knopen**

	$X$ [m]	$Y$ [m]	$Z$ [m]	$e_x$	$e_y$	$e_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$
1	0	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
2	0	0	0,042	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
3	0	0	0,073	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
4	0	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
5	0,017	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
6	0,017	0	0,073	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
7	0,017	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
8	0,017	0	0,025	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
9	0,050	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
10	0,055	0	0,025	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
11	0,065	0	0,052	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
12	0,065	0	0,082	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
13	0,065	0	0,102	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
14	0,065	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
15	0,033	0	0,012	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
16	0,017	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
17	0,050	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
18	0,065	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
19	0	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
20	0,034	0	-0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
21	0	0	0,076	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
22	0,065	0	0,004	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast
26	0,017	0	0,097	Vrij	Vast	Vrij	Vast	Vrij	Vast

**$e_x$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X);  **$e_y$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y);  **$e_z$ :** Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z);  
 **$\theta_x$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as);  **$\theta_y$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as);  **$\theta_z$ :** Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

**Staven**

	Knoop i	Knoop j	Lengte [m]	Lokaal X	Materiaal	Start doorsnede	Eind doorsnede
1	1	→ 2	0,030	i - j	1	1	1
2	2	→ 3	0,031	i - j	1	1	1
3	4	→ 5	0,017	i - j	1	1	1
4	5	← 6	0,029	j - i	1	1	1
5	2	→ 6	0,035	i - j	1	1	1
6	2	← 7	0,034	j - i	1	1	1
7	7	→ 8	0,013	i - j	1	1	1
8	6	← 8	0,048	j - i	1	1	1
9	3	→ 6	0,017	i - j	1	1	1
10	1	→ 7	0,017	i - j	1	1	1
11	7	→ 15	0,016	i - j	1	1	1
12	9	→ 10	0,014	i - j	1	3	3
13	10	→ 11	0,029	i - j	1	3	3
14	12	→ 13	0,020	i - j	1	3	3
15	9	→ 14	0,015	i - j	1	1	1
16	11	← 14	0,040	j - i	1	3	3
17	7	← 16	0,016	j - i	1	1	1
18	9	← 17	0,016	j - i	1	1	1
19	14	← 18	0,016	j - i	1	1	1

**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - inside towards outside.axs**

12-6-2016

Pag. 5

**Staven**

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte [m]</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>
20	17	→ 18	0,015	i - j	1	2	2
21	1	← 19	0,016	j - i	1	1	1
22	16	← 19	0,017	j - i	1	2	2
23	16	→ 20	0,017	i - j	1	3	3
24	17	← 20	0,016	j - i	1	3	3
25	4	← 21	0,026	j - i	1	1	1
26	3	→ 21	0,003	i - j	1	1	1
27	11	→ 12	0,030	i - j	1	4	4
28	9	← 15	0,017	j - i	1	1	1
29	14	← 17	0,022	j - i	1	1	1
30	1	→ 16	0,023	i - j	1	1	1

**Knoop i:** Knoop aan i einde; **Knoop j:** Knoop aan j einde; **Lengte:** Staaf lengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Eind doorsnede:** Eind-doorsnede;

**Knoopopleggingen**

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Rx [kN/m]</i>	<i>Ry [kN/m]</i>	<i>Rz [kN/m]</i>	<i>Rxx [kNm/rad]</i>	<i>Ryy [kNm/rad]</i>	<i>Rzz [kNm/rad]</i>
		<b>Glob.</b>							
1	20	Glob.		1E+10	1E+10	1E+10	0	0	0
2	19	Glob.		0	1E+10	1E+10	0	0	0

	<i>Knoop</i>	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x) [kN]</i>	<i>F(y) [kN]</i>	<i>F(z) [kN]</i>	<i>M(x) [kNm]</i>	<i>M(y) [kNm]</i>	<i>M(z) [kNm]</i>
1	20	.	.	.									
2	19	.	.	.									

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

**ST1: Knoopbelastingen**

	<i>Richting</i>	<i>Fx [kN]</i>	<i>Fy [kN]</i>	<i>Fz [kN]</i>	<i>Mx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>
6	Globaal	-1,00	0	0	0	0	0
10	Globaal	2,48	0	0	0	0	0
26	Globaal	-1,63	0	0	0	0	0

**Fx, Fy, Fz:** Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

**ST1: Geconcentreerde belastingen op staven**

	<i>Type</i>	<i>Lengte [m]</i>	<i>a/d</i>	<i>Pos.</i>	<i>Fx [kN]</i>	<i>Fy [kN]</i>	<i>Fz [kN]</i>	<i>Mx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>
28	Staaft G	0,017	d	0	0	0	-0,08	0	0	0

**Type:** Belastingtype; **Lengte:** Staaf lengte; **a/d:** Positie als verhouding (a) of lengte (d); **Pos.:** Positie; **Fx, Fy, Fz:** Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

**Gewicht per doorsnede**

	<i>Profiel</i>	<i>Materiaalnaam</i>	$\Sigma L$ [m]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	<i>M</i> [kg/m]	$\Sigma G$ [kg]	$\Sigma A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma A_i$ [m <sup>2</sup> ]
1	100x2,5	T66	0,458	0	0,675	0,309	0,094	0
2	100x4	T66	0,032	0	1,080	0,035	0,007	0
3	100x5	T66	0,136	0	1,350	0,183	0,029	0
4	100x6	T66	0,030	0	1,620	0,049	0,006	0
	<b>Totaal</b>				<b>0</b>	<b>0,576</b>	<b>0,135</b>	<b>0</b>

$\Sigma L$ : Totale lengte;  $\Sigma V$ : Totaal volume; *M*: Massa per lengte;  $\Sigma G$ : Totale massa;  $\Sigma A_o$ : Oppervlakte (buitenste);  $\Sigma A_i$ : Oppervlakte (binnenste);



**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - inside towards outside.axs**

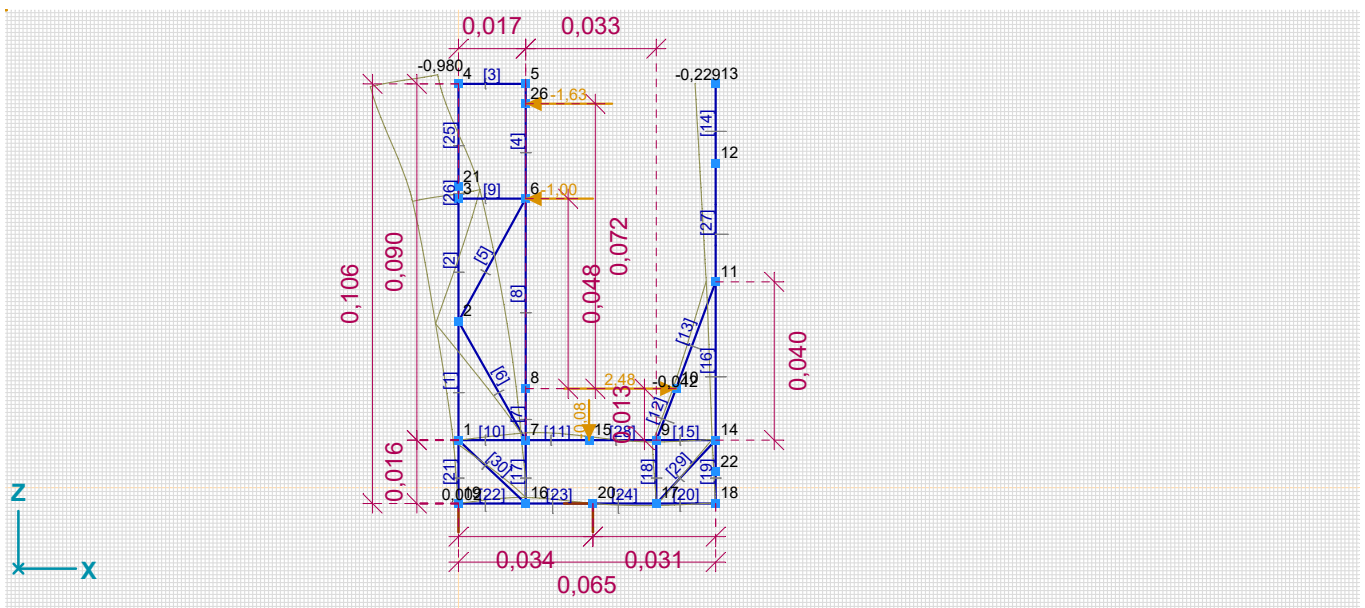
12-6-2016

Pag. 6

**Knoopverplaatsingen [Linear, ST1]**

Ext.	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
4	<b>-0,980</b>	0	-0,031	0,980	0	-0,01164	0	0,01164
5	<b>-0,980</b>	0	0,102	0,986	0	-0,00914	0	0,00914
19	<b>0,002</b>	0	0	0,002	0	-0,00564	0	0,00564
1	*	<b>0</b>	*	*	*	*	*	*
1	*	<b>0</b>	*	*	*	*	*	*
4	-0,980	0	<b>-0,031</b>	0,980	0	-0,01164	0	0,01164
5	-0,980	0	<b>0,102</b>	0,986	0	-0,00914	0	0,00914
20	0	0	0	<b>0</b>	0	0,00393	0	0,00393
5	-0,980	0	0,102	<b>0,986</b>	0	-0,00914	0	0,00914
1	*	*	*	*	<b>0</b>	*	*	*
1	*	*	*	*	<b>0</b>	*	*	*
26	-0,924	0	0,102	0,929	0	<b>-0,01379</b>	0	0,01379
15	-0,048	0	0,045	0,066	0	<b>0,00530</b>	0	0,00530
1	*	*	*	*	*	*	<b>0</b>	*
1	*	*	*	*	*	*	<b>0</b>	*
9	-0,042	0	-0,021	0,047	0	0,00010	0	<b>0,00010</b>
26	-0,924	0	0,102	0,929	0	-0,01379	0	<b>0,01379</b>

eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;



[1], Linear, ST1, eX, Lijnen, Vooraanzicht

**Staaftspanningen [Linear, ST1]**

Ext.	Sh.	Loc. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm <sup>2</sup> ]	S;x;max [N/mm <sup>2</sup> ]	Vmin [N/mm <sup>2</sup> ]	Vmax [N/mm <sup>2</sup> ]	Somin [N/mm <sup>2</sup> ]	Somax [N/mm <sup>2</sup> ]	V;y;gem [N/mm <sup>2</sup> ]
22	2	0,017	(16)	<b>-131,23</b>	127,89	0	8,89	15,49	131,23	0
17	1	0,011		<b>42,06</b>	43,83	0	4,96	42,06	43,83	0
1	1	0,030	(2)	-46,44	<b>-45,08</b>	0	0,32	45,08	46,44	0

Ext.	Sh.	Loc. [m]	Knoop	V;z;gem [N/mm <sup>2</sup> ]
22	2	0,017	(16)	5,93
17	1	0,011		-3,31
1	1	0,030	(2)	-0,21



**UNIQU SB-O-1,0S**

Constructeur: ArSyCon Glas en Geveladvies

Model: **SB-O1-S on floor - rev k - inside towards outside.axs**

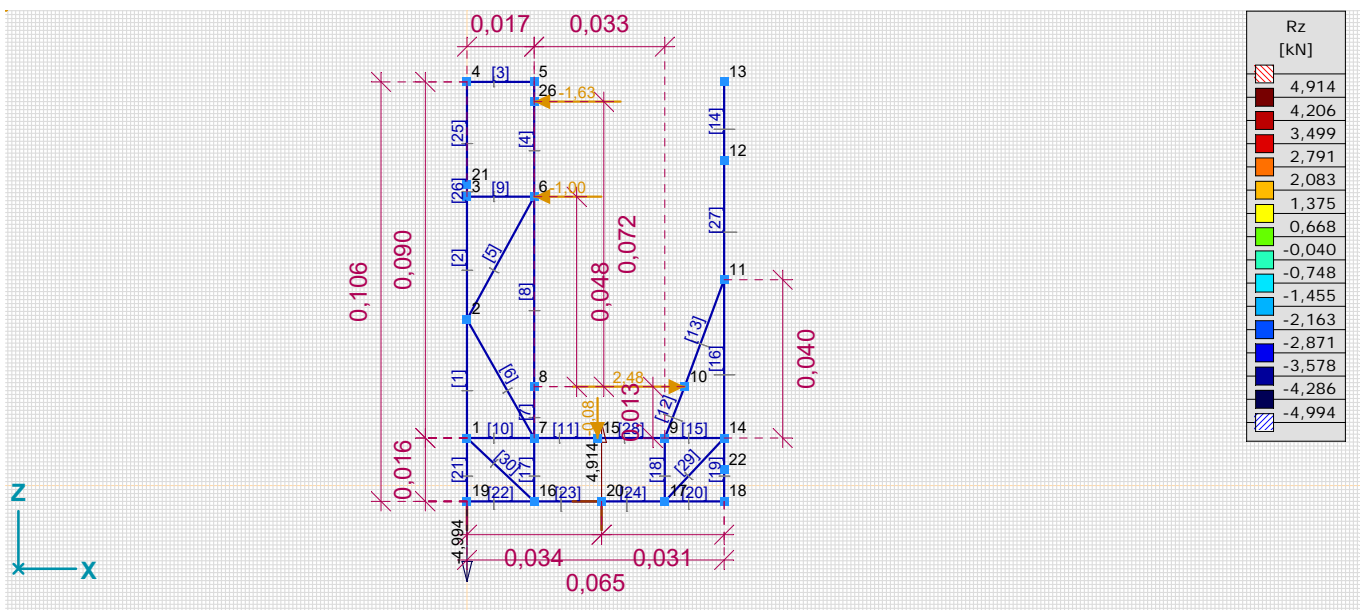
12-6-2016

Pag. 8

## Interne krachten knooppogging [Lineair, ST1]

Ext.	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_r$ [kN]
1	<b>-0,150</b>	0	4,914	4,916
1	<b>-0,150</b>	0	4,914	4,916
1	*	<b>0</b>	*	*
1	*	<b>0</b>	*	*
2		0	<b>-4,994</b>	4,994
1	-0,150	0	<b>4,914</b>	4,916
1	-0,150	0	4,914	<b>4,916</b>
2		0	-4,994	<b>4,994</b>

Rx: X-component opleggingsreactiekracht; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht; Rr: Resulterende opleggingsreactiekracht;



[I], Lineair, ST1, Rz (Interne krachten knooppogging), Lijnen, Vooraanzicht



C-FIX 1.47.0.0c  
Versie  
2017.1.17.13.58  
Datum  
14-1-2018

**fischer**   
innovative solutions

Ontwerp bureau  
Arsycon Glas en Geveladvies

fischer Benelux B.V

Amsterdamsestraatweg 45 B/C  
1411 AX Naarden  
Telefoon: +31 35 6 95 66 66  
Fax: +31 35 6 95 66 99  
techniek@fischer.nl  
www.fischer.nl

### Opmerking

UNIQU SB-O-1,0S - Betonschroef - FBS 12x130/30 h.o.h. 250mm, schroefdiepte 100 mm, randafstand 80 mm.

## Ontwerp specificaties

### Anker

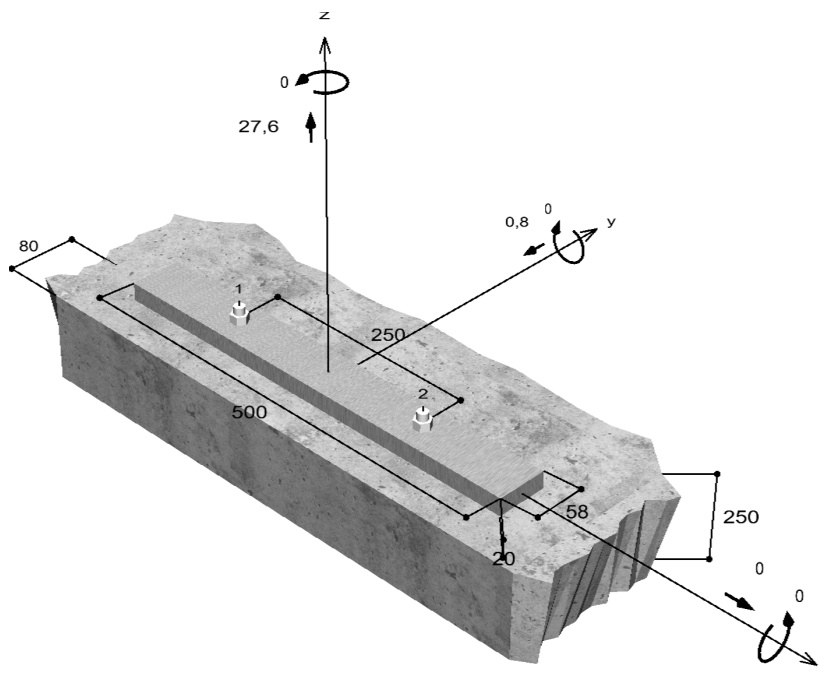
Systeem	fischer Betonschroef FBS
Anker	Betonschroef FBS 12 x 130/30 US, zink lamellen gecoat staal
Inschroef diepte	100 mm



### Geometrie / Belastingen

mm, kN, kNm

Rekenwaarden (inclusief veiligheidsfactoren aan de belastingzijde)



Niet op schaal



## Gegevens

Ontwerpmethode	Rekenmethode ETA mechanisch
Ondergrond	Normale dichtheid beton, C25/30, EN 206
Betonsituatie	Gescheurd, Droog boorgat
Wapening	Geen of normale wapening. Zonder randwapening. Met Slijtwapening
Boormethode	Hamerboren
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Belasting type	Statisch
Afstand montage	Geen Buiging
Ankerplaat afmetingen	500 mm x 58 mm x 20 mm
Profiel type	None

## Rekenwaarde van de belastingen \*)

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belasting type
1	27,60	0,00	-0,80	0,00	0,00	0,00	Statisch

\*) Inclusief benodigde veiligheidsfactoren voor de belasting

## Resulterende ankerkracht

Anker nr.	Trekkracht kN	Dwarskracht kN	Dwarskracht x kN	Dwarskracht y kN
1	13,80	0,40	0,00	-0,40
2	13,80	0,40	0,00	-0,40



Max. betondrukspanning :	0,00 ‰
Max. betondrukspanning :	0,0 N/mm <sup>2</sup>
Resultante trekkracht :	27,60 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )
Resultante drukkracht :	0,00 kN , X/Y positie ( 0 / 0 )

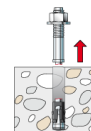
## Opneembare rekenwaarde trekkracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting β <sub>N</sub> %
Staalbreuk *	13,80	45,71	30,2
Betonkegel breuk	13,80	14,11	97,8

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

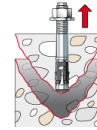




$N_{RK,s}$ kN	$Y_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
64,00	1,40	45,71	13,80	30,2

Anker nr.	$\beta_{N,s}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	30,2	1	$\beta_{N,s;1}$
2	30,2	2	$\beta_{N,s;2}$

### Betonkegel breuk



$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Vergelijking  
(5.2)

$$N_{Rk,c} = 28,22kN \cdot \frac{48.000mm^2}{57.600mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 21,16kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 28,22kN$$

Vergelijking  
(5.2a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80mm}{120mm} = 0,900 \leq 1$$

Vergelijking  
(5.2c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking  
(5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking  
(5.2e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{240mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{RK,c}$ kN	$Y_{Mc}$	$N_{Rd,c}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,c}$ %
21,16	1,50	14,11	13,80	97,8

Anker nr.	$\beta_{N,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	97,8	1	$\beta_{N,c;1}$
2	97,8	2	$\beta_{N,c;2}$



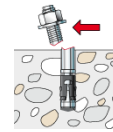
## Opneembare dwarskracht

Berekening	Belasting kN	Capaciteit kN	Uitnutting $\beta_v$ %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	0,40	28,00	1,4
Beton achteruitbreken	0,40	28,22	1,4
Betonrand breuk	0,40	7,69	<b>5,2</b>

\* Maatgevende anker

### Staalbreuk zonder hefboomsarm

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

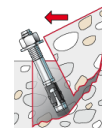


$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
42,00	1,50	28,00	0,40	1,4

Anker nr.	$\beta_{Vs}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1,4	1	$\beta_{Vs,1}$
2	1,4	2	$\beta_{Vs,2}$

### Beton achteruitbreken

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 21,16kN = 42,33kN$$

Vergelijking  
(5.6)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Vergelijking  
(5.2)

$$N_{Rk,c} = 28,22kN \cdot \frac{48.000mm^2}{57.600mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 21,16kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 28,22kN$$

Vergelijking  
(5.2a)

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80mm}{120mm} = 0,900 \leq 1$$

Vergelijking  
(5.2c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Vergelijking  
(5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Vergelijking  
(5.2e)

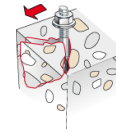


--

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
42,33	1,50	28,22	0,40	1,4

Anker nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1	1,4	1	$\beta_{V,cp;1}$
2	1,4	2	$\beta_{V,cp;2}$

### Betonrand breuk



$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Vergelijking (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 11,53kN \cdot \frac{28.800mm^2}{28.800mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 11,53kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Vergelijking (5.7a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,100} \cdot (80mm)^{0,068} \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (80mm)^{1,5} = 11,53kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{80mm}{80mm}} = 0,100 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{80mm}\right)^{0,2} = 0,068 \quad \text{Vergelijking (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{120mm}{1,5 \cdot 80mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 80mm}{250mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + \left(\frac{\sin 0,0}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Vergelijking (5.7g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2e_i}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 80mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Vergelijking (5.7h)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,c}$ %
11,53	1,50	7,69	0,40	5,2

Anker nr.	$\beta_{V,c}$ %	Groep N°	Maatgevende Beta
1, 2	5,2	1	$\beta_{V,c;1}$
2	5,2	2	$\beta_{V,c;2}$






## Uitnutting van trek- en dwarskrachten

Trekkrachten	Uitnutting $\beta_N$ %
Staalbreuk *	30,2
Betonkegel breuk	<b>97,8</b>

Dwarskrachten	Uitnutting $\beta_V$ %
Staalbreuk zonder hefboomsarm *	1,4
Beton achteruitbreken	1,4
Betonrand breuk	<b>5,2</b>

\* Maatgevende anker

## Gecombineerde trek- en drukkracht

$\beta_N = \beta_{N,c;2} = 0,98 \leq 1$		<b>Berekening succesvol</b>	Vergelijking (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0,05 \leq 1$			Vergelijking (5.8b)
$\frac{\beta_N + \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,c;1} + \beta_{V,c;1}}{1,2} = 0,86 \leq 1$			Vergelijking (5.8c)

## Informatie betreffende de ankerplaat

### Ankerplaat details

Ankerplaat dikte zonder berekening gekozen

t = 20 mm

Profiel type

None

## Technische opmerkingen

Als de randafstand van een anker kleiner is dan de karakteristieke randafstand  $c_{cr,N}$  (rekenmethode A), is langswapening van tenminste 6 mm benodigd ter plaatse van de verankeringsdiepte. The calculation was done under the assumption that a sufficient splitting reinforcement is available. In this case the splitting failure can be omitted.

Het overbrengen van de belasting op het beton wordt gecontroleerd voor de uiterste grenstoestand. Hierdoor zullen de controles voor het betonnen bouwdeel uitgevoerd moeten worden. Om dit te versificeren moeten de gegevens uit de huidige rekenmethode worden gehanteerd.



C-FIX 1.47.0.0c  
Versie  
2017.1.17.13.58  
Datum  
14-1-2018

## Montage gegevens

### Anker

**Systeem**  
Anker

**fischer Betonschroef FBS**  
Betonschroef FBS 12 x 130/30 US,  
zink lamellen gecoat staal

Artikel 517900



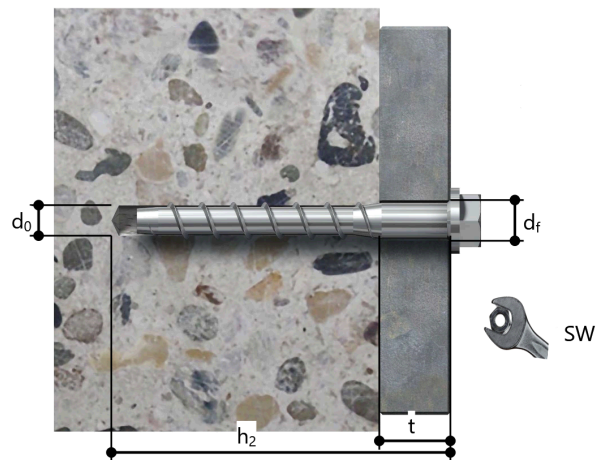
Accessoires

Blaasbalg ABG  
Hamer boor SDS Plus IV  
12/150/210

Artikel 89300  
Artikel 504145

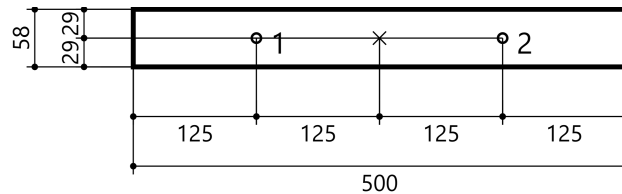
### Installatie details

Draad diameter	-
Boor diameter	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Boorgat diepte	$h_2 = 140 \text{ mm}$
Inschroef diepte	$h_{nom} = 100 \text{ mm}$
Boormethode	Hamerboren
Boorgat reiniging	Boorgat met blaasbalg uitblazen.
Installatie	Doorsteek montage
Ruimte in doorvoergat	Doorvoergat niet gevult
Maximaal aandraaimoment	-
Sleutelwijdte	17 mm
Ankerplaat dikte	$t = 20 \text{ mm}$
t fix	$t_{fix} = 20 \text{ mm}$
Tfix,max	$t_{fix, max} = 30 \text{ mm}$



### Ankerplaat details

Voetplaat materiaal	Niet beschikbaar
Ankerplaat dikte	$t = 20 \text{ mm}$
Doorvoergat in ankerplaat	$d_f = 16 \text{ mm}$



### Bijlage

Profiel type	None
--------------	------

### Anker coördinaten

Anker nr.	x mm	y mm
1	-125	0
2	125	0