



Behoort bij beschikking	
d.d.	30-01-2017
nr.(s)	ZK16005168
Medewerker Publiekszaken/vergunningen	
	

BEM1605998  
gemeente Steenbergen

Bouwkundig adviesbureau  
Sigma Engineering BV  
k.v.k. Tilburg nr. 18052811  
rabobank 1223.73.634  
E-mail : info@sigma-engineering.nl

Bezoekadres:  
Groot Loo 2d  
5081 BL Hilvarenbeek  
tel. : 013-5041851  
fax : 013-5041349

Postadres:  
Postbus 159  
5080 AD Hilvarenbeek  
mobiel : 06-25363262  
mobiel : 06-22114752

**ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING**

**PLAN : NIEUWBOUW OPSLAGLOODS**

**AAN DE KRUISLANDSEDIJK 28**

**TE STEENBERGEN**

**PROJECTNUMMER : Y271**

**DATUM : 22 november 2016**

onderwerp:           statische berekening

plan:                Nieuwbouw opslagloods  
                      Aan de Kruislandsedijk 28  
                      Te Steenbergen

opdrachtgever:

projectnummer:     Y271

datum:             Hilvarenbeek, 22 november 2016

constructeur:

Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering

## INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN .....	1
GEBOUWOMSCHRIJVING .....	2
BELASTING .....	3
DAKVLOER .....	3
DIVERSEN .....	4
STABILITEIT .....	5
WINDVERBAND .....	5
WINDBOK 1 .....	6
WINDBOK 2 .....	7
DRUKREGEL 1 .....	8
DRUKREGEL 2 .....	9
DRUKREGEL 3 .....	10
GORDINGEN .....	11
STALEN SPANTEN .....	13
SPANT AS-2 & 4 .....	13
SPANT AS-3 .....	25
SPANT AS-1 & 5 .....	38
GEVEL KOLOM .....	54
HOUTEN REGELWERK .....	54
FUNDERING .....	55
ALGEMEEN .....	55
FUNDERINGSBELASTINGEN .....	55
OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN .....	55
STROOK 1 AS-A .....	56
STROOK AS-1 & 5 .....	66
POER 1 AS-3 .....	77
VERBINDINGEN .....	78

## ALGEMEEN

### - Toegepaste Normen

- NEN-EN 1990; Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991; Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992; Ontwerp en berekening van betonconstructies
- NEN-EN 1993; Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1994; Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- NEN-EN 1995; Ontwerp en berekening van houtconstructies
- NEN-EN 1996; Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies
- NEN-EN 1997; Geotechnisch ontwerp

### - Uitvoeringsklasse

EXC. = 1

### - Doorbuigingseisen

Vloeren	: $W_{bij}$	= 0,003*l
	: $W_{eind}$	= 0,004*l
Vloeren met scheidingswanden	: $W_{bij}$	= 0,002*l (<15mm)
Uitkragende vloeren met scheidingswanden	: $W_{bij}$	= 0,002*l*2 (<10mm)
Daken	: $W_{bij}$	= 0,004*l
Dakterras	: $W_{bij}$	= 0,003*l
	: $W_{eind}$	= 0,004*l
Gordingen, dubbele buiging	: $W_{eind}$	= 0,005*l

### - Verplaatsingseisen

Industriegebouwen	: h/150
Overige gebouwen	: h/300
Gebouwen met meer dan 1 bouwlaag	: h/300 per bouwlaag
	: h/500 voor het gehele gebouw

### - Materialen

beton	: C20/25	: $f_{cd}$	= 13,3 N/mm <sup>2</sup>
betonstaal	: B500 A/B/C	: $f_{yd}$	= 435 N/mm <sup>2</sup>
constructiestaal algemeen	: 235S	: $f_y$	= 235 N/mm <sup>2</sup>
constructiestaal kokers	: 235S, koudgevormd	: $f_y$	= 235 N/mm <sup>2</sup>
bouten	: kwaliteit 8.8	: $f_{ub}$	= 800 N/mm <sup>2</sup>
ankers	: kwaliteit 4.6	: $f_{ub}$	= 400 N/mm <sup>2</sup>
metselwerk	: baksteen	: $f_k$	= 5,22 N/mm <sup>2</sup>
	: kalkzandsteen	: $f_k$	= variabel N/mm <sup>2</sup>
mortel	: M5	: $f_m$	= 5,00 N/mm <sup>2</sup>
hout	: sterkteklasse hout	: C18	

### - Houtconstructies

karakteristieke waarde van de buigsterkte C18	: 18,0 N/mm <sup>2</sup>
modificatiefactor $k_{mod}$ t.b.v. lange duur	: 0,50
modificatiefactor $k_{mod}$ t.b.v. korte duur	: 0,80
vervormingsfactor $k_{def}$	: 0,60
partiëlefactor (gezaagd hout)	: $Y_m$ = 1,3
rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus (t.b.v. vervormingen)	: $E_{0,mean}$ = 9000 N/mm <sup>2</sup>
klimaatklasse	: I
belastingduurklasse	: I en III

## - Steenconstructies

### **Baksteen**

Genormaliseerde gemiddelde steendruksterkte ( $f_b$ )		: 15,0 N/mm <sup>2</sup>
Druksterkte van de mortel ( $f_m$ )		: 5,00 N/mm <sup>2</sup>
Metselwerk, perforaties $\leq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,60
$\alpha$		: 0,65
$\beta$		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (CC1 / CC2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,22 N/mm <sup>2</sup>
rekenwaarde druksterkte CC1:	$f_d = 5,22/1,5$	: 3,48 N/mm <sup>2</sup>
rekenwaarde druksterkte CC2/3:	$f_d = 5,22/1,7$	: 3,07 N/mm <sup>2</sup>

opleggingen:  $N_{Ed} / A_b < f_d$

### **Kalkzandsteen**

Genormaliseerde steendruksterkte ( $f_b$ )		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• blokken/elementen; standaard</li> <li>• steen; klinker</li> <li>• blokken/elementen; klinker</li> </ul>		: 12,0 N/mm <sup>2</sup> : 16,0 N/mm <sup>2</sup> : 20,0 N/mm <sup>2</sup>
Druksterkte van de mortel ( $f_m$ )		: 5,00 N/mm <sup>2</sup>
Metselwerk, perforaties $\leq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,60
$\alpha$		: 0,65
$\beta$		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (CC1 / CC2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 4,51 N/mm <sup>2</sup> (CS12) : 6,29 N/mm <sup>2</sup> (CS20)
rekenwaarde druksterkte CC1:	$f_d = 4,51/1,5$	: 3,00 N/mm <sup>2</sup> (CS12)
rekenwaarde druksterkte CC2/3:	$f_d = 4,51/1,7$	: 2,65 N/mm <sup>2</sup>
rekenwaarde druksterkte CC1:	$f_d = 6,29/1,5$	: 4,19 N/mm <sup>2</sup> (CS20)
rekenwaarde druksterkte CC2/3:	$f_d = 6,29/1,7$	: 3,70 N/mm <sup>2</sup>

## **GEBOUWOMSCHRIJVING**

Dak	:	golfplaten op houten gordingen en stalen spanten.
Hoofdconstructie	:	stalen spanten
Stabiliteit	:	stalen spanten en een windbok met windverband
Begane grond	:	stelconplaten volgens opgave leverancier
Fundering	:	op staal

## **STABILITEIT**

De spanten verzorgen de stabiliteit in hun vlak, en loodrecht hierop wordt de stabiliteit verzorgd door een windverband in het dak en een windbok in de gevel.

## BELASTING

Uiterste grenstoestand	Groep B	STR/GEO
Gebouwtype		Loods
Gevolgklasse, CC		1
Referentieperiode	Klasse 2	15 jaar
$\xi_i$		0,89
$\gamma_{G,j,sup}$		1,22
$\gamma_{G,j,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

## DAKVLOER

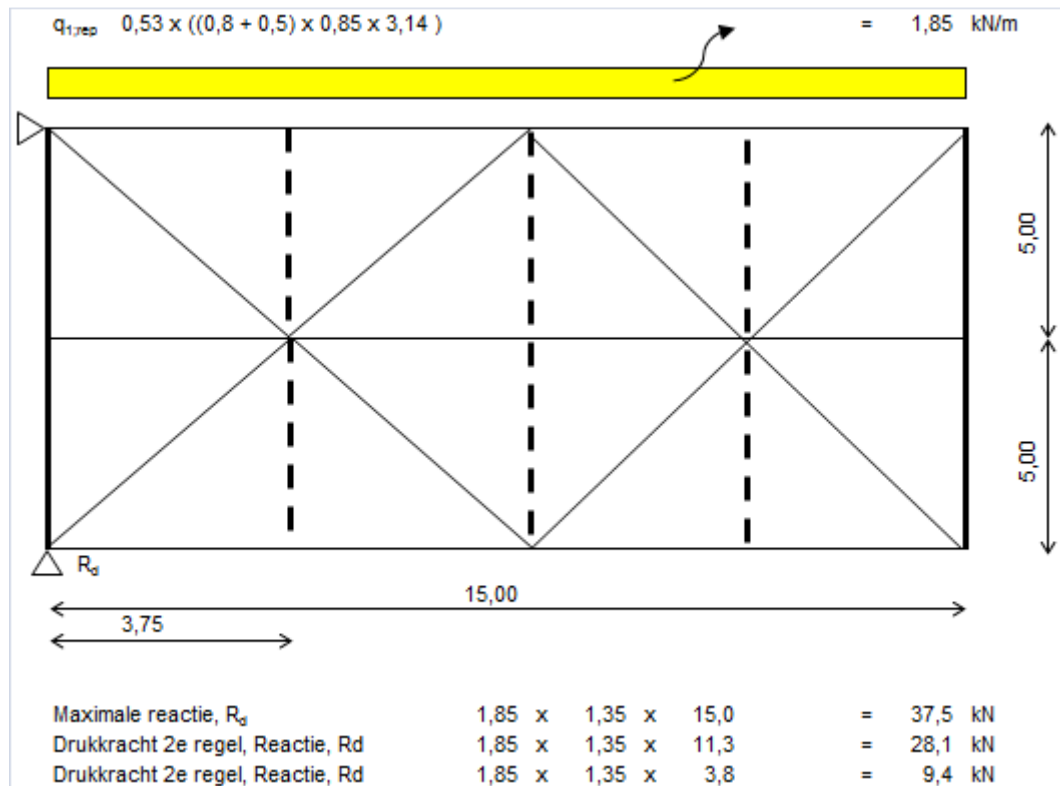
dakhelling, $\alpha_1$		=	21 °
<b>Blijvende Belasting</b>			
sandwich		=	0,10 kN/m <sup>2</sup>
houten gordingen		=	0,07 kN/m <sup>2</sup>
<b>totaal</b> (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,17	=	<b>0,18 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Variabele Belasting</b>			
<b>Sneeuw</b>			
$C_e$		=	1,00
$C_t$		=	1,00
$S_k$	15 jaar	=	0,53
$\mu_{1,\alpha_1}$		=	0,80
$\mu_{2,\bar{\alpha}}$		=	n.v.t.
$\mu_i$		=	0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		=	0,42 kN/m <sup>2</sup>
<b>Windbelasting</b>			
Gebouwhoogte, $z_e$		=	7,7 m
Lengte zijgevel		=	20,0 m
Lengte kopgevel		=	15,0 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		=	1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	=	0,53 kN/m <sup>2</sup>
$C_s C_d$		=	1,00
$C_{pe;10,max} F;G,H,I,J$		=	0,39
$C_{pe;10,min} F;G,H,I,J$		=	-0,81
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	=	0,72
$C_{pi;E}$	>3 x oppervlakte overige zijde	=	-0,45
$F_{w;druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	0,45 kN/m <sup>2</sup>
$F_{w;zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	-0,82 kN/m <sup>2</sup>
<b>Belasting door personen</b>			
$q_k$		=	0,00 kN/m <sup>2</sup>
$Q_k$		=	1,50 kN
$Q_k$ (alleen in bouwfase)		=	2,00 kN
$q_k$ maatgevend		=	<b>0,45 kN/m<sup>2</sup></b>
Momentaanfactor		=	0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		=	0,22 kN/m <sup>2</sup>
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		=	0,80 kN/m <sup>2</sup>
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$		=	0,20 kN/m <sup>2</sup>
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		=	0,63 kN/m <sup>2</sup>

## DIVERSEN

<b>GEVELBEPLATING</b>	<b>BP</b>
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,18 kN/m <sup>2</sup>
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,16 kN/m <sup>2</sup>
$q_k = G_{k,j}$	= 0,15 kN/m <sup>2</sup>
<b>PREFAB BETONPANELEN 140</b>	<b>PB140</b>
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,25 kN/m <sup>2</sup>
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 3,78 kN/m <sup>2</sup>
$q_k = G_{k,j}$	= 3,50 kN/m <sup>2</sup>
<b>FUNDERINGSTROOK 400</b>	<b>FS400</b>
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 11,66 kN/m <sup>2</sup>
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 10,38 kN/m <sup>2</sup>
$q_k = G_{k,j}$	= 9,60 kN/m <sup>2</sup>

## STABILITEIT

### WINDVERBAND



#### Trekkkracht in 1e diagonaal

Lengte diagonaal  $\sqrt{(5,00^2 + 3,75^2) / 0,93^2} = 6,4 \text{ m}$   
 Trekkkracht uit regel 2  $1,85 \times 1,35 \times 15,00 = 37,5 \text{ kN}$   
 Trekkkracht in diagonaal,  $N'_d$   $6,41 / 5,0 \times 37,5 = 48,1 \text{ kN}$

$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

$F_{v,Rd} (0,60 \times 800 \times 84) / 1,25 \times 2 \times 0,85 = 55,0 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 6) / 1,25 \times 2 = 61,7 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2 = 102,9 \text{ kN}$

$N_{u,Rd} (0,90 \times 276 \times 0,36) / 1,25 = 71,5 \text{ kN}$

u.c.  $48,1 / 55,0 = 0,87 \leq 1,00$

#### Toepassen

Strip 60 x 6 + 2M12 ( 8.8, gerolde draad )

verbandstaal  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 30\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

schetsplaat  $t = 10\text{mm}$ ,  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 40\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

#### Torsie

$I_p = 20,0^2 = 400$

$M_{dt} (0,5 \times 15,0^2 \times 1,85) \times 1,35 = 281 \text{ kNm}$

$F_{sp1} (281 / 400) \times 20,0 = 14,1 \text{ kN}$

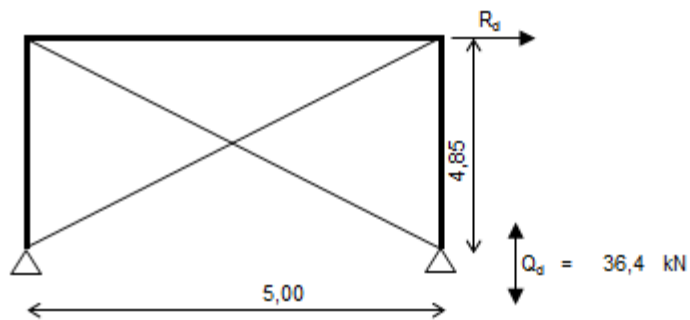
$F_{sp2} (281 / 400) \times 0,0 = 0,0 \text{ kN}$

$R_{tot} = 14,1 + 0,0 = 14,1 \text{ kN}$



## WINDBOK 1

Reactie uit wvb,  $R_d = 37,5 \text{ kN}$



Lengte diagonaal  $\sqrt{(4,85^2 + 5,00^2)} = 7,0 \text{ m}$

Trekkracht in diagonaal,  $N_d = 6,97 / 5,0 \times 37,5 = 52,2 \text{ kN}$

$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

$F_{v,Rd} (0,60 \times 800 \times 84) / 1,25 \times 2 \times 0,85 = 55,0 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 6) / 1,25 \times 2 = 61,7 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2 = 102,9 \text{ kN}$

$N_{u,Rd} (0,90 \times 276 \times 0,36) / 1,25 = 71,5 \text{ kN}$

u.c.  $52,2 / 55,0 = 0,95 \leq 1,00$

### Toepassen

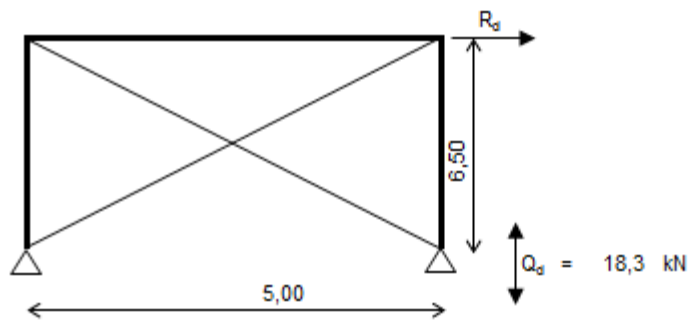
Strip 60 x 6 + 2M12 ( 8.8, gerolde draad )

verbandstaal  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 30\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

schetsplaat  $t = 10\text{mm}$ ,  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 40\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

## WINDBOK 2

Reactie,  $R_d =$  = 14,1 kN



Lengte diagonaal  $\sqrt{(6,50^2 + 5,00^2)}$  = 8,2 m

Trekkracht in diagonaal,  $N_d$   $8,20 / 5,0 \times 14,1$  = 23,1 kN

$f_u$  = 360 N/mm<sup>2</sup>

$F_{v,Rd} (0,60 \times 800 \times 84) / 1,25 \times 2 \times 0,85$  = 55,0 kN

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 6) / 1,25 \times 2$  = 61,7 kN

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2$  = 102,9 kN

$N_{u,Rd} (0,90 \times 276 \times 0,36) / 1,25$  = 71,5 kN

u.c.  $23,1 / 55,0$  = **0,42 ≤ 1,00**

### Toepassen

Strip 60 x 6 + 2M12 ( 8.8, gerolde draad )

verbandstaal  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 30\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

schetsplaat  $t = 10\text{mm}$ ,  $e_1 = 25\text{mm}$ ,  $e_2 = 40\text{mm}$ ,  $P_1 = 40\text{mm}$ .

## DRUKREGEL 1

$N_{Ed} = 37,5 \text{ kN}$

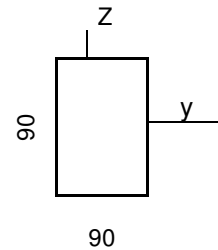
**PROFIEL** K90x90x3 S235  
 $l_{sys} = 5 \text{ m}$

**KOUDGEVORMD**

### Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1  
 $h = 90 \text{ mm}$   
 $b = 90 \text{ mm}$   
 $t = 3 \text{ mm}$   
 $A = 1021 \text{ mm}^2$

$W_{y,pl} = 33,3 \times 10^3 \text{ mm}^3$   
 $W_{z,pl} = 33,3 \times 10^3 \text{ mm}^3$   
 $I_y = 127,3 \times 10^4 \text{ mm}^4$   
 $I_z = 127,3 \times 10^4 \text{ mm}^4$



### Krachten

$N = 37,5 \text{ kN}$   
 $e_y = 45,0 \text{ mm}$   
 $M_{y,begin} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{y,midden} = 1,11 \text{ kNm}$  (incl. eg)  
 $M_{y,max} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{y,eind} = 0,00 \text{ kNm}$   
 $V_{y,max} = 0,55 \text{ kN}$

$e_z = 45,0 \text{ mm}$   
 $M_{z,begin} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{z,midden} = 0,84 \text{ kNm}$   
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{z,max} = 1,69 \text{ kNm}$   
 $M_{z,eind} = 0,00 \text{ kNm}$   
 $V_{z,max} = 0,34 \text{ kN}$

### Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 5,00 \text{ m}$   
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 105,5 \text{ kN}$   
 $\lambda_{y,rel} = 1,51$   
 $\alpha_{y-y} = 0,49$  kromme c  
 $\Phi_{y-y} = 1,96$   
 $\chi_{y-y} = 0,31$   
 $N_{b,rd} = 74,9 \text{ kN}$

$l_{k,z} = 5,00 \text{ m}$   
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 105,5 \text{ kN}$   
 $\lambda_{z,rel} = 1,51$   
 $\alpha_{z-z} = 0,49$  kromme c  
 $\Phi_{z-z} = 1,96$   
 $\chi_{z-z} = 0,31$   
 $N_{b,rd} = 74,9 \text{ kN}$

### Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,73$

$C_{mz} = 0,60$

### Interactiefactor

$k_{yy} = 1,02$   
 $k_{zy} = 0,61$

$k_{yz} = 0,50$   
 $k_{zz} = 0,84$

### Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	37,5 /	74,9		= 0,50 ≤ 1,00
		(6.47z)	37,5 /	74,9		= 0,50 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,50 +	0,22 +	0,11	= 0,83 ≤ 1,00
		(6.62)	0,50 +	0,13 +	0,18	= 0,81 ≤ 1,00

### Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	37,5 /	239,9		= 0,16 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,69 /	7,83		= 0,22 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,69 /	7,83		= 0,22 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,55 /	69,25		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,34 /	69,25		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M <sub>y,max</sub> )	0,07 +	0,07		= 0,15 ≤ 1,00
		(6.41M <sub>z,max</sub> )	0,07 +	0,07		= 0,15 ≤ 1,00

## DRUKREGEL 2

$N_{Ed} = 28,1$  kN

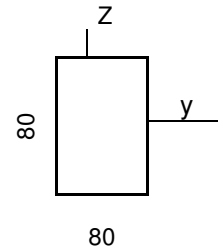
**PROFIEL** K80x80x3 S235  
 $l_{sys} = 5$  m

**KOUDGEVORMD**

### Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1  
 $h = 80$  mm  
 $b = 80$  mm  
 $t = 3$  mm  
 $A = 901$  mm<sup>2</sup>

$W_{y,pl} = 26,0 \times 10^3$  mm<sup>3</sup>  
 $W_{z,pl} = 26,0 \times 10^3$  mm<sup>3</sup>  
 $I_y = 87,8 \times 10^4$  mm<sup>4</sup>  
 $I_z = 87,8 \times 10^4$  mm<sup>4</sup>



### Krachten

$N = 28,1$  kN  
 $e_y = 40,0$  mm  
 $M_{y,begin} = 1,12$  kNm  
 $M_{y,midden} = 0,80$  kNm (incl. eg)  
 $M_{y,max} = 1,12$  kNm  
 $M_{y,bij Mz,max} = 1,12$  kNm  
 $M_{y,eind} = 0,00$  kNm  
 $V_{y,max} = 0,41$  kN

$e_z = 40,0$  mm  
 $M_{z,begin} = 1,12$  kNm  
 $M_{z,midden} = 0,56$  kNm  
 $M_{z,bij My,max} = 1,12$  kNm  
 $M_{z,max} = 1,12$  kNm  
 $M_{z,eind} = 0,00$  kNm  
 $V_{z,max} = 0,22$  kN

### Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 5,00$  m  
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 72,8$  kN  
 $\lambda_{y,rel} = 1,70$   
 $\alpha_{y-y} = 0,49$  kromme  
 $\Phi_{y-y} = 2,32$   
 $\chi_{y-y} = 0,26$   
 $N_{b,yd} = 54,3$  kN

$l_{k,z} = 5,00$  m  
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 72,8$  kN  
 $\lambda_{z,rel} = 1,70$   
 $\alpha_{z-z} = 0,49$  kromme  
 $\Phi_{z-z} = 2,32$   
 $\chi_{z-z} = 0,26$   
 $N_{b,zd} = 54,3$  kN

### Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,77$

$C_{mz} = 0,60$

### Interactiefactor

$k_{yy} = 1,09$   
 $k_{zy} = 0,65$

$k_{yz} = 0,51$   
 $k_{zz} = 0,85$

### Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	28,1 /	54,3		= 0,52 ≤ 1,00
		(6.47z)	28,1 /	54,3		= 0,52 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,52 +	0,20 +	0,09	= 0,81 ≤ 1,00
		(6.62)	0,52 +	0,12 +	0,16	= 0,79 ≤ 1,00

### Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	28,1 /	211,7		= 0,13 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,12 /	6,12		= 0,18 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,12 /	6,12		= 0,18 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,41 /	61,11		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,22 /	61,11		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M <sub>y,max</sub> )	0,06 +	0,06		= 0,11 ≤ 1,00
		(6.41M <sub>z,max</sub> )	0,06 +	0,06		= 0,11 ≤ 1,00

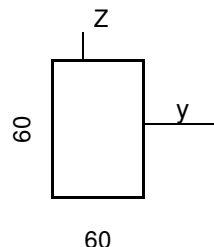
### DRUKREGEL 3

$$N_{Ed} = 6,5 \times 0,5 \times 3,34 \times 1,35 = 14,7 \text{ kN}$$

**PROFIEL** K60x60x3 **S235** **KOUDGEVORMD**  
 $l_{sys} = 5 \text{ m}$

#### Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	60 mm	$W_{y,pl} =$	14,1 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
b =	60 mm	$W_{z,pl} =$	14,1 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
t =	3 mm	$I_y =$	35,1 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
A =	661 mm <sup>2</sup>	$I_z =$	35,1 x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>



#### Krachten

N =	14,7 kN	$e_z =$	30,0 mm
$e_y =$	30,0 mm	$M_{z,begin} =$	0,44 kNm
$M_{y,begin} =$	0,44 kNm	$M_{z,midden} =$	0,22 kNm
$M_{y,midden} =$	0,39 kNm (incl. eg)	$M_{z,bij M_y,max} =$	0,36 kNm
$M_{y,max} =$	0,46 kNm (incl. eg)	$M_{z,max} =$	0,44 kNm
$M_{y,bij M_z,max} =$	0,44 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$V_{z,max} =$	0,09 kN
$V_{y,max} =$	0,23 kN		

#### Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	5,00 m	$l_{k,z} =$	5,00 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	29,1 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	29,1 kN
$\lambda_{y,rel} =$	2,31	$\lambda_{z,rel} =$	2,31
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	3,68	$\Phi_{z-z} =$	3,68
$\chi_{y-y} =$	0,15	$\chi_{z-z} =$	0,15
$N_{b,rd} =$	23,7 kN	$N_{b,rd} =$	23,7 kN

#### Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,92	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

#### Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,37	$k_{yz} =$	0,54
$k_{zy} =$	0,82	$k_{zz} =$	0,90

#### Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	14,7 /	23,7		= 0,62 ≤ 1,00
		(6.47z)	14,7 /	23,7		= 0,62 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,62 +	0,19 +	0,07	= 0,88 ≤ 1,00
		(6.62)	0,62 +	0,11 +	0,12	= 0,85 ≤ 1,00

#### Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	14,7 /	155,3		= 0,09 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,46 /	3,32		= 0,14 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,44 /	3,32		= 0,13 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,23 /	44,83		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,09 /	44,83		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M <sub>y,max</sub> )	0,04 +	0,02		= 0,06 ≤ 1,00
		(6.41M <sub>z,max</sub> )	0,03 +	0,03		= 0,07 ≤ 1,00

## GORDINGEN

Belastingen uit		DV-1	
Helling dakvlak		21	°
Klimaatklasse		1	
Dubbele buiging wordt opgenomen door de gordingen door de strip in het midden		=	30 %
door de platte gording		=	70 %
door de nokgording		=	0 %
		=	0 %
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)		=	1683 mm
$L_{(t)}$		=	5,00 m
B		=	75 mm
H		=	225 mm
$f_{m,0,k}$		=	18 N/mm <sup>2</sup>
$E_{0,mean}$		=	9000 N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_M$		=	1,30
$k_m$		=	0,70
$k_{h,y}$		=	1,00
$k_{h,z}$		=	1,15
<b>Sterkte</b>			
$W_y$		=	633 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
$W_z$		=	211 x10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
<b>Formule 6,10a</b>			
<u>Perm</u>	$q_{Ed}$	1,22 x 0,18	= 0,22 kN/m <sup>2</sup>
	$q_{Ed,y}$	0,22 x 0,93 x 1,68	= 0,35 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,22 x 0,36 x 1,68 x 0,30	= 0,04 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125 x 0,35 x 5,00 <sup>2</sup>	= 1,09 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125 x 0,04 x 5,00 <sup>2</sup>	= 0,12 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	1,09 x 10 <sup>6</sup> / 633 x 10 <sup>3</sup>	= 1,72 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,y,d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{m,z,d}$	0,12 x 10 <sup>6</sup> / 211 x 10 <sup>3</sup>	= 0,59 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,z,d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,15	= 9,54 N/mm <sup>2</sup>
	u.c.	1,72 / 8,31 x 1,00 + 0,59 / 9,54 x 0,70	= <b>0,25 ≤ 1,00</b>
<b>Formule 6,10b</b>			
<u>Perm. + puntlast</u>	$Q_{Ed}$	1,00 x 1,35 x 1,50	= 2,03 kN
	$q_{Ed}$	0,89 x 1,22 x 0,18 x 1,68	= 0,33 kN/m
	$M_{Ed,y}$	(0,25 x 2,03 x 5,00 + 0,125 x 0,33 x 5,00 <sup>2</sup> ) x 0,93	= 3,33 kNm
	$M_{Ed,z}$	3,33 x 0,36 x 0,30 / 0,93	= 0,38 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	3,33 x 10 <sup>6</sup> / 633 x 10 <sup>3</sup>	= 5,27 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,y,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{m,z,d}$	0,38 x 10 <sup>6</sup> / 211 x 10 <sup>3</sup>	= 1,80 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,z,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,15	= 14,31 N/mm <sup>2</sup>
	u.c.	5,27 / 12,46 x 1,00 + 1,80 / 14,31 x 0,70	= <b>0,51 ≤ 1,00</b>
<u>Perm. + wind zuiging</u>	$q_{Ed,y}$	1,35 x -0,82 x 1,80	= -1,98 kN/m
	$q_{Ed,y}$	0,90 x 1,00 x 0,18 x 1,68 x 0,93	= 0,26 kN/m
	$q_{Ed,y}$	-1,98 + 0,26	= -1,72 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,26 x 0,36 x 0,30 / 0,93	= 0,03 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125 x -1,72 x 5,00 <sup>2</sup>	= -5,39 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125 x 0,03 x 5,00 <sup>2</sup>	= 0,09 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	5,39 x 10 <sup>6</sup> / 632,8 x 10 <sup>3</sup>	= 8,51 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,y,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm <sup>2</sup>
	$\sigma_{m,z,d}$	0,09 x 10 <sup>6</sup> / 211 x 10 <sup>3</sup>	= 0,43 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m,z,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,15	= 14,31 N/mm <sup>2</sup>
	u.c.	8,51 / 12,46 x 1,00 + 0,43 / 14,31 x 0,70	= <b>0,70 ≤ 1,00</b>
<u>Perm. + sneeuw</u>	$q_{Ed}$	0,89 x 1,22 x 0,18 + 1,35 x 0,42	= 0,76 kN/m <sup>2</sup>
	$q_{Ed,y}$	0,76 x 0,93 x 1,68	= 1,20 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,76 x 0,36 x 1,68 x 0,30	= 0,14 kN/m

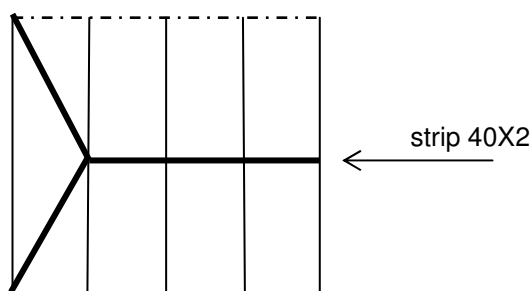
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,20	x	5,00	$^2$	=	3,76	kNm					
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,14	x	5,00	$^2$	=	0,43	kNm					
<b>Formule 6,10b, vervolg</b>															
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	3,76	x	$10^6$	/	632,8	x	$10^3$	=	5,94	N/mm <sup>2</sup>				
	$f_{m,y,d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	=	12,46	N/mm <sup>2</sup>				
	$\sigma_{m,z,d}$	0,43	x	$10^6$	/	210,9	x	$10^3$	=	2,03	N/mm <sup>2</sup>				
	$f_{m,z,d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,15	=	14,31	N/mm <sup>2</sup>				
	u.c.	5,94	/	12,46	x	1,00	+	2,03	/	14,31	x	0,70	=	<b>0,58</b>	<b>≤ 1,00</b>
<b>Puntlast (in de bouwfase)</b>	$Q_{Ed}$	1,35	x	2,00				=	2,70	kN					
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,70	x	5,00	x	0,93	=	3,15	kNm				
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	5,00	x	0,36	=	1,20	kNm				
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	3,15	x	$10^6$	/	632,8	x	$10^3$	=	4,99	N/mm <sup>2</sup>				
	$f_{m,y,d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,00	=	15,23	N/mm <sup>2</sup>				
	$\sigma_{m,z,d}$	1,20	x	$10^6$	/	211	x	$10^3$	=	5,68	N/mm <sup>2</sup>				
	$f_{m,z,d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,15	=	17,50	N/mm <sup>2</sup>				
	u.c.	4,99	/	15,23	x	1,00	+	5,68	/	17,50	x	0,70	=	<b>0,55</b>	<b>≤ 1,00</b>
<b>Doorbuiging</b>															
	$I_y$							=	7119	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>					
	$I_z$							=	791	x10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>					
<b>Eind doorbuiging</b>															
<b>Perm. + wind druk</b>	$q_{k,y}$	0,45	x	1,80	x	1,00		=	0,81	kN/m					
		0,18	x	1,68	x	0,93	x	1,60	=	0,46	kN/m				
		0,81	+	0,46				=	1,27	kN/m					
	$q_{k,z}$	0,46	x	0,36	x	1,00	/	0,93	=	0,17	kN/m				
	$W_{y,tot}$	$\frac{0,013}{9000}$	x	$\frac{1,27}{7119}$	x	$\frac{5000}{10^4}$	$^4$	=	16	mm					
	$W_{y,max}$	0,004	x	5000				=	20,00	mm					
	u.c.	16,11	/	20,00				=	<b>0,81</b>	<b>≤ 1,00</b>					
	$W_{z,tot}$	$\frac{0,008}{9000}$	x	$\frac{0,17}{791}$	x	$\frac{2500}{10^4}$	$^4$	=	0,79	mm					
				$\sqrt{((0,67 \times 16,11)^2 + 0,79^2)}$				=	11	mm					
	$W_{y,z,max}$			0,005	x	2500		=	12,50	mm					
	u.c.	10,82	/	12,50				=	<b>0,87</b>	<b>≤ 1,00</b>					
<b>Perm. + sneeuw</b>	$q_{k,y}$	0,18	x	1,60	+	0,42	x	1,00	) x	1,68	x	0,93	=	1,12	kN/m
	$q_{k,z}$	1,12	x	0,36	x	1,00	/	0,93	=	0,43	kN/m				
	$W_{y,tot}$	$\frac{0,013}{9000}$	x	$\frac{1,12}{7119}$	x	$\frac{5000}{10^4}$	$^4$	=	14,22	mm					
	$W_{y,max}$	0,004	x	5000				=	20,00	mm					
	u.c.	14,22	/	20,00				=	<b>0,71</b>	<b>≤ 1,00</b>					
	$W_{z,tot}$	$\frac{0,008}{9000}$	x	$\frac{0,43}{791}$	x	$\frac{2500}{10^4}$	$^4$	=	1,93	mm					
				$\sqrt{((0,67 \times 14,22)^2 + 1,93^2)}$				=	9,72	mm					
	$W_{y,z,max}$			0,005	x	2500		=	12,50	mm					
	u.c.	9,72	/	12,50				=	<b>0,78</b>	<b>≤ 1,00</b>					

### Trekstrip

Maximale trekkracht	$N_{Ed} = \sin(21^\circ) \times 0,625 \times 5,0 \times 7,5 \times 0,80 = 6,7 \text{ kN}$	
	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$	
	$f_{u;d} = 360 \times 0,90 / 1,25 = 259 \text{ N/mm}^2$	
	$A_{ben} = 6,7 \times 10^3 / 259 = 26 \text{ mm}^2$	
	$A_{aanw} = (40,0 - 5,0) \times 2,0 = 70 \text{ mm}^2$	
u.c.	$25,9 / 70,0 = 0,37 \leq 1,00$	

### Toepassen

gordingen 75x225, h.o.h 1683mm t.o.v. het grondvlak. + trekstrip 40x2 over gordingen



## STALEN SPANTEN

### SPANT AS-2 & 4

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

#### Belasting

<b>BG1</b>	<b>Blijvend</b>		
eigen gewicht door software			
dakvloer		$5,00 \times 0,18$	$q_{1;k} = 0,91 \text{ kN/m}$
-		$5,00 \times 0,00$	$q_{2;k} = 0,00 \text{ kN/m}$
-		$5,00 \times 0,00$	$q_{9;k} = 0,00 \text{ kN/m}$
-	-		
-		$5,00 \times 0,00$	$q_{9;k} = 0,0 \text{ kN/m}$
<b>BG2</b>	<b>Sneeuw A</b>		
dakvlak 1		$5,00 \times 0,80 \times 0,53$	$q_{1;k} = 2,10 \text{ kN/m}$
dakvlak 2		$5,00 \times 0,80 \times 0,53$	$q_{2;k} = 2,10 \text{ kN/m}$
<b>BG3</b>	<b>Sneeuw B</b>		
dakvlak 1		$5,00 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$	$q_{1;k} = 1,05 \text{ kN/m}$
dakvlak 2		$5,00 \times 0,80 \times 0,53$	$q_{2;k} = 2,10 \text{ kN/m}$
<b>BG4</b>	<b>Sneeuw C</b>		
dakvlak 1		$5,00 \times 0,80 \times 0,53$	$q_{1;k} = 2,10 \text{ kN/m}$
dakvlak 2		$5,00 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$	$q_{2;k} = 1,05 \text{ kN/m}$
<b>BG5</b>	<b>Wind van links met druk</b>		
gevel	zone D	$5,00 \times 0,61 \times 0,53$	$q_{3;k} = 1,62 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone F=G	$5,00 \times 0,39 \times 0,53$	$q_{4;k} = 1,05 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone H	$5,00 \times 0,28 \times 0,53$	$q_{5;k} = 0,74 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone J	$5,00 \times -0,81 \times 0,53$	$q_{6;k} = -2,15 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone I	$5,00 \times -0,40 \times 0,53$	$q_{7;k} = -1,07 \text{ kN/m}$
gevel	zone E	$5,00 \times -0,50 \times 0,53$	$q_{8;k} = -1,34 \text{ kN/m}$
<b>BG6</b>	<b>Wind van links met zuiging</b>		
gevel	zone D	$5,00 \times 0,80 \times 0,53$	$q_{3;k} = 2,14 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone F	$1,48 \times -0,75 \times 0,53 = -0,59$	
dakvlak 1	zone G	$3,52 \times -0,68 \times 0,53 = -1,28$	$q_{4;k} = -1,87 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone H	$5,00 \times -0,26 \times 0,53$	$q_{5;k} = -0,70 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone J	$5,00 \times -0,81 \times 0,53$	$q_{6;k} = -2,15 \text{ kN/m}$



dakvlak 2	zone	I	5,00 x -0,40 x 0,53	$q_{7;k}$	= -1,07 kN/m
gevel	zone	E	5,00 x -0,31 x 0,53	$q_{8;k}$	= -0,81 kN/m

#### BG7 Wind van rechts met druk

gevel	zone	E	5,00 x -0,50 x 0,53	$q_{3;k}$	= -1,34 kN/m
dakvlak 1	zone	I	5,00 x -0,40 x 0,53	$q_{4;k}$	= -1,07 kN/m
dakvlak 1	zone	J	5,00 x -0,81 x 0,53	$q_{5;k}$	= -2,15 kN/m
dakvlak 2	zone	H	5,00 x 0,28 x 0,53	$q_{6;k}$	= 0,74 kN/m
dakvlak 2	zone	F=G	5,00 x 0,39 x 0,53	$q_{7;k}$	= 1,05 kN/m
gevel	zone	D	5,00 x 0,61 x 0,53	$q_{8;k}$	= 1,62 kN/m

#### BG8 Wind van rechts met zuiging

gevel	zone	E	5,00 x -0,31 x 0,53	$q_{3;k}$	= -0,81 kN/m
dakvlak 1	zone	I	5,00 x -0,40 x 0,53	$q_{4;k}$	= -1,07 kN/m
dakvlak 1	zone	J	5,00 x -0,81 x 0,53	$q_{5;k}$	= -2,15 kN/m
dakvlak 2	zone	H	5,00 x -0,26 x 0,53	$q_{6;k}$	= -0,70 kN/m
dakvlak 2	zone	G	3,52 x -0,68 x 0,53 = -1,28		
dakvlak 2	zone	F	1,48 x -0,75 x 0,53 = -0,59	$q_{7;k}$	= -1,87 kN/m
gevel	zone	D	5,00 x 0,80 x 0,53	$q_{8;k}$	= 2,14 kN/m

#### BG9 Wind op zijgevel overdruk

zone	D	5,00 x 0,80 x 0,53 x 0,90	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= 1,92 kN/m
zone	D	5,00 x 0,80 x 0,53 x 0,90	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= 1,92 kN/m

#### BG10 Wind op zijgevel onderdruk

zone	E	5,00 x -0,50 x 0,53 x 0,90	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= -1,20 kN/m
zone	E	5,00 x -0,50 x 0,53 x 0,90	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= -1,20 kN/m

### Veerconstante

Het spant wordt horizontaal vastgehouden door de windverbanden in het dak, deze kracht wordt overgebracht naar de kopgevels. Hiervoor mag onderstaande veer voor worden gebruikt.

Verplaatsing bij een fictieve kracht van 10 kN → 2,3mm

Veerconstante  $10000 / (2,3 \times 2) = 2070 \text{ kN/m}$

### Berekening

#### TS/Raamwerken

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

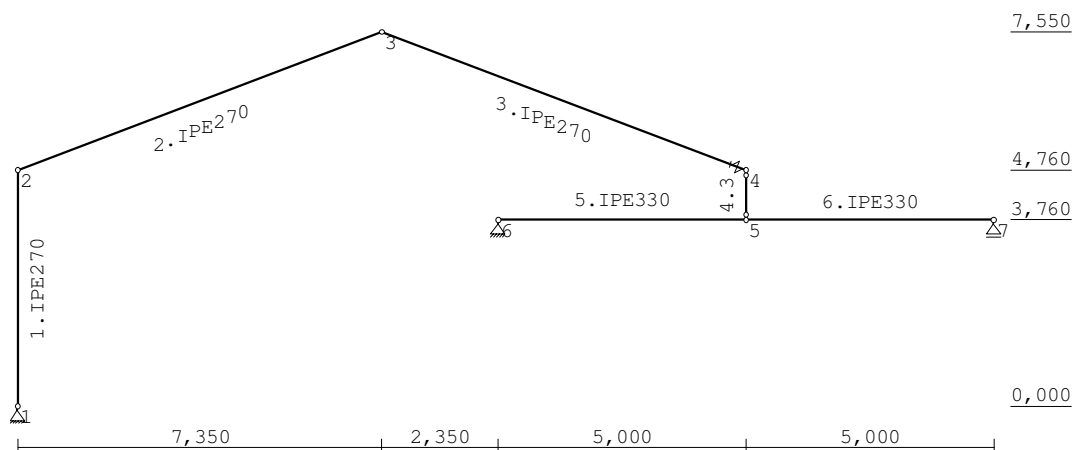
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

### GEOMETRIE



**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-0.000	0.000	7.550
2	7.350	0.000	7.550
3	9.700	0.000	7.550
4	14.700	0.000	7.550
5	19.700	0.000	7.550

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.000	19.700
2	3.760	-0.000	19.700
3	4.760	-0.000	19.700
4	7.550	-0.000	19.700

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M. Pois.	Uitz. coëff	
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
2	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
3	K60/60/3	1:S235	6.7434e+002	3.6214e+005	0.00
4	IPE330	1:S235	6.2600e+003	1.1770e+008	0.00
5	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	135	270	135.0					
2	0:Normaal	135	270	135.0					
3	0:Normaal	60	60	30.0					
4	0:Normaal	160	330	165.0					
5	0:Normaal	135	270	135.0					

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.000	0.000	6	9.700	3.760
2	-0.000	4.760	7	19.700	3.760
3	7.350	7.550			
4	14.700	4.760			
5	14.700	3.760			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE270	NDM	NDM	4.760	
2	2	3	2:IPE270	NDM	NDM	7.862	
3	3	4	5:IPE270	NDM	NDM	7.862	
4	4	5	3:K60/60/3	ND-	ND-	1.000	
5	5	6	4:IPE330	NDM	NDM	5.000	
6	7	5	4:IPE330	NDM	NDM	5.000	

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	6	110				0.00
3	7	010				0.00

**VEREN**

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	1:X-transl.	20.00	2.070e+003	Normaal	-1.000e+010	1.000e+010

**BELASTINGGEVALLEN**

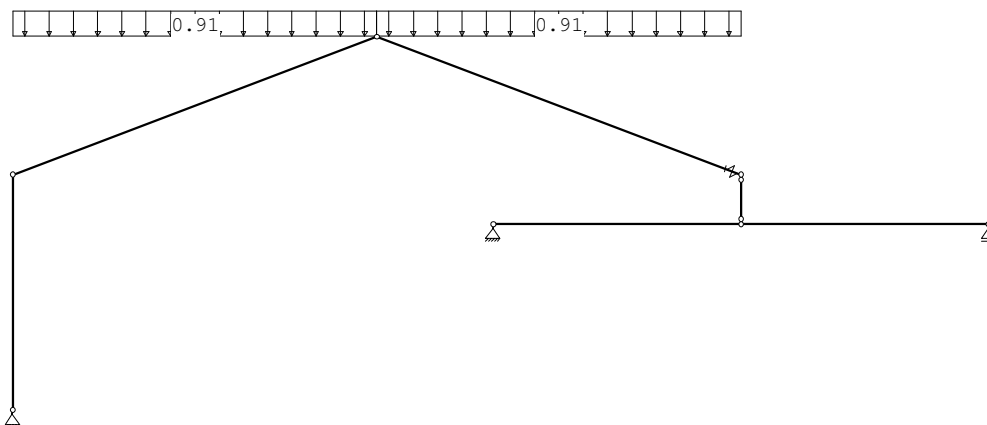
B.G.	Omschrijving	Type	
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanent belasting
2	Sneeuw A		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw B		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Sneeuw C		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Wind links druk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

6 Wind links zuiging	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
7 Wind rechts druk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
8 Wind rechts zuiging	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
9 Wind overdruk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
10 Wind onderdruk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
12 Knik	0 Onbekend

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓


**STAAFBELASTINGEN**

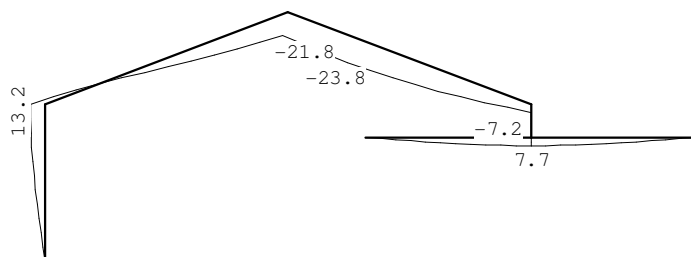
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-0.91	-0.91	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.91	-0.91	0.000	0.000			

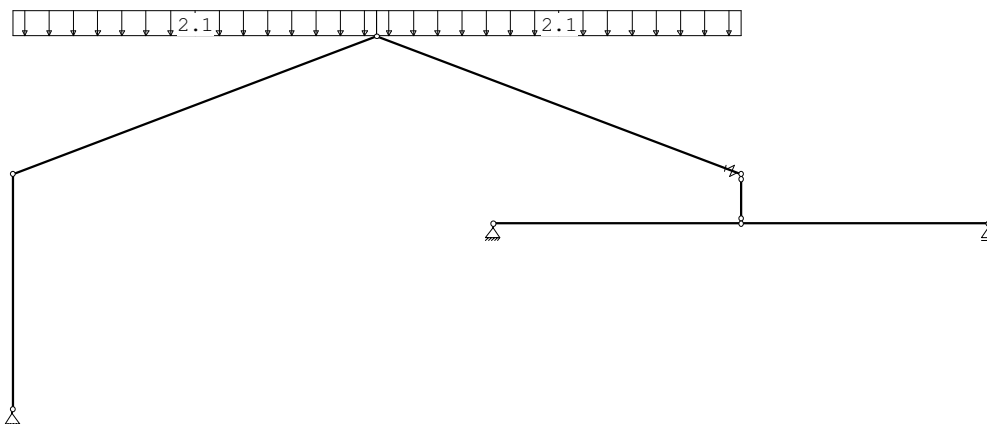
**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:1 Permanent


**BELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

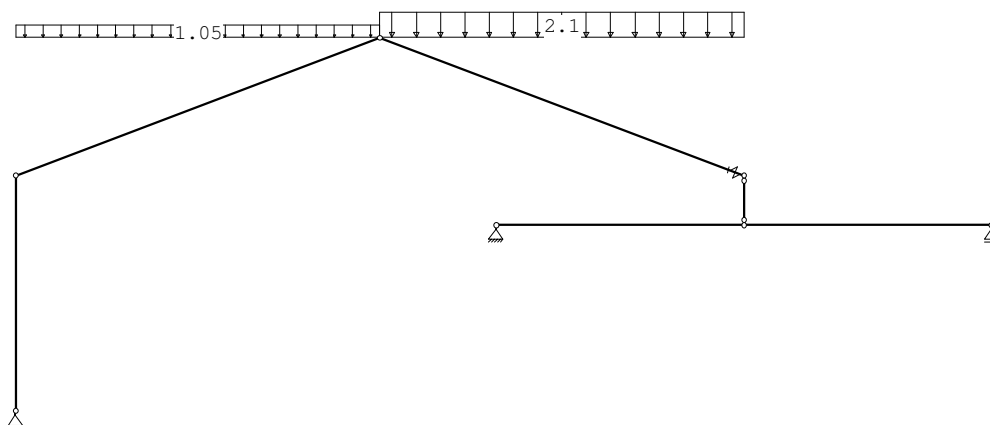

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

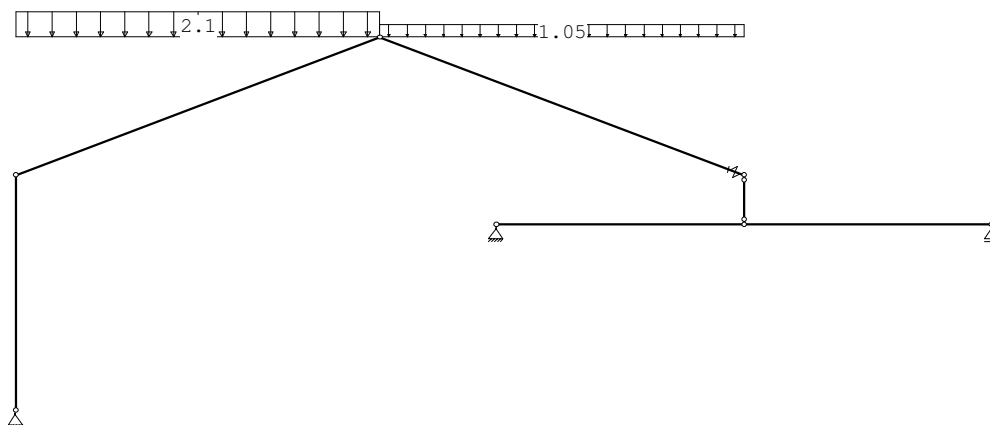

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

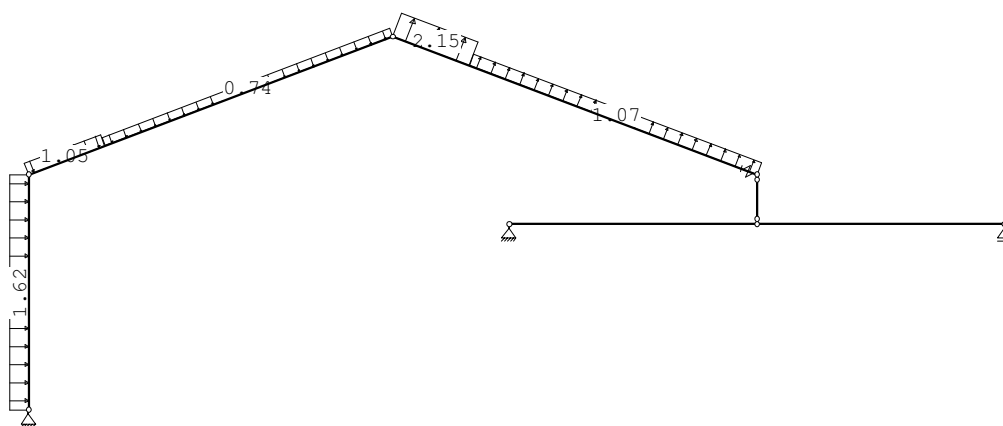

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk



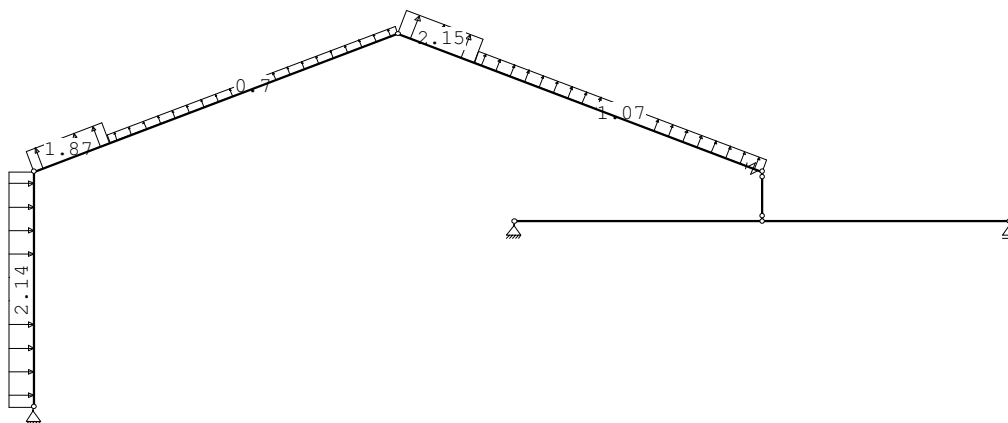
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 1:QZLokaal	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	-0.74	-0.74	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	2.15	2.15	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	1.07	1.07	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

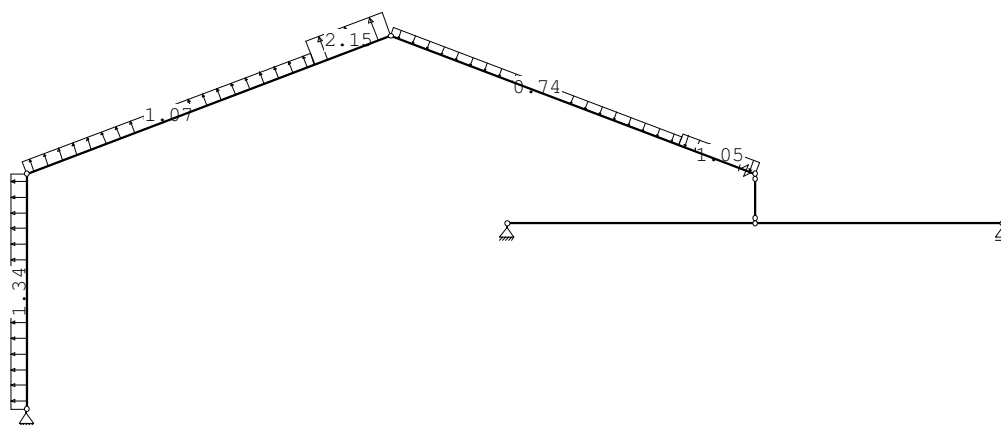

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 1:QZLokaal	-2.14	-2.14	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	1.87	1.87	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	0.70	0.70	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	2.15	2.15	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	1.07	1.07	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

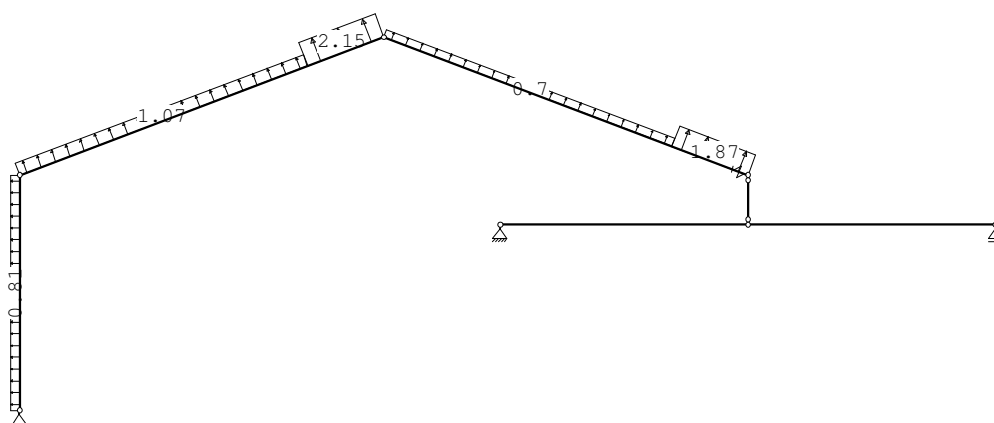

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1 1:QZLokaal	1.34	1.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	1.07	1.07	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	2.15	2.15	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	-0.74	-0.74	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	-1.05	-1.05	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

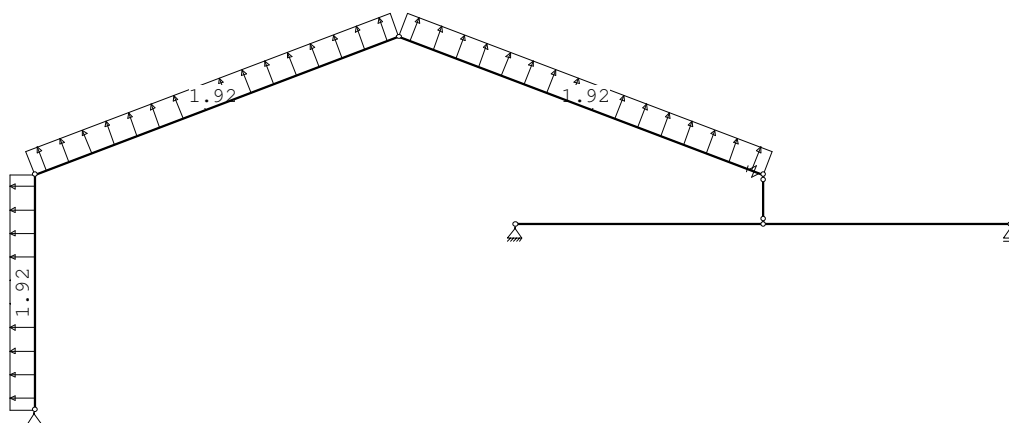

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.07	1.07	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	2.15	2.15	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.70	0.70	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.87	1.87	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

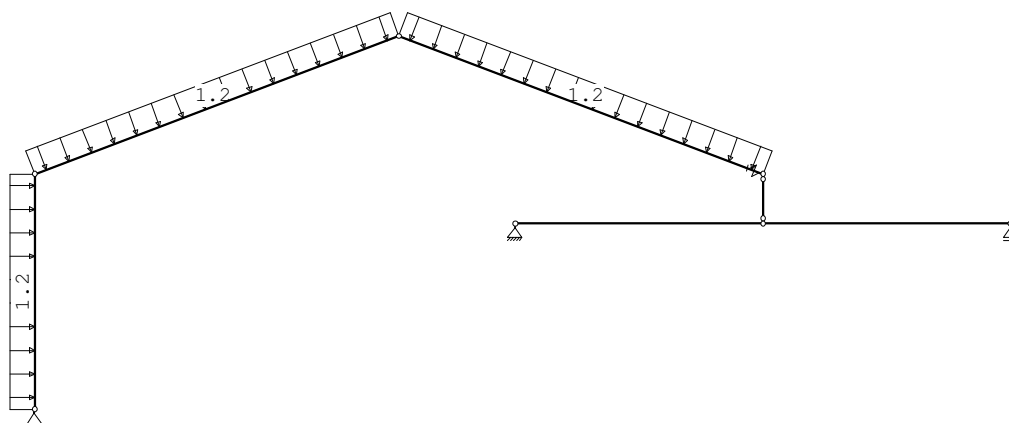

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk



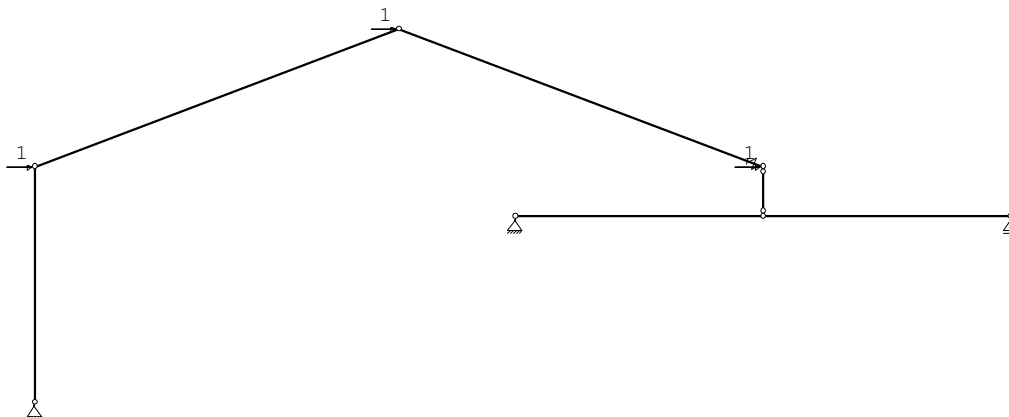
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:12 Knik


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:12 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90
6 Alle staven de factor:0.90
7 Geen
8 Geen
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90
11 Geen
12 Geen

**BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22

**BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Sneeuw A	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Sneeuw B	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw C**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Sneeuw C	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind Ld overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind links druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind Lz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind Ld onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Lz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Rd overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Rz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Rd onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Rz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:13 Verpl. Blijvend**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:14 Verpl. Sneeuw A**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw A	Extreem	1.00



**BELASTINGCOMBINATIE:15 Verpl. Sneeuw B**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Sneeuw B	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:16 Verpl. Sneeuw C**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Sneeuw C	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:17 Verpl. Wind Ld overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:18 Verpl. Wind Lz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:19 Verpl. Wind Ld onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:20 Verpl. Wind Lz onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:21 Verpl. Wind Rd overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:22 Verpl. Wind Rz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:23 Verpl. Wind Rd onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Wind Rz onderdruk**

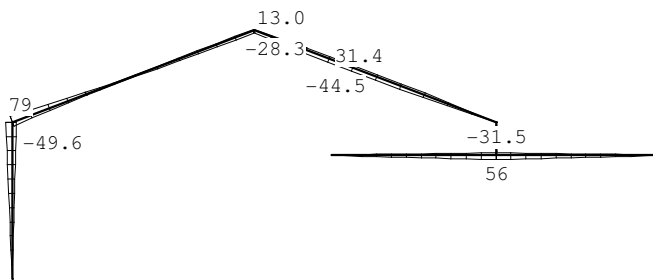
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

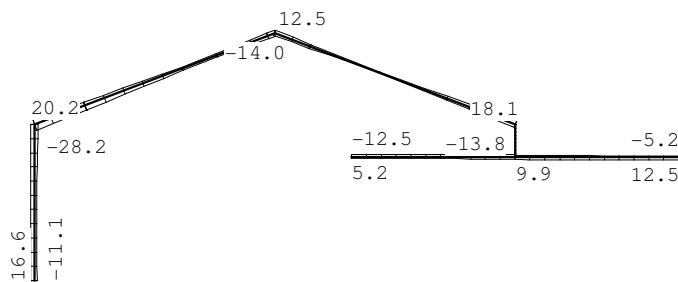
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

**MOMENTEN**

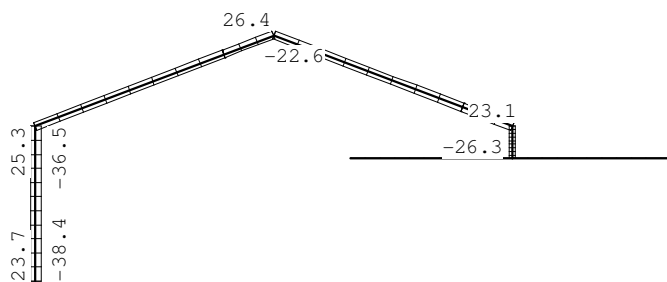
Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie


**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie


**REACTIES**

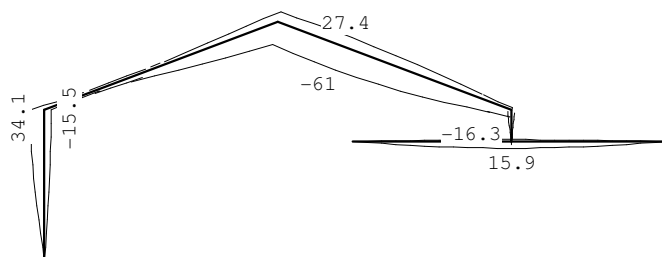
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-11.13	16.64	-23.72	38.36		
4	-22.89	20.56	-7.48	8.33		
6	0.00	0.00	-5.19	12.52		
7			-5.19	12.52		

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie



## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	12=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/50
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

## MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE270	235	Gewalst	1
2	IPE270	235	Gewalst	1
3	K60/60/3	235	Warmgewalst	1
4	IPE330	235	Gewalst	1
5	IPE270	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00      Gamma M;1 : 1.00

## KNIKSTABILITEIT

Staafl	$l_{sys}$ [m]	Classif. y	sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		Extra	
					aanp. y [kN]	Classif. z	$l_{knik,z}$ [m]	aanp. z [kN]
1	4.760	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.760	0.0	
2	7.862	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.930*	0.0	
3	7.862	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.930*	0.0	
4	1.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	1.000	0.0	
6-5	10.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	10.000	0.0	

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

## KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.76 4.760
		onder:	4.76 4.760
2	0.5*h	boven:	7.86 2*3,931
		onder:	7.86 2*3,931
3	0.5*h	boven:	7.86 2*3,931
		onder:	7.86 2*3,931
4	1.0*h	boven:	1.00 1.000
		onder:	1.00 1.000
6-5	1.0*h	boven:	10.00 2*5
		onder:	10.00 2*5

## TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.878 206	47
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.942 221	47
3	5	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.632 149	47
4	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.133 31	
6-5	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.422 99	42

Opmerkingen:

[ 42 ] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[ 47 ] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

## TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	$u_{tot}$ [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	ss	7.86	N	N	0.0	-58.8	14	1 Eind	-58.8	-62.9	2*0.004
		ss						14	1 Bijk	-36.0	-62.9	2*0.004
3	Dak	db	7.86	N	N	0.0	-35.2	15	1 Eind	-35.2	-31.4	0.004
		db					-41.8	14	1 Eind	-41.8		
		db						15	1 Bijk	-20.5	-31.4	0.004
6-5	Dak	db	10.00	J	N	0.0	-15.9	14	1 Eind	-15.9	-40.0	0.004
		db						14	1 Bijk	-8.2	-40.0	0.004

### TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC Sit	Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]
1	14 1	4.760	34.0	95.2 50

### TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van  $-0.0340$  [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 14; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van  $4.760$  [m] levert dit  $h / 140$  (toel.:  $h / 50$ ).

Door de doorbuiging t.g.v. het eigen gewicht in de nok omhoog te zegen (20mm) word er voldaan aan de doorbuigingseisen. Praktisch ook de doorbuiging t.g.v. het eigen gewicht in de onderslagbalk omhoog zegen, 8mm.

## SPANT AS-3

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

### Belasting

Voor dakbelasting en veerconstante zie spant as=2 & 4.

Belasting uit onderslagbalk:

Permanent	5,5 kN
Sneeuw A	4,9 kN
Sneeuw B	4,7 kN
Sneeuw C	2,7 kN
Wind links druk	3,1 kN
Wind links zuiging	3,2 kN
Wind rechts druk	2,1 kN
Wind rechts zuiging	2,6 kN
Overdruk	4,3 kN
Onderdruk	2,7 kN

### Berekening

#### TS/Raamwerken

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

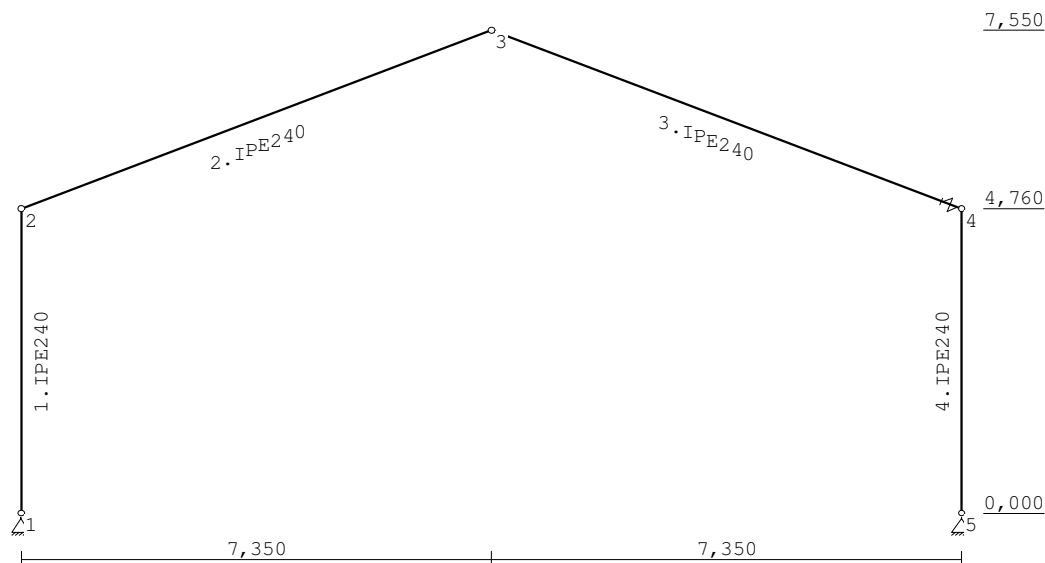
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

#### GEOMETRIE



### STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-0.000	0.000	7.550
2	7.350	0.000	7.550
3	14.700	0.000	7.550

### NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.000	14.700
2	4.760	-0.000	14.700
3	7.550	-0.000	14.700

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
2	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
3	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
4	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	240	120.0					
2	0:Normaal	120	240	120.0					
3	0:Normaal	120	240	120.0					
4	0:Normaal	120	240	120.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	-0.000	0.000
2	-0.000	4.760
3	7.350	7.550
4	14.700	4.760
5	14.700	0.000

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	4.760	
2	2	3	2:IPE240	NDM	NDM	7.862	
3	3	4	3:IPE240	NDM	NDM	7.862	
4	4	5	4:IPE240	NDM	NDM	4.760	

### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00

### VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	4	1:X-transl.	20.00	2.070e+003	Normaal	-1.000e+010	1.000e+010

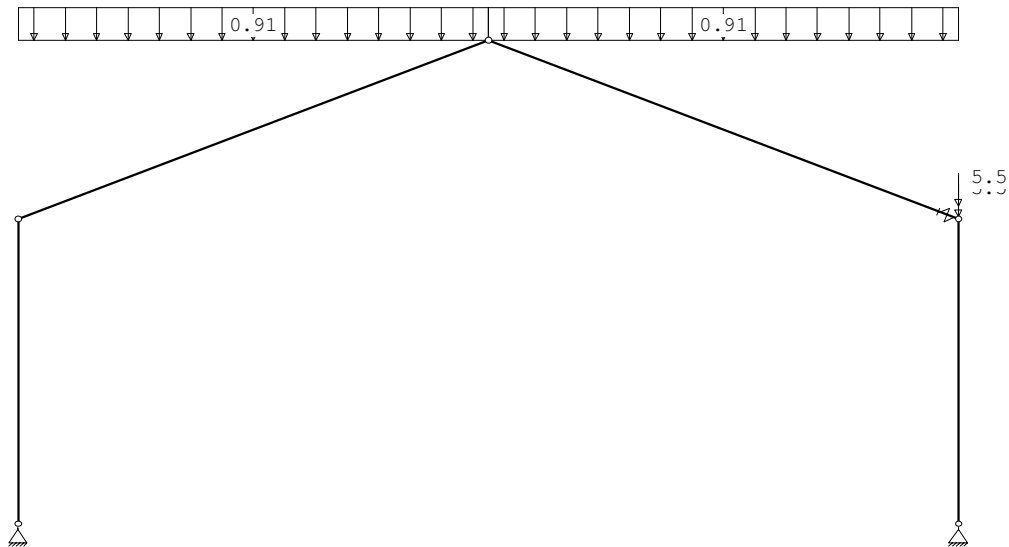
### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Sneeuw A	1 Permanente belasting
3	Sneeuw B	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Sneeuw C	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Wind links druk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
6	Wind links zuiging	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
7	Wind rechts druk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
8	Wind rechts zuiging	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
9	Wind overdruk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
10	Wind onderdruk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
12	Knik	0 Onbekend

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-5.500			
2	4	Z	-5.500			

**STAAFBELASTINGEN**

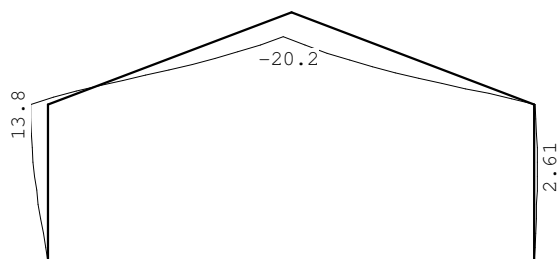
B.G:1 Permanent

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-0.91	-0.91	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.91	-0.91	0.000	0.000			

**VERPLAATSINGEN**

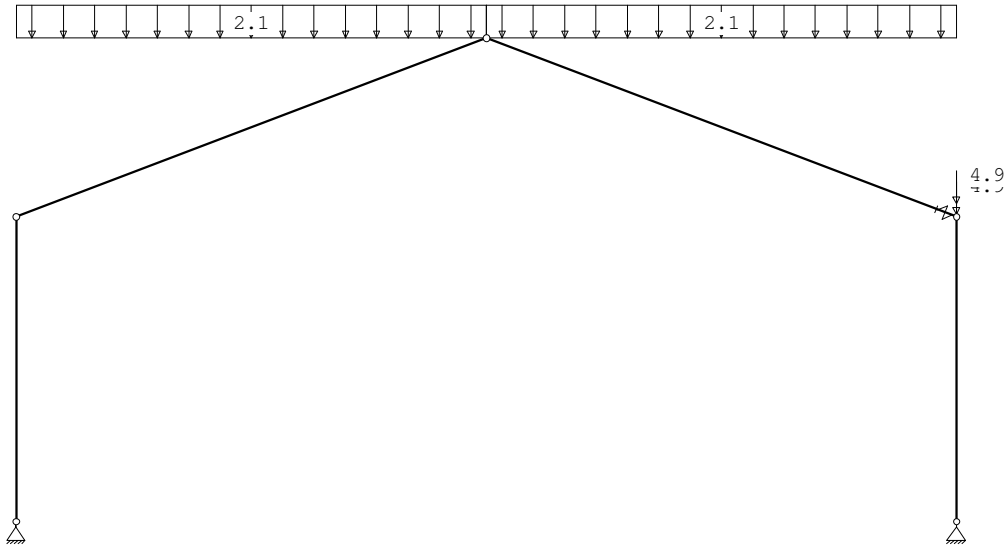
[mm]

B.G:1 Permanent



**BELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-4.900	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	-4.900	0.4	0.5	0.3

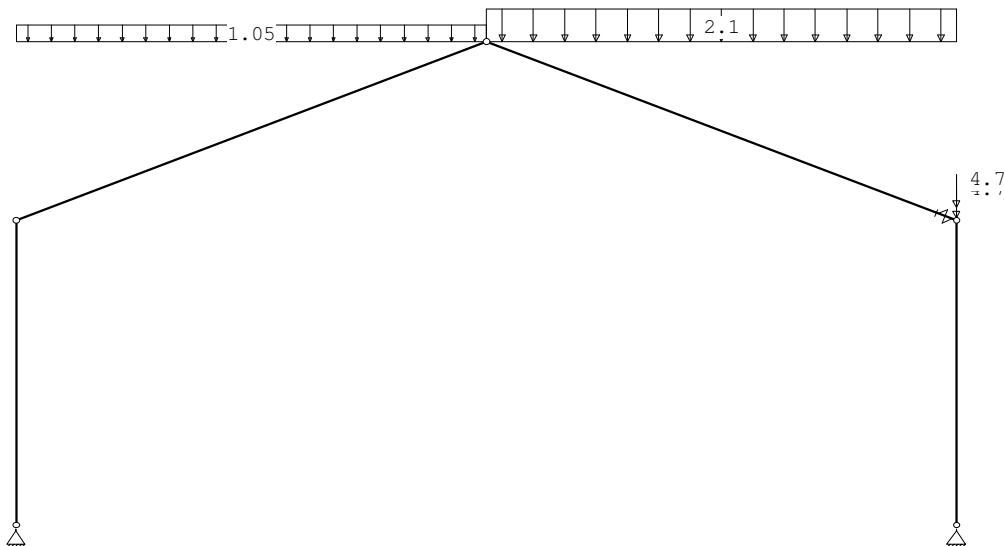
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-4.700	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	-4.700	0.4	0.5	0.3

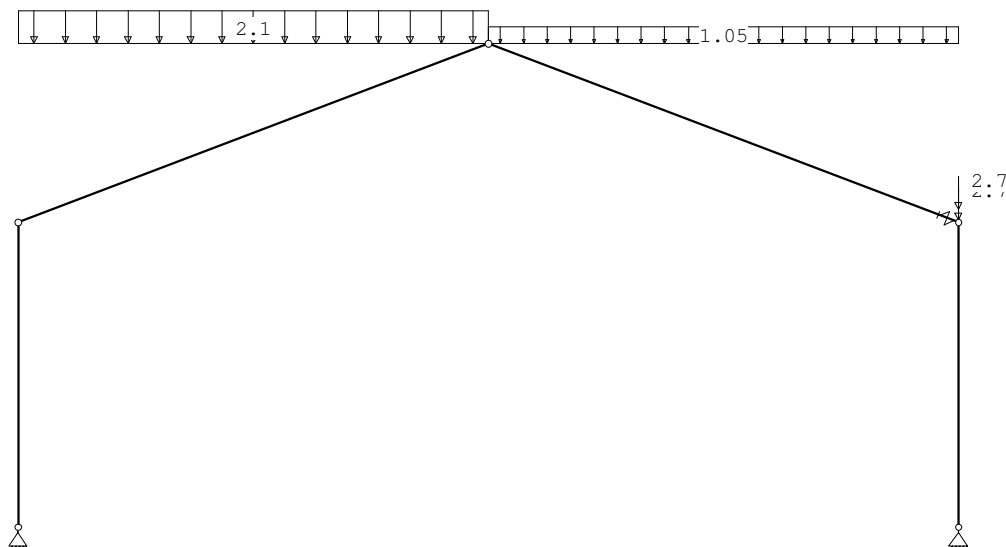
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3

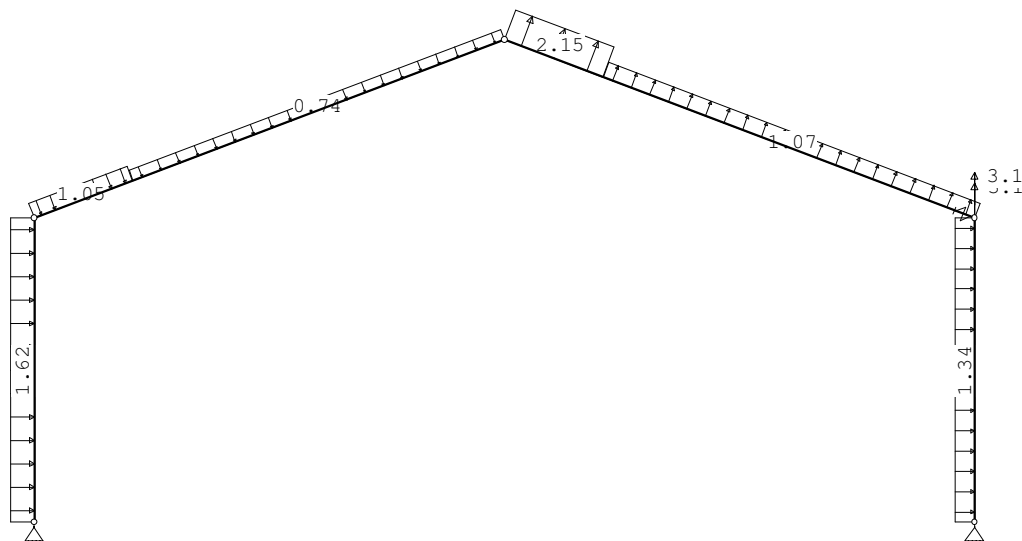
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-2.10	-2.10	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	3.100	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	3.100	0.4	0.5	0.3

**STAAFBELASTINGEN**

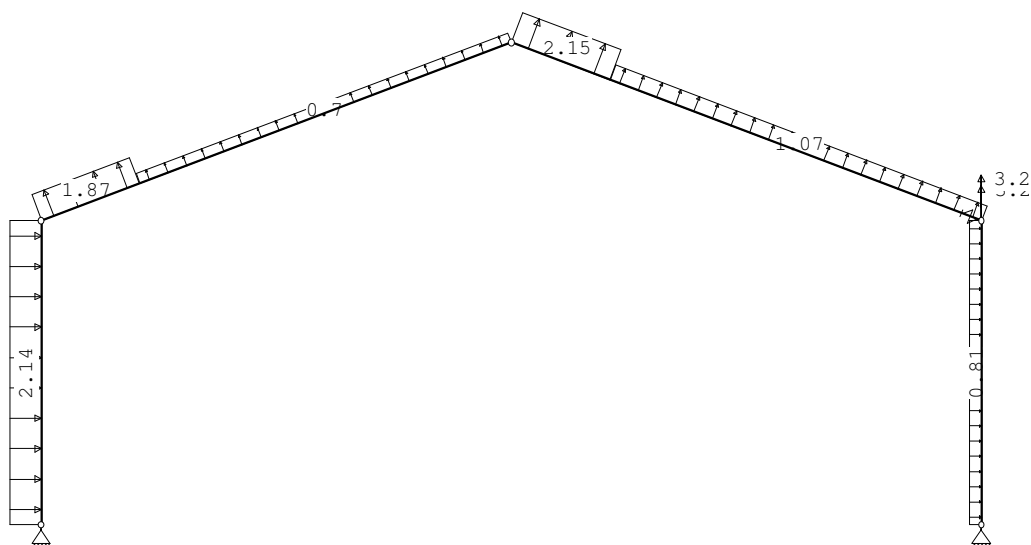
B.G:5 Wind links druk

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.74	-0.74	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	2.15	2.15	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.07	1.07	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	1.34	1.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0



**BELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	3.200	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	3.200	0.4	0.5	0.3

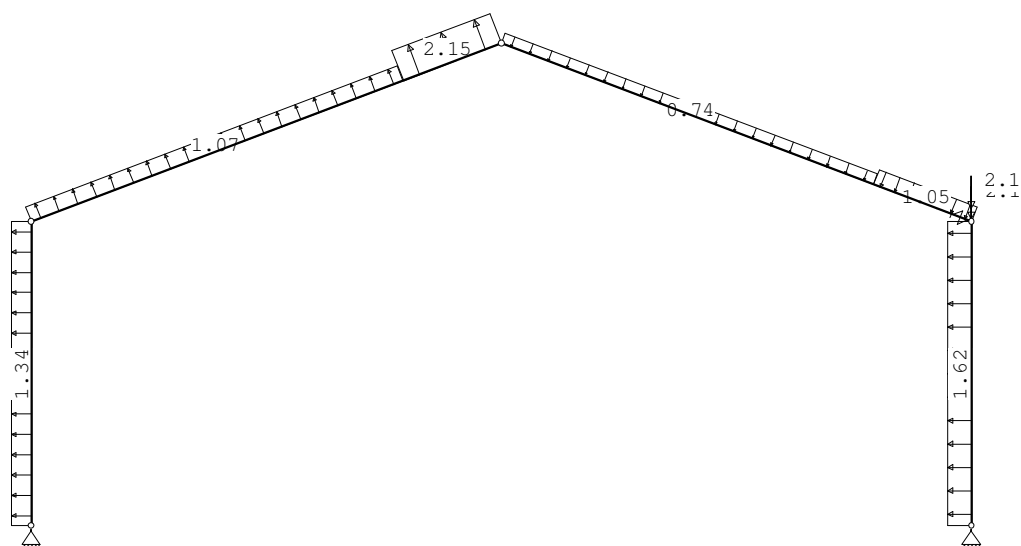
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-2.14	-2.14	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.87	1.87	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.70	0.70	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	2.15	2.15	0.000	6.220	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.07	1.07	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.100	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	-2.100	0.4	0.5	0.3

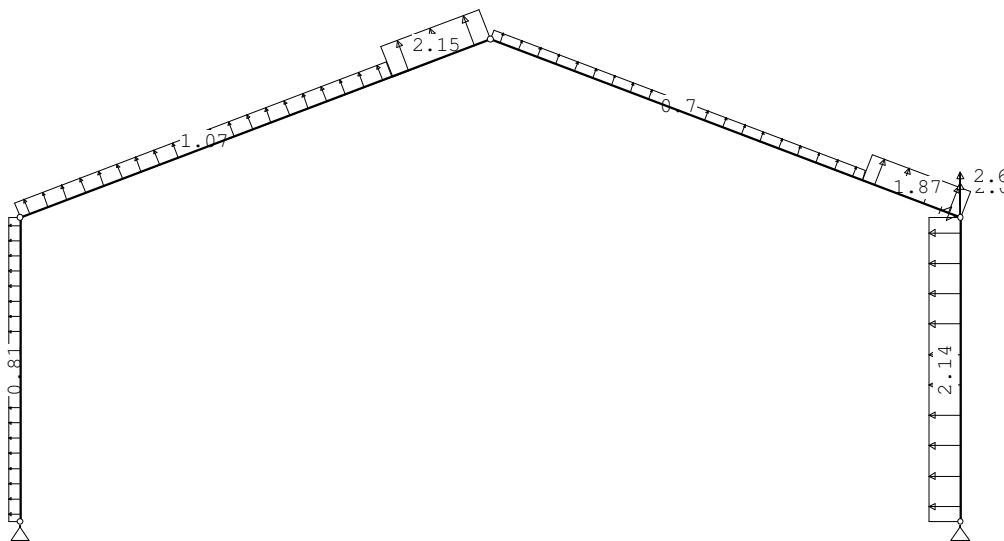
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	1.34	1.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.07	1.07	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	2.15	2.15	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.74	-0.74	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	2.600	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	2.600	0.4	0.5	0.3

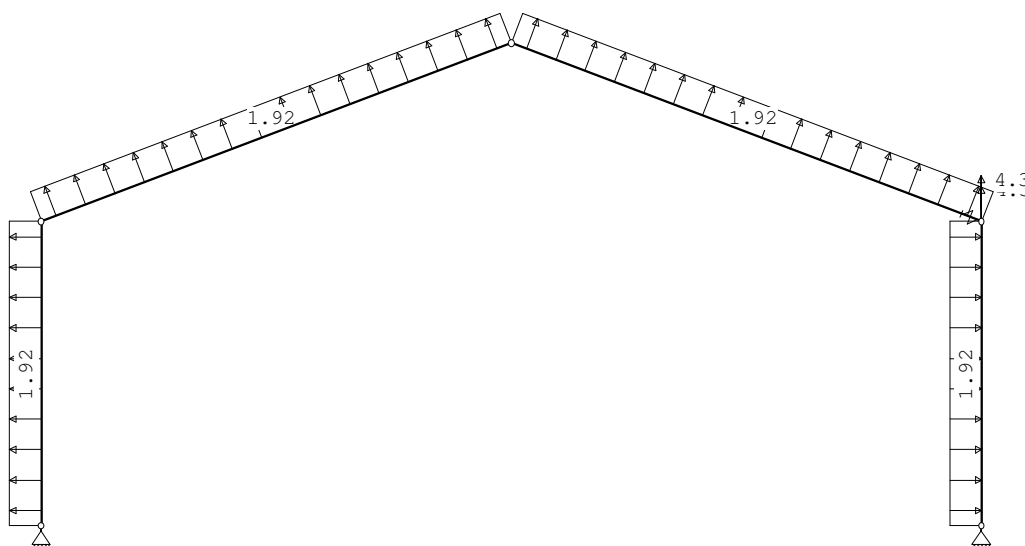
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	0.81	0.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.07	1.07	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	2.15	2.15	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.70	0.70	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.87	1.87	6.220	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-2.14	-2.14	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	4.300	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	4.300	0.4	0.5	0.3

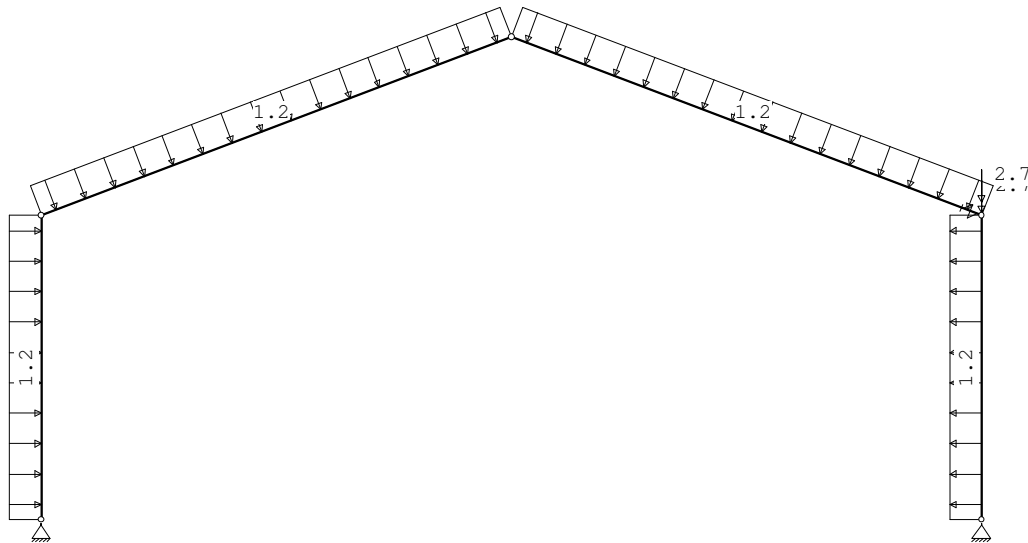
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	1.92	1.92	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3
2	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3

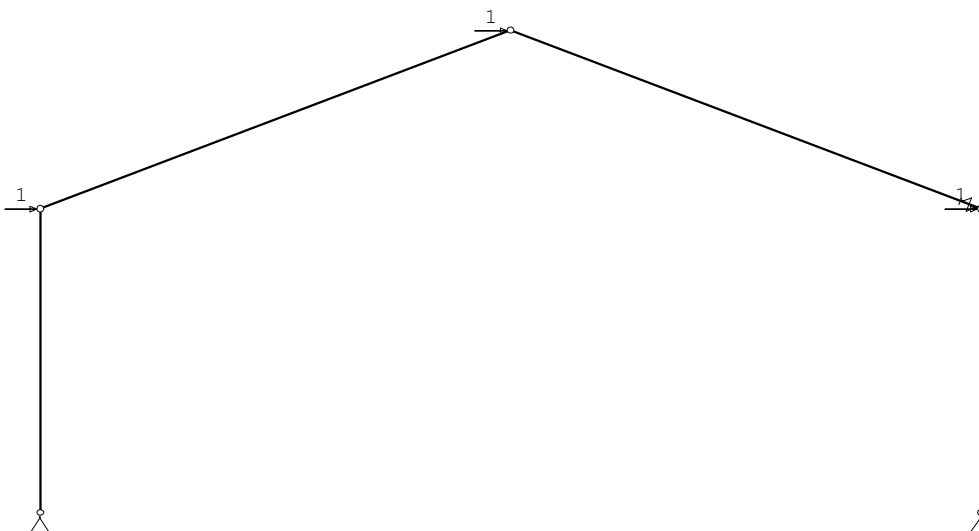
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.20	-1.20	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:12 Knik


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:12 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90
6 Alle staven de factor:0.90
7 Geen
8 Geen
9 Alle staven de factor:0.90
10 Alle staven de factor:0.90
11 Geen
12 Geen

**BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22

**BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Sneeuw A	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Sneeuw B	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw C**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Sneeuw C	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind Ld overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind links druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind Lz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind Ld onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Lz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Rd overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Rz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Rd onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Rz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:13 Verpl. Blijvend**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:14 Verpl. Sneeuw A**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw A	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:15 Verpl. Sneeuw B**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Sneeuw B	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:16 Verpl. Sneeuw C**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Sneeuw C	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:17 Verpl. Wind Ld overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:18 Verpl. Wind Lz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:19 Verpl. Wind Ld onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:20 Verpl. Wind Lz onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:21 Verpl. Wind Rd overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:22 Verpl. Wind Rz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:23 Verpl. Wind Rd onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Wind Rz onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

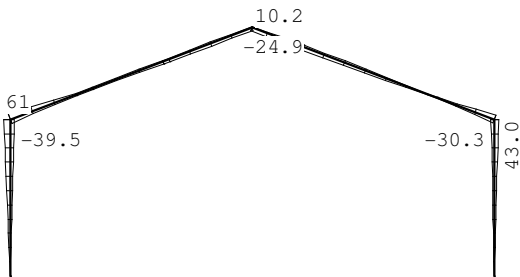
---

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

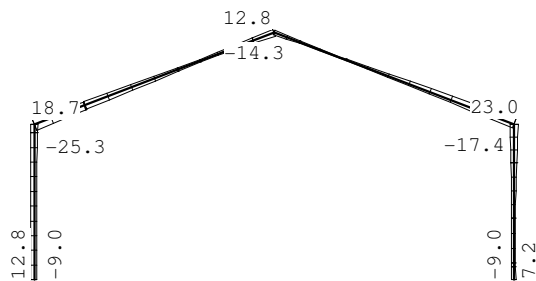

---

**MOMENTEN**

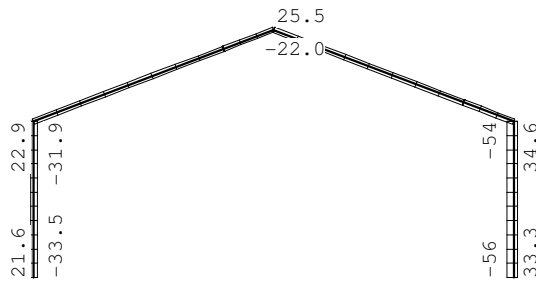
Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie


**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

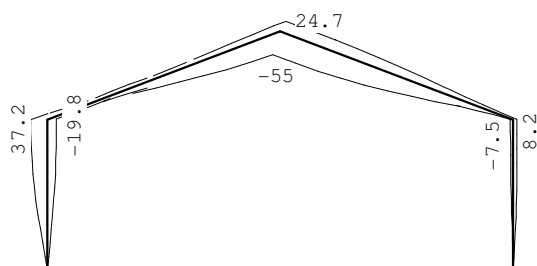

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-9.01	12.82	-21.58	33.47		
4	-19.83	19.05	-6.93	7.22		
5	-9.03	7.15	-33.29	55.71		

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Karakteristieke combinatie



### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 12=Knik  
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten

Tweede-orde-effect:  
 Aan te houden verhouding  $n/(n-1)$   
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.00

Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Industrieel  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/50  
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

### MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE240	235	Gewalst	1
2	IPE240	235	Gewalst	1
3	IPE240	235	Gewalst	1
4	IPE240	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

### KNIKSTABILITEIT

Staafl	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	4.760	Ongeschoord	10.064	0.0	Geschoord	4.760	0.0
2	7.862	Ongeschoord	9.315	0.0	Geschoord	3.930*	0.0
3	7.862	Ongeschoord	12.985	0.0	Geschoord	3.930*	0.0
4	4.760	Ongeschoord	17.191	0.0	Geschoord	4.760	0.0

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

### KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.76 4.760
		onder:	4.76 4.760
2	0.5*h	boven:	7.86 2*3,931
		onder:	7.86 2*3,931
3	0.5*h	boven:	7.86 2*3,931
		onder:	7.86 2*3,931
4	1.0*h	boven:	4.76 4.760
		onder:	4.76 4.760

### TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.939 221	47
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.959 225	47
3	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.680 160	47
4	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.842 198	47

Opmerkingen:

[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.



### TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	$u_{tot}$ [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar	
			I	J						[mm]	*1
2	Dak	7.86	N	N	0.0	-54.7	14	1	Eind	-54.7	-62.9 2*0.004
							14	1	Bijk	-34.4	-62.9 2*0.004
3	Dak	7.86	N	N	0.0	-54.6	14	1	Eind	-54.6	-62.9 2*0.004
							14	1	Bijk	-34.3	-62.9 2*0.004

### TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC Sit		Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [h/]	
1	14	1	4.760	37.0	95.2	50
4	19	1	4.760	-8.1	95.2	50

### TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0370 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 14; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.760 [m] levert dit h / 129 (toel.: h / 50).

## SPANT AS-1 & 5

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

### Belasting

<b>BG1</b>	<b>Blijvend</b>							
eigen gewicht door software dakvloer			2,50 x 0,18			$q_{1;k}$	=	0,45 kN/m
<b>BG2</b>	<b>Sneeuw A</b>							
dakvlak 1			2,50 x 0,80 x 0,53			$q_{1;k}$	=	1,05 kN/m
dakvlak 2			2,50 x 0,80 x 0,53			$q_{2;k}$	=	1,05 kN/m
<b>BG3</b>	<b>Sneeuw B</b>							
dakvlak 1			2,50 x 0,80 x 0,53 x 0,50			$q_{1;k}$	=	0,53 kN/m
dakvlak 2			2,50 x 0,80 x 0,53			$q_{2;k}$	=	1,05 kN/m
<b>BG4</b>	<b>Sneeuw C</b>							
dakvlak 1			2,50 x 0,80 x 0,53			$q_{1;k}$	=	1,05 kN/m
dakvlak 2			2,50 x 0,80 x 0,53 x 0,50			$q_{2;k}$	=	0,53 kN/m
<b>BG5</b>	<b>Wind van links met druk</b>							
gevel		zone D	2,50 x 0,61 x 0,53			$q_{3;k}$	=	0,81 kN/m
dakvlak 1		zone F=G	2,50 x 0,39 x 0,53			$q_{4;k}$	=	0,53 kN/m
dakvlak 1		zone H	2,50 x 0,28 x 0,53			$q_{5;k}$	=	0,37 kN/m
dakvlak 2		zone J	2,50 x -0,81 x 0,53			$q_{6;k}$	=	-1,08 kN/m
dakvlak 2		zone I	2,50 x -0,40 x 0,53			$q_{7;k}$	=	-0,53 kN/m
gevel		zone E	2,50 x -0,50 x 0,53			$q_{8;k}$	=	-0,67 kN/m
<b>BG6</b>	<b>Wind van links met zuiging</b>							
gevel		zone D	2,50 x 0,80 x 0,53			$q_{3;k}$	=	1,07 kN/m
dakvlak 1		zone F	2,24 x -0,75 x 0,53 = -0,89					
dakvlak 1		zone G	0,26 x -0,68 x 0,53 = -0,10			$q_{4;k}$	=	-0,99 kN/m
dakvlak 1		zone H	2,50 x -0,26 x 0,53			$q_{5;k}$	=	-0,35 kN/m
dakvlak 2		zone J	2,50 x -0,81 x 0,53			$q_{6;k}$	=	-1,08 kN/m
dakvlak 2		zone I	2,50 x -0,40 x 0,53			$q_{7;k}$	=	-0,53 kN/m
gevel		zone E	2,50 x -0,31 x 0,53			$q_{8;k}$	=	-0,41 kN/m
<b>BG7</b>	<b>Wind van rechts met druk</b>							
gevel		zone E	2,50 x -0,50 x 0,53			$q_{3;k}$	=	-0,67 kN/m
dakvlak 1		zone I	2,50 x -0,40 x 0,53			$q_{4;k}$	=	-0,53 kN/m
dakvlak 1		zone J	2,50 x -0,81 x 0,53			$q_{5;k}$	=	-1,08 kN/m
dakvlak 2		zone H	2,50 x 0,28 x 0,53			$q_{6;k}$	=	0,37 kN/m
dakvlak 2		zone F=G	2,50 x 0,39 x 0,53			$q_{7;k}$	=	0,53 kN/m
gevel		zone D	2,50 x 0,61 x 0,53			$q_{8;k}$	=	0,81 kN/m

<b>BG8</b>	<b>Wind van rechts met zuiging</b>					
gevel	zone	E	2,50 x -0,31 x 0,53		$q_{3;k}$	= -0,41 kN/m
dakvlak 1	zone	I	2,50 x -0,40 x 0,53		$q_{4;k}$	= -0,53 kN/m
dakvlak 1	zone	J	2,50 x -0,81 x 0,53		$q_{5;k}$	= -1,08 kN/m
dakvlak 2	zone	H	2,50 x -0,26 x 0,53		$q_{6;k}$	= -0,35 kN/m
dakvlak 2	zone	G	0,26 x -0,68 x 0,53 = -0,10			
dakvlak 2	zone	F	2,24 x -0,75 x 0,53 = -0,89		$q_{7;k}$	= -0,99 kN/m
gevel	zone	D	2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{8;k}$	= 1,07 kN/m
<b>BG9</b>	<b>Wind op zijgevel overdruk</b>					
	zone	D	2,50 x 0,80 x 0,53 x 0,90		$q_{3\ t/m\ 5;k}$	= 0,96 kN/m
	zone	D	2,50 x 0,80 x 0,53 x 0,90		$q_{6\ t/m\ 8;k}$	= 0,96 kN/m
<b>BG10</b>	<b>Wind op zijgevel onderdruk</b>					
	zone	E	2,50 x -0,50 x 0,53 x 0,90		$q_{3\ t/m\ 5;k}$	= -0,60 kN/m
	zone	E	2,50 x -0,50 x 0,53 x 0,90		$q_{6\ t/m\ 8;k}$	= -0,60 kN/m

Belasting uit onderslagbalk:

Permanent	5,5 kN
Sneeuw A	4,9 kN
Sneeuw B	4,7 kN
Sneeuw C	2,7 kN
Wind links druk	3,1 kN
Wind links zuiging	3,2 kN
Wind rechts druk	2,1 kN
Wind rechts zuiging	2,6 kN
Overdruk	4,3 kN
Onderdruk	2,7 kN

Belasting uit veer spant as-2 & 4:

Permanent	5,5 kN
Sneeuw A	8,75 kN
Sneeuw B	6,45 kN
Sneeuw C	6,66 kN
Wind links druk	6,90 kN
Wind links zuiging	0,50 kN
Wind rechts druk	9,10 kN
Wind rechts zuiging	6,50 kN
Overdruk	10,8 kN
Onderdruk	6,75 kN

Belasting uit veer spant as-3:

Permanent	0,60 kN
Sneeuw A	1,00 kN
Sneeuw B	0,35 kN
Sneeuw C	1,20 kN
Wind links druk	7,00 kN
Wind links zuiging	3,60 kN
Wind rechts druk	7,40 kN
Wind rechts zuiging	4,75 kN
Overdruk	0,50 kN
Onderdruk	0,30 kN

**Berekening**

**TS/Raamwerken**

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:
  - Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:
  - Geometrisch niet lineair alle staven.
  - Fysisch lineair alle staven.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:
  - Geometrisch niet lineair alle staven.
  - Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

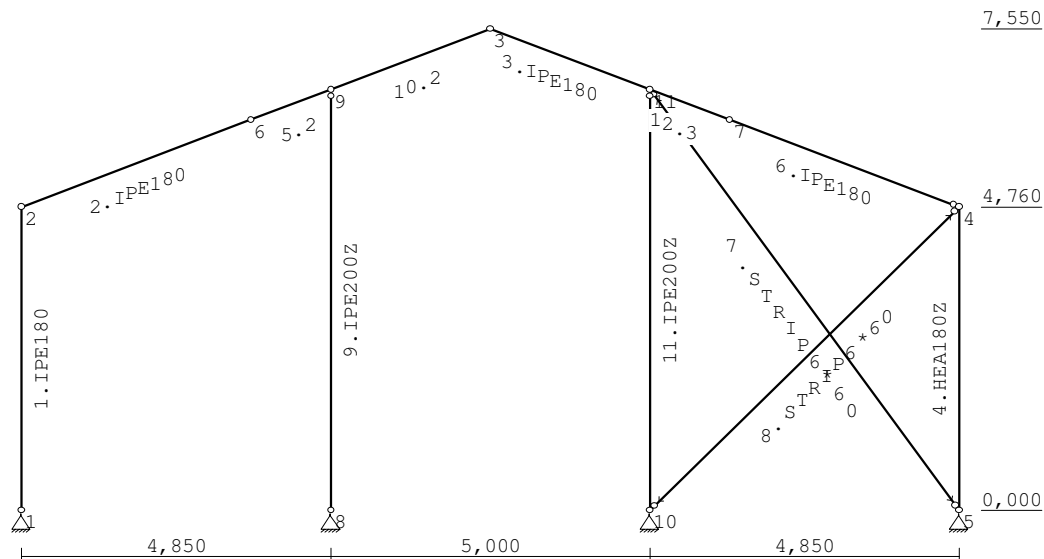
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.550
2	14.700	0.000	7.550
3	4.850	0.000	7.550
4	9.850	0.000	7.550

**NIVEAUS**

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	14.700
2	4.760	0.000	14.700
3	7.550	0.000	14.700

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00
2	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00
3	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00
4	HEA180Z	1:S235	4.5300e+003	9.2500e+006	0.00
5	IPE200Z	1:S235	2.8480e+003	1.4240e+006	0.00
6	STRIP6*60	1:S235	3.6000e+002	1.0800e+005	0.00
7	K70/70/3CF	1:S235	7.8082e+002	5.7527e+005	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	91	180	90.0					
3	0:Normaal	91	180	90.0					
4	0:Normaal	180	171	90.0					
5	0:Normaal	100	200	50.0					
6	1:Trek	6	60	30.0					
7	0:Normaal	70	70	35.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	3.600	6.127
2	0.000	4.760	7	11.100	6.127
3	7.350	7.550	8	4.850	0.000
4	14.700	4.760	9	4.850	6.601
5	14.700	0.000	10	9.850	0.000
11	9.850	6.601			

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE180	NDM	NDM	4.760	
2	2	6	2:IPE180	NDM	NDM	3.851	
3	3	11	3:IPE180	NDM	NDM	2.674	
4	4	5	4:HEA180Z	NDM	NDM	4.760	
5	6	9	2:IPE180	NDM	NDM	1.337	
6	7	4	3:IPE180	NDM	ND-	3.851	
7	11	5	6:STRIP6*60	ND-	ND-	8.191	
8	10	4	6:STRIP6*60	ND-	ND-	6.796	
9	8	9	5:IPE200Z	NDM	ND-	6.601	
10	9	3	2:IPE180	NDM	NDM	2.674	
11	10	11	5:IPE200Z	NDM	ND-	6.601	
12	11	7	3:IPE180	NDM	NDM	1.337	

### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	5	110			0.00
3	8	110			0.00
4	10	110			0.00

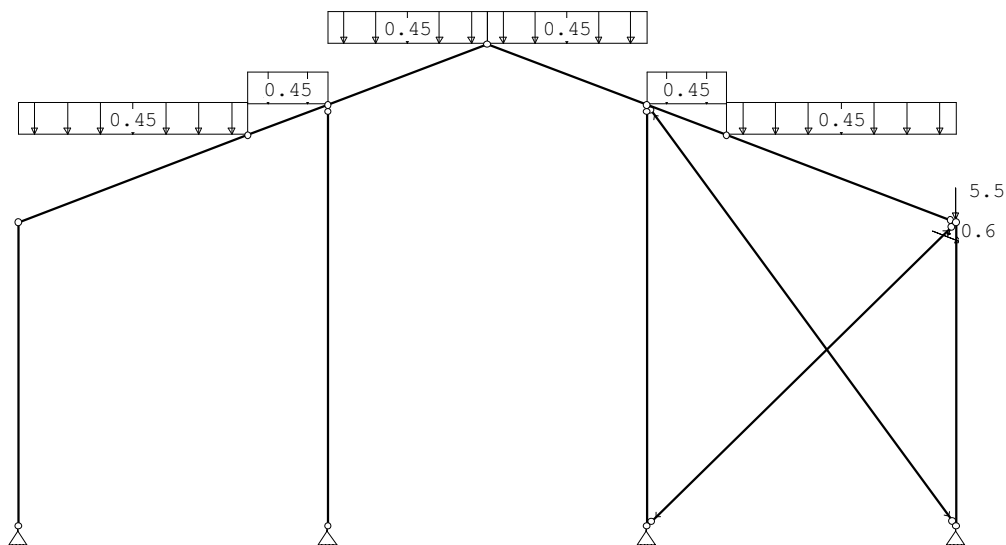
### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Sneeuw A		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw B		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Sneeuw C		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Wind links druk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
6	Wind links zuiging		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
7	Wind rechts druk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
8	Wind rechts zuiging		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
9	Wind overdruk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
10	Wind onderdruk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

### BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-5.500			

**STAAFBELASTINGEN**

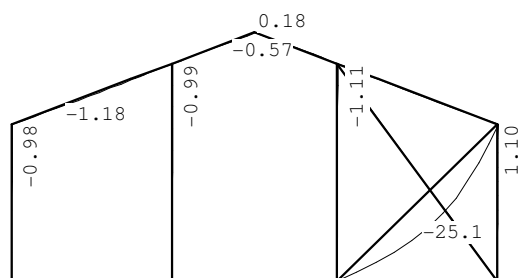
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
6	9:PXLokaal	5.50		3.800				
6	9:PXLokaal	0.60		3.800				
10	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-0.45	-0.45	0.000	0.000			

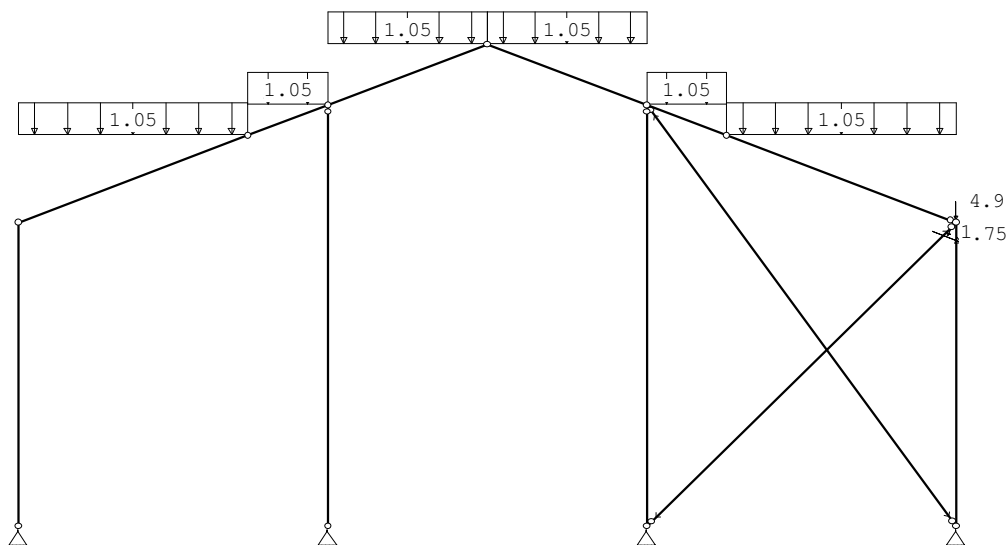
**VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


**BELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-4.900	0.4	0.5	0.3

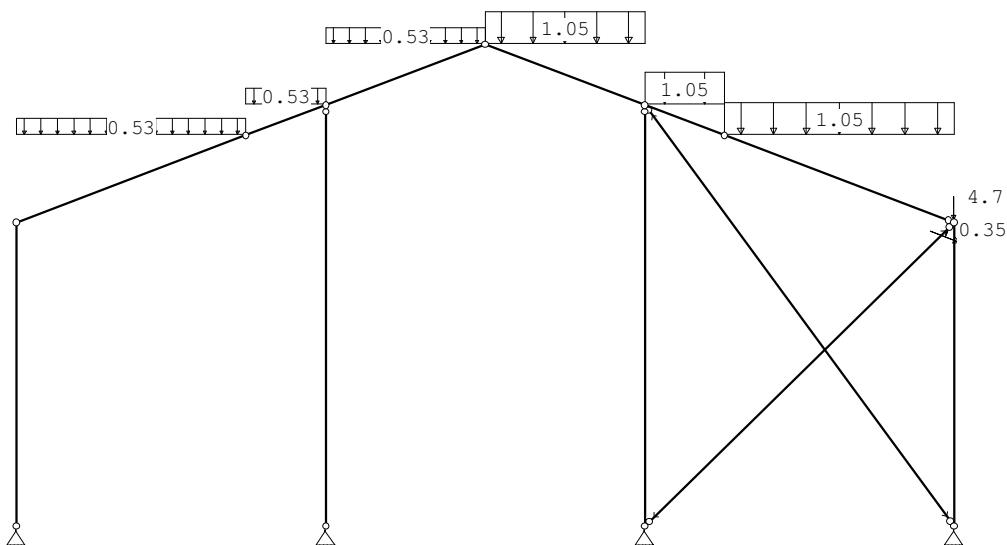
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	8.75		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	1.00		3.800		0.4	0.5	0.3
10	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-4.700	0.4	0.5	0.3

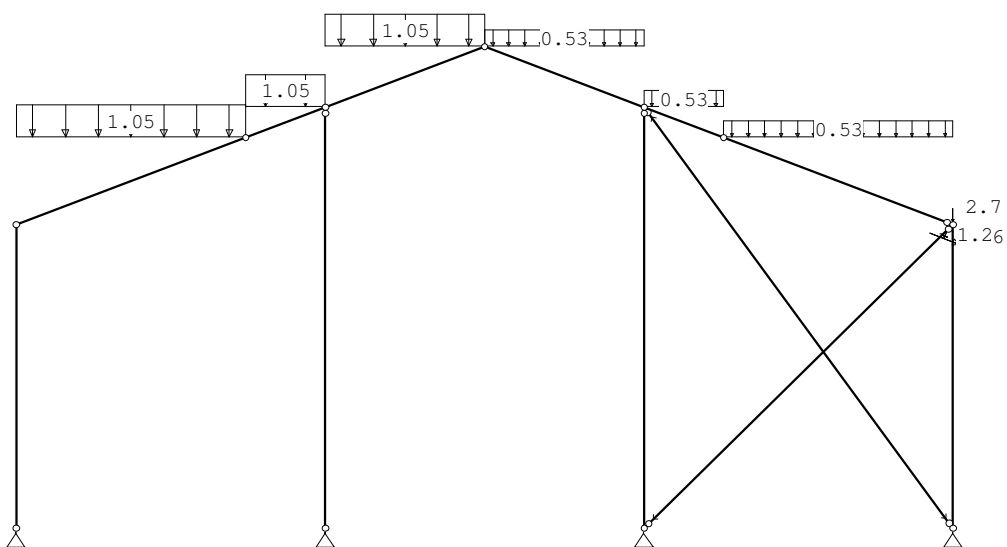
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw B

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	6.45		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	0.35		3.800		0.4	0.5	0.3
10	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3

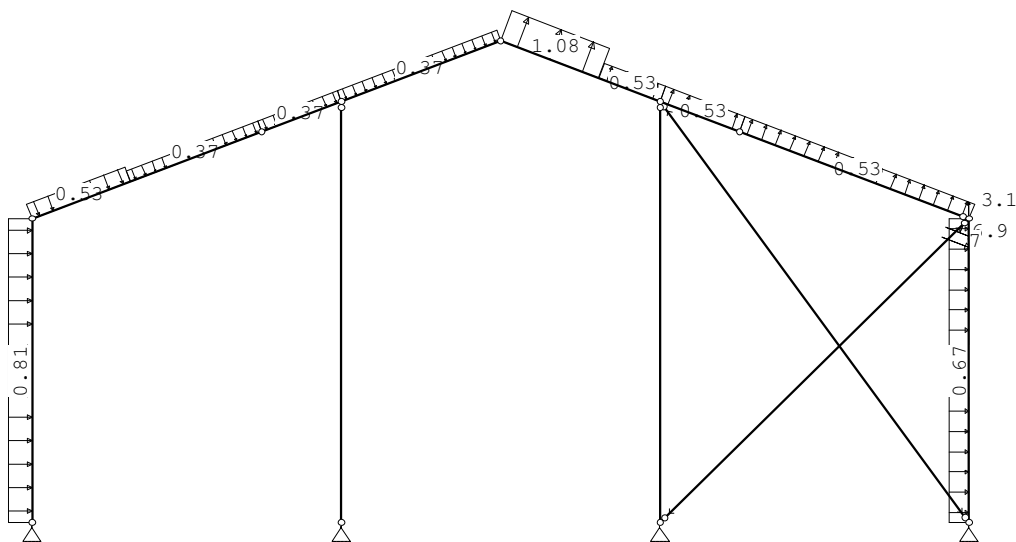
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Sneeuw C

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
2	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	6.66		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	1.20		3.800		0.4	0.5	0.3
10	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	3.100	0.4	0.5	0.3

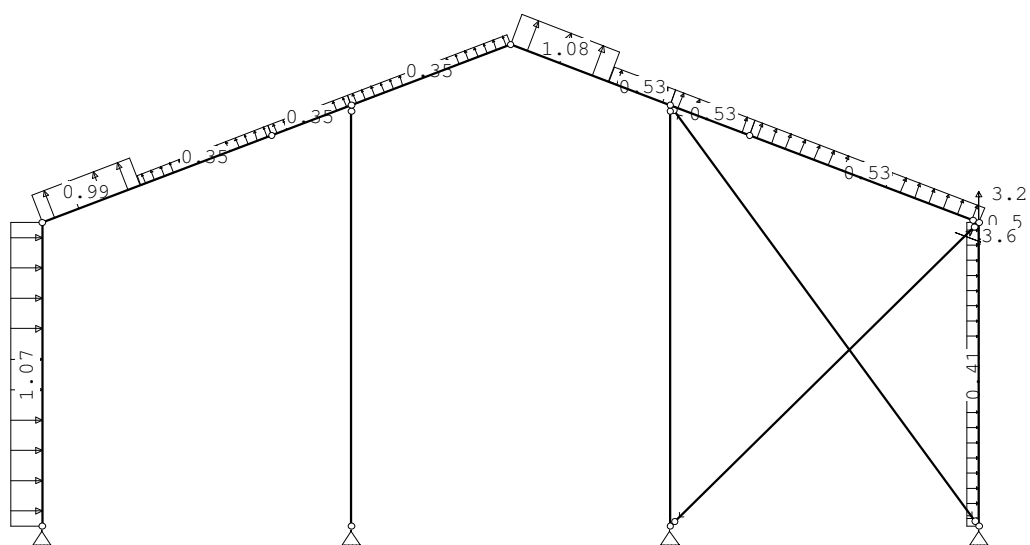
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind links druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.53	-0.53	0.000	2.209	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.08	1.08	0.000	1.032	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.53	0.53	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	6.90		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	7.00		3.800		0.4	0.5	0.3
10	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	3.200	0.4	0.5	0.3

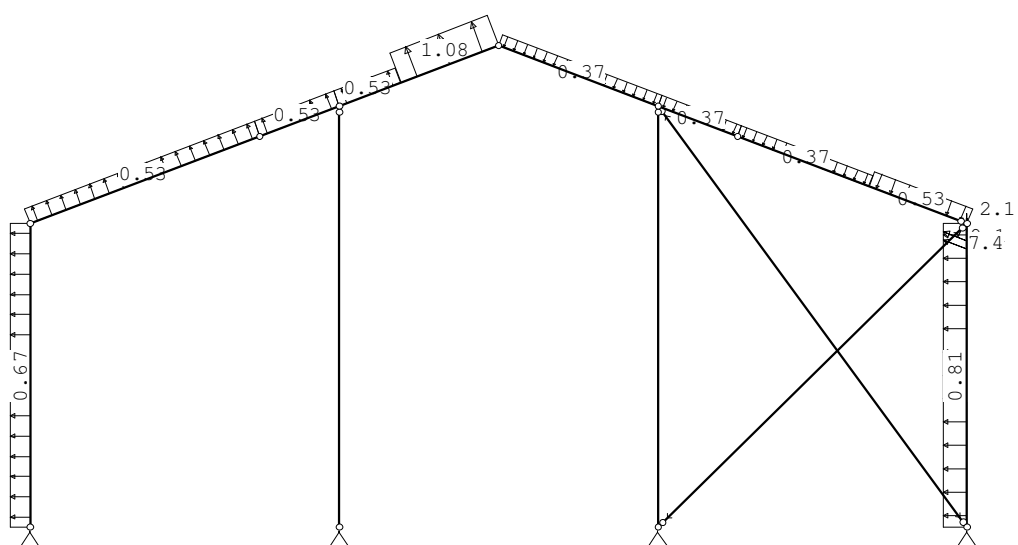
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Wind links zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.99	0.99	0.000	2.209	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.35	0.35	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	1.08	1.08	0.000	1.032	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	0.53	0.53	1.650	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.35	0.35	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	9:PXLokaal	0.50		3.800		0.4	0.5	0.3
10	9:PXLokaal	3.60		3.800		0.4	0.5	0.3
11	1:QZLokaal	0.35	0.35	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk





**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.100	0.4	0.5	0.3

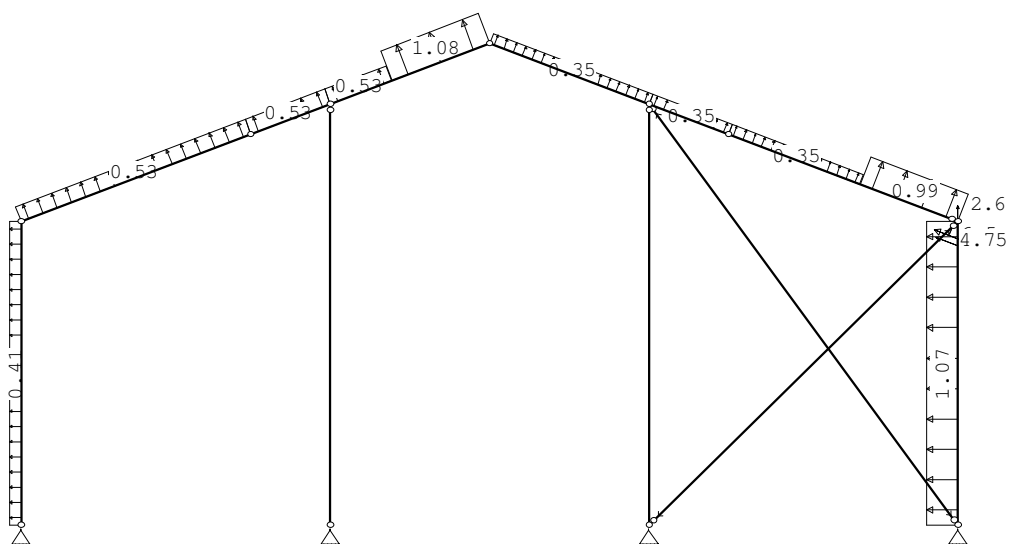
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Wind rechts druk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	1.08	1.08	1.032	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.53	-0.53	2.209	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	-9.10		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	-7.40		3.800		0.4	0.5	0.3
10	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	2.600	0.4	0.5	0.3

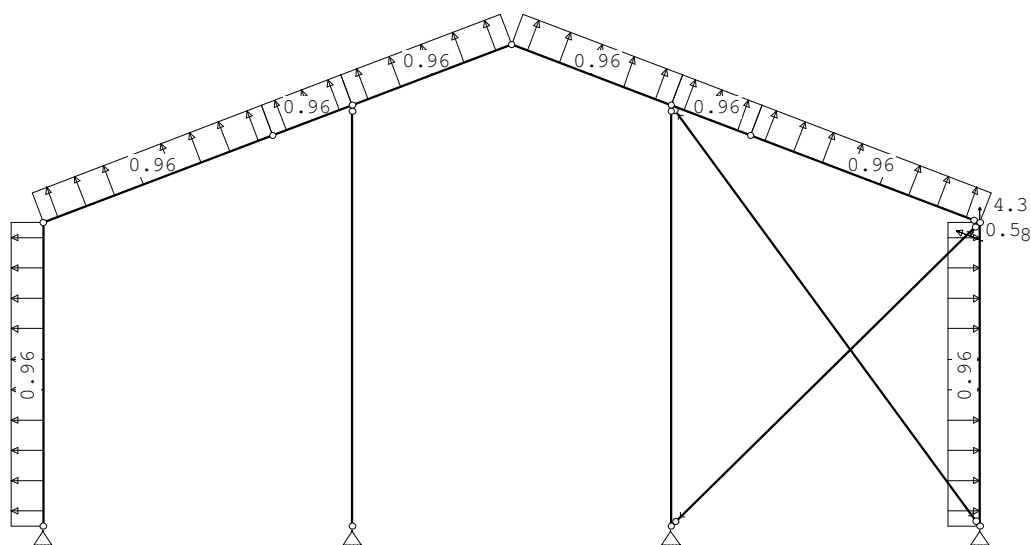
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind rechts zuiging

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	1.08	1.08	1.032	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.35	0.35	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.99	0.99	2.209	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.35	0.35	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	-6.50		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	-4.75		3.800		0.4	0.5	0.3
10	1:QZLokaal	0.53	0.53	0.000	1.650	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	0.35	0.35	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	4.300	0.4	0.5	0.3

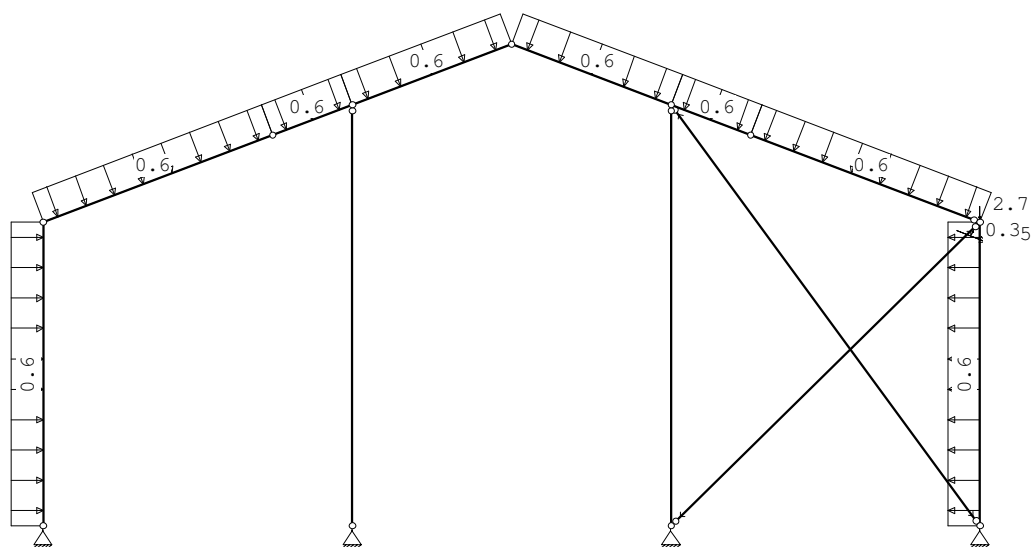
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	-10.80		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	-0.50		3.800		0.4	0.5	0.3
10	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk


**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4	Z	-2.700	0.4	0.5	0.3

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	9:PXLokaal	6.75		3.800		0.4	0.5	0.3
6	9:PXLokaal	0.30		3.800		0.4	0.5	0.3
10	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

**BEREKENINGSTATUS**

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	3	Nauwkeurigheid bereikt
22	3	Nauwkeurigheid bereikt
23	3	Nauwkeurigheid bereikt
24	3	Nauwkeurigheid bereikt

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90
6	Alle staven de factor:0.90
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Geen
12	Geen

**BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22

**BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Sneeuw A	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Sneeuw B	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw C**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Sneeuw C	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind Ld overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind links druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind Lz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind Ld onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Lz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Rd overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Rz overdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Rd onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Rz onderdruk**

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

**BELASTINGCOMBINATIE:13 Verpl. Blijvend**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:14 Verpl. Sneeuw A**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw A	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:15 Verpl. Sneeuw B**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Sneeuw B	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:16 Verpl. Sneeuw C**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Sneeuw C	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:17 Verpl. Wind Ld overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:18 Verpl. Wind Lz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:19 Verpl. Wind Ld onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:20 Verpl. Wind Lz onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:21 Verpl. Wind Rd overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:22 Verpl. Wind Rz overdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:23 Verpl. Wind Rd onderdruk**

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Wind Rz onderdruk**

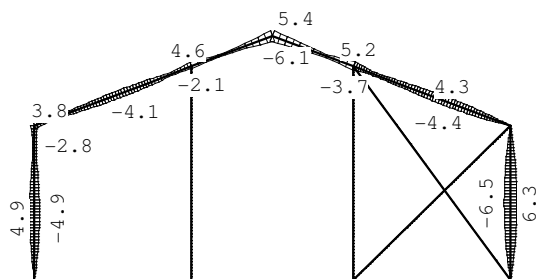
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN**

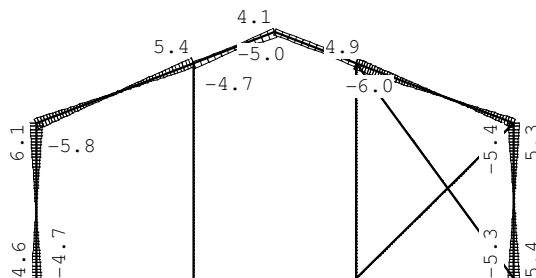
2e orde

Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN**

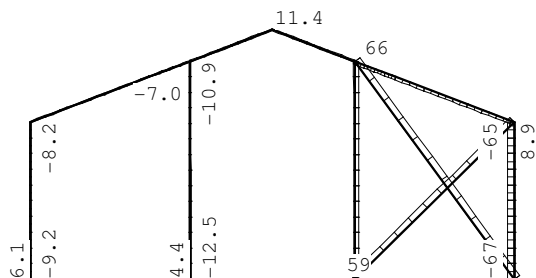
2e orde

Fundamentele combinatie


**NORMAALKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie


**REACTIES**

2e orde

Fundamentele combinatie

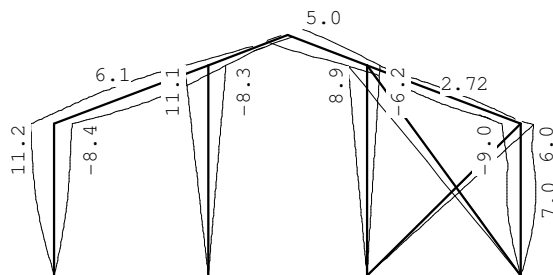
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.68	4.68	-6.02	9.21		
5	-5.23	38.78	-50.81	66.91		
8	-0.00	0.01	-4.44	12.46		
10	-42.27	-0.00	-39.65	42.49		

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/50
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

### MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	IPE180	235	Gewalst	1
3	IPE180	235	Gewalst	1
4	HEA180Z	235	Gewalst	1
5	IPE200Z	235	Gewalst	1
6	STRIP6*60	235	Gewalst	1
7	K70/70/3CF	235	Koudgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00      Gamma M;1 : 1.00

### KNIKSTABILITEIT

Staafl	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z	l <sub>knik;z</sub> [m]	aanp. z [kN]
1	4.760	Geschoord	2e orde		Geschoord	4.760	0.0
2-5	5.188	Geschoord	2e orde		Geschoord	7.860*	0.0
3	2.674	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	3.930*	0.0
4	4.760	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	2e orde	
7	8.191	Geschoord	2e orde		Geschoord	8.191	0.0
8	6.796	Geschoord	2e orde		Geschoord	6.796	0.0
9	6.601	Geschoord	6.601	0.0	Geschoord	2e orde	
10	2.674	Geschoord	2e orde		Geschoord	7.860*	0.0
11	6.601	Geschoord	6.601	0.0	Geschoord	2e orde	
12-6	5.188	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	3.930*	0.0

\* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

### KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			[m]	[m]
1	1.0*h		boven:	4.76 4.760
			onder:	4.76 4.760
2-5	1.0*h		boven:	5.19 5,188
			onder:	5.19 5,188
3	1.0*h		boven:	2.67 2,674
			onder:	2.67 2,674
4	1.0*h		boven:	4.76 4.760
			onder:	4.76 4.760
7	1.0*h		boven:	8.19 8,191
			onder:	8.19 8,191

8	1.0*h	boven:	6.80	6,796
		onder:	6.80	6,796
9	1.0*h	boven:	6.60	6.601
		onder:	6.60	6.601
10	1.0*h	boven:	2.67	2,674
		onder:	2.67	2,674
11	1.0*h	boven:	6.60	6.601
		onder:	6.60	6.601
12-6	1.0*h	boven:	5.19	1*5,188
		onder:	5.19	1*5,188

### TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	8	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.339	80
2-5	2	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.499	117
3	3	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.217	51
4	4	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.198	47
7	6	9	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.787	185
8	6	7	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.703	165
9	5	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.204	48
10	2	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.400	94
11	5	9	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.696	164
12-6	3	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.467	110

Opmerkingen:

[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

### TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst	Zeeg	$u_{tot}$ [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1		
2-5	Dak	db	5.19	N	N	0.0	-2.9	19	1	Eind	-2.9	-20.8	0.004
		db						19	1	Bijk	-2.1	-20.8	0.004
3	Dak	ss	2.67	N	N	0.0	-2.9	21	1	Eind	-2.9	-21.4	2*0.004
		ss						21	1	Bijk	-2.7	-21.4	2*0.004
10	Dak	ss	2.67	N	N	0.0	3.2	21	1	Eind	3.2	-21.4	2*0.004
							-2.9	19	1	Eind	-2.9		
								19	1	Bijk	-3.1	-21.4	2*0.004
12-6	Dak	db	5.19	N	N	0.0	-3.0	23	1	Eind	-3.0	-20.8	0.004
		db						23	1	Bijk	-2.0	-20.8	0.004

### TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	21	1	4.760	11.2	95.2	50
4	21	1	4.760	9.0	95.2	50
9	21	1	6.601	11.1	132.0	50
11	21	1	6.601	8.9	132.0	50

### TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0117 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 21; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 6.127 [m] levert dit h / 523 (toel.: h / 50).



## GEVEL KOLOM

Profiel		IPE 200
Kolommen h.o.h.		= 5,00 m
Lengte kolom		= 6,50 m
<b>Doorbuiging</b>		
$I_y$		= 1943 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
wind zuiging + overdruk	$q_k$	Zone A 0,95 x 0,53 x ( 1,20 + 0,72 ) = 0,97 Zone B 4,05 x 0,53 x ( 0,80 + 0,72 ) = 3,29 = 4,26 kN/m
wind druk + onderdruk	$q_k$	Zone D 5,00 x 0,53 x ( 0,80 + 0,45 ) = 3,34 kN/m
	$W_{tot}$	$\frac{0,013 \times 4,26 \times 6500^4}{2,1 \times 10^5 \times 1943 \times 10^4}$ = 24,3 mm
	$W_{y,max}$	1 / 200 x 6500 = 32,5 mm
	u.c.	24,3 / 32,5 = <b>0,75 ≤ 1,00</b>
<b>Toepassen</b>		
IPE 200		

## HOUTEN REGELWERK

Belastingen uit Klimaatklasse		DV-1 1
h.o.h. afstand		= 1,40 m
$L_{(t)}$		= 5,00 m
B		= <b>75 mm</b>
H		= <b>200 mm</b>
$f_{m,0,k}$		= 18 N/mm <sup>2</sup>
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_M$		= 1,3
$K_n$		= 1,0
<b>Sterkte</b>		
$W_y$		= 500 x 10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>
<b>Formule 6,10b</b>		
<u>Wind</u>	$q_{Ed}$	1,40 x 0,53 x ( 0,80 + 0,45 ) x 1,35 = 1,26 kN/m
	$M_{Ed}$	0,125 x 1,26 x 5,00 <sup>2</sup> = 3,94 kNm
Spanning	$\sigma_{t,0,d}$	3,94 x 10 <sup>6</sup> / 500 x 10 <sup>3</sup> = 7,89 N/mm <sup>2</sup>
	$f_{t,0,d}$	18 x ( 0,90 / 1,30 ) x 1,00 = 12,46 N/mm <sup>2</sup>
	u.c.	7,89 / 12,46 = <b>0,63 ≤ 1,00</b>
<b>Doorbuiging</b>		
$I_y$		= 5000 x 10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>
<b>Bijkomende doorbuiging</b>	$q_k$	1,40 x 0,53 x ( 0,80 + 0,45 ) x 1,00 = 0,93 kN/m
	$W_{tot}$	$\frac{0,013 \times 0,93 \times 5000^4}{9000 \times 5000 \times 10^4}$ = 16,90 mm
	$W_{max}$	0,004 x 5000 = 20,00 mm
	u.c.	16,90 / 20,00 = <b>0,85 ≤ 1,00</b>
<b>Toepassen</b>		
houten regelwerk 75x200, h.o.h 1400mm.		

## FUNDERING

### ALGEMEEN

- Sonderingen Konings grondboorbedrijf project nummer 31601 d.d. 06-10-2016
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Maximale gronddrukspanning bij berekening stroken  $f_{rd} = 50 \text{ kN/m}^2$  conform funderingsadvies
- Milieuklasse XC2, vochtig
- Dekking 35 mm

### FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	-	BP	-	PB140	-	FS400	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	B	$\sigma_{max,d}$
G	0,18	0,00	0,15	0,00	3,50	0,00	9,60	kN/m	kN/m	kN/m	mm	kN/m <sup>2</sup>
$Q_{\psi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$G_k$	$Q_{k,\psi}$	$Q_k$		
Q	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
1			12,50		14,00			50,9	0,0	0,0	1000	61,8
2			6,25		7,00			25,4	0,0	0,0	1000	30,9

### OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN

- 1 = belasting strook 1  
2 = belasting strook 2

## STROOK 1 AS-A

### Dwarsdoorsnede:

**Wind**

Buiten

$Q_{V,Ed} = -23,7 \text{ kN}$   
 $Q_{H,Ed} = 11,1 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$

binnen max grondbelasting = 400 mm  
 $h = 50 \text{ mm}$   
 excentriciteit poer = 0  
 e.g. poer met grondbelasting = 75,5  
 belasting wand = 45,8 kN  
 $e_{wand} = 35 \text{ mm}$

breedte poer,  $b = 5000 \text{ mm}$

$11,1 \times 0,2 - 23,7 \times 0 - 0 + 45,8 \times 0,04$   
 $M_{T,Ed} = 3,8 \text{ kNm}$

$e_0 = 3,82 / (22,1 + 75,5) = 0,04 \text{ m}$   
 $B_{eff} = 1000 - 2 \times 39 = 922 \text{ mm}$

optredende grondspanning =  $V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 97,6 / 4,61 = 21,2 \text{ kN/m}^2$   
 $M_d = 21,2 \times 0,50 \times 0,25 = 2,6 \text{ kNm}$

Max. spatkracht =  $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 35,7 \text{ kN}$   
 Passieve gronddruk =  $\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 43,9 \text{ kN}$   
**Totaal = 79,6 kN**

**Sneeuw**

Buiten

$Q_{V,Ed} = 38,4 \text{ kN}$   
 $Q_{H,Ed} = 16,7 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$

binnen max grondbelasting = 400 mm  
 $h = 50 \text{ mm}$   
 excentriciteit poer = 0  
 e.g. poer met grondbelasting = 90,7  
 belasting wand = 55,0 kN  
 $e_{wand} = 35 \text{ mm}$

breedte poer,  $b = 5000 \text{ mm}$

$16,7 \times 0,2 + 38,4 \times 0 - 0 + 55 \times 0,04$   
 $M_{T,Ed} = 5,27 \text{ kNm}$

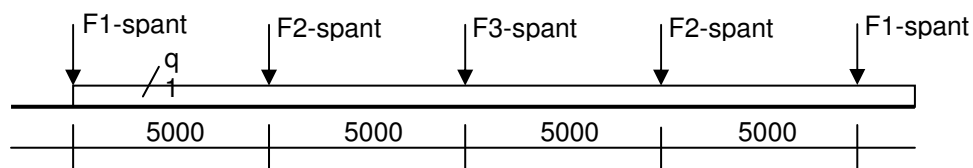
$e_0 = 5,27 / (93,4 + 90,7) = 0,03 \text{ m}$   
 $B_{eff} = 1000 - 2 \times 29 = 943 \text{ mm}$

optredende grondspanning =  $V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 184,1 / 4,71 = 39,1 \text{ kN/m}^2$   
 $M_{Ed} = 39,1 \times 0,50 \times 0,25 = 4,9$   
 $k_m = 4,9 / (1,00 \times 0,25^2) = 81$   
 $A_s = 0,019 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 \times 1,25 = 57 \text{ mm}^2$

**Toep. kruisnet rond 8-150 boven (335 mm<sup>2</sup>) en kruisnet rond 8-150 onder (335 mm<sup>2</sup>)**

Max. spatkracht =  $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 67,4 \text{ kN}$   
 Passieve gronddruk =  $\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 43,9 \text{ kN}$   
**Totaal = 111,3 kN**

### Langsdoorsnede:



Beddingconstante = 3000 kNm<sup>2</sup>  
 $B_{\text{eff}}$  = 940 mm (sneeuw)      920 mm (wind)

### Belastinggeval 1      Permanent

$q_1$  (grond 300mm) = 5,7 kN/m  
 F paneel + beplating (zie funderingsbelastingen) = 50,9 kN

F1 perm. (zie uitdraai TS) = 2,3 kN  
 F2 perm. (zie uitdraai TS) = 12,9 kN  
 F3 perm. (zie uitdraai TS) = 10,9 kN

### Belastinggeval 2      Veranderlijk

F1 sneeuw (zie uitdraai TS) = 2,3 kN  
 F2 sneeuw (zie uitdraai TS) = 18,1 kN  
 F3 sneeuw (zie uitdraai TS) = 16,1 kN

F1 wind + ov (zie uitdraai TS) = -6,1 kN  
 F2 wind + ov (zie uitdraai TS) = -26,6 kN  
 F3 wind + ov (zie uitdraai TS) = -23,3 kN

Windbok      36,4 / 1,35      = 27,0 kN

### TS/Liggers

Betrouwbaarheidsklasse	: 1	Referentieperiode	: 15
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen (beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

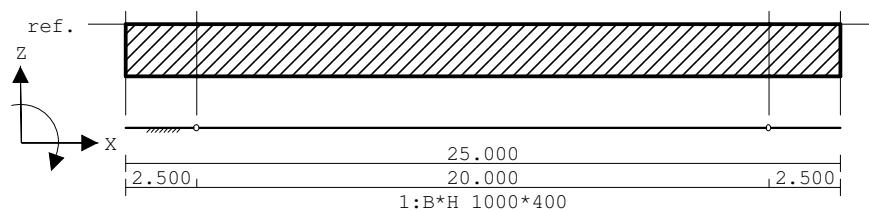
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2:2011 (nl)	NB:2011 (nl)

### LIGGER: 1

#### GEOMETRIE

Ligger:1



**VELDLONGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	25.000	25.000

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz.	coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05	

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*400	1:C20/25	4.0000e+05	5.3333e+09	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	400	200.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.500	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
2	2.500	22.500	20.000	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
3	22.500	25.000	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	2.500	2.500	0:Scharnier	3000	940
2	2.500	22.500	20.000	0:Scharnier	3000	940
3	22.500	25.000	2.500	1:Vast	3000	940

**BELASTINGGEVALLEN**

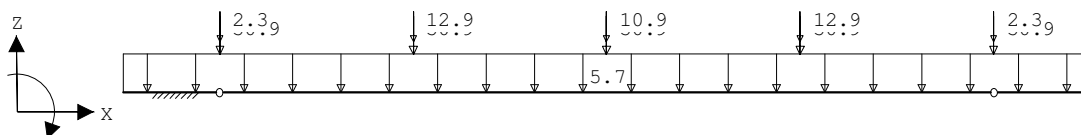
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent


**VELDBELASTINGEN**

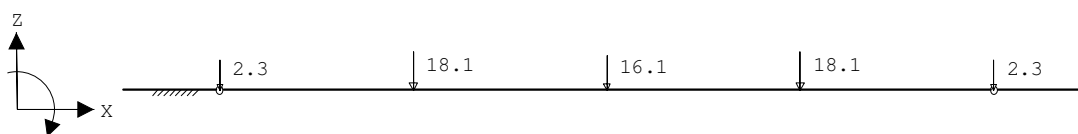
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-50.900			2.500	
2	8:Puntlast		-50.900			7.500	
3	8:Puntlast		-50.900			12.500	
4	8:Puntlast		-50.900			17.500	
5	8:Puntlast		-50.900			22.500	
6	8:Puntlast		-2.300			2.500	
7	8:Puntlast		-12.900			7.500	
8	8:Puntlast		-10.900			12.500	
9	8:Puntlast		-12.900			17.500	
10	8:Puntlast		-2.300			22.500	
11	1:q-last		-5.700	-5.700		0.000	25.000

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -688.30 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.300			2.500	
2	8:Puntlast		-18.100			7.500	
3	8:Puntlast		-16.100			12.500	
4	8:Puntlast		-18.100			17.500	
5	8:Puntlast		-2.300			22.500	

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	0.90									
3 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
4 Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8 Quas.	1	Perm	1.00									
9 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
10 Freq.	1	Perm	1.00									
11 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

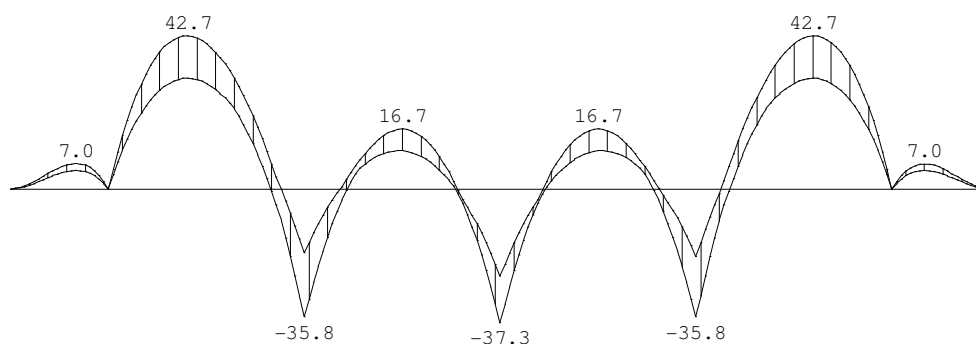
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

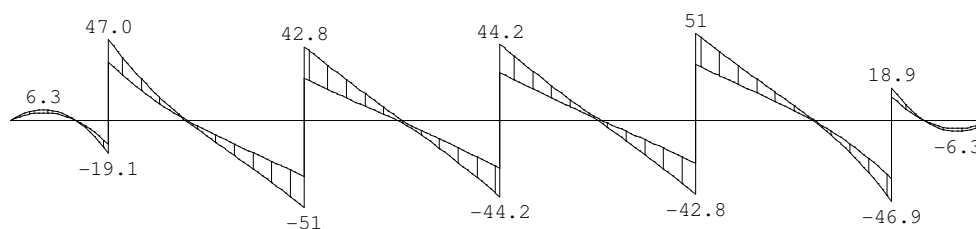
- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

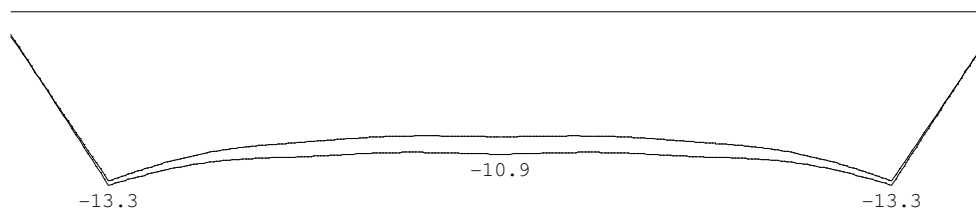
Ligger:1 Fundamentele combinatie



## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

### PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

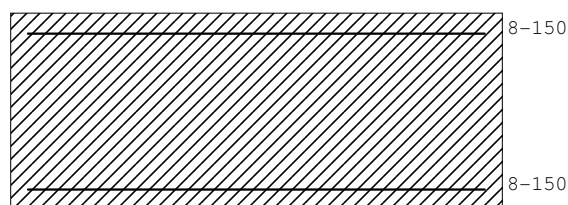
t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*400

#### Algemeen

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 4.000000e+05 Traagheid : 5.3333e+09  
 Staafstype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

#### Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 285.7  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0

---

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010  
 Treksterkte  $f_{ct,eff}$  art. 7.1(2) :  $f_{ctm,fl}$  ( 2.65 N/mm<sup>2</sup>)  
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja  
 Langeduur scheurmoment begrensd : Ja  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
 Staalkwaliteit beugels : 500  
 Bundels toepassen : Nee  
 Geprefabriceerd element : Nee

#### Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	

Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	30	30
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 20 0	8 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20 5 25	20 5 25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	38	38
Gelijkwaardige diameter	:	6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6 20 0	6 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20 5 25	20 5 25

#### Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee

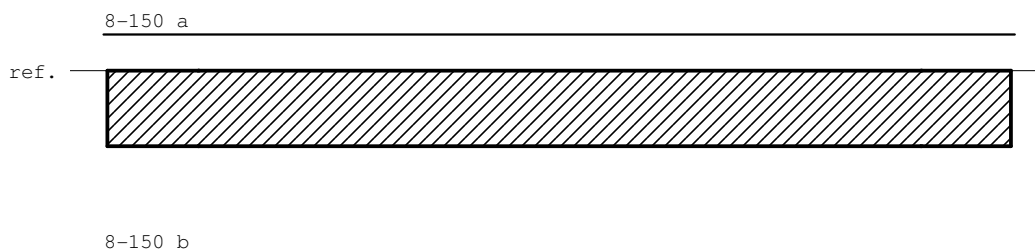
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

**Beugels**

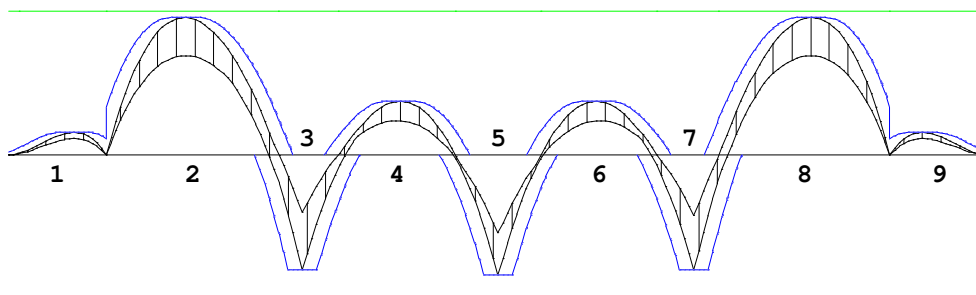
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C20/25	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr: 400
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen	
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8	z berekenen via: MRd

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**MED dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
2	4524	42.70	0 Bov	332*	336	8-150	1,54
5	12500	-37.38	0 Ond	329*	336	8-150	54

## Opmerkingen

[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	art.	s [mm]	s [mm]	$\sigma_{km}$ [mm]	$\sigma_{km}$ [mm]	$\sigma_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
						opt.	max.	opt.	max.	opt.	max.	
2	4524	35.25	Bov	298.0	7.3.3	150	158	8.0	11.6			
5	12500	-30.06	Ond	254.1	7.3.3	150	212	8.0	15.2			

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	-100	25100	25200	100	100
b	Onder	8-150	-100	25100	25200	100	100

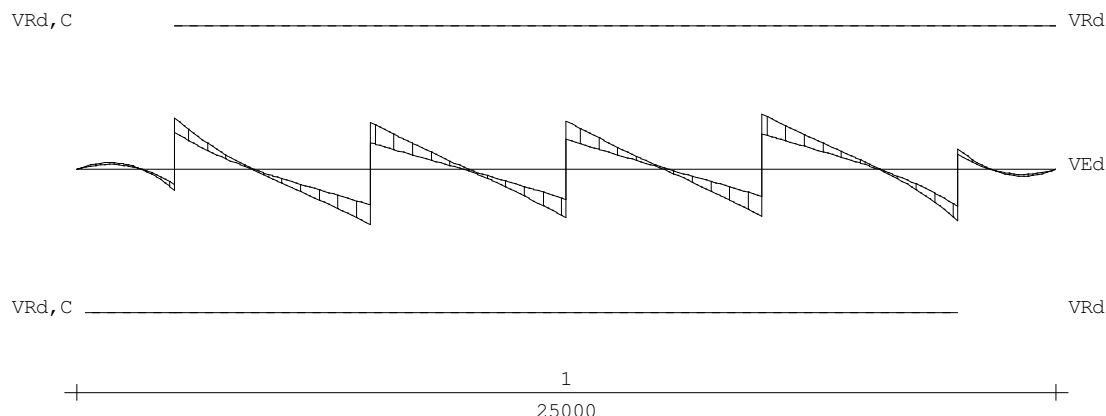
## Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	25000	25000	51	71	

## Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**Schuifspanningen**

Ligger:1

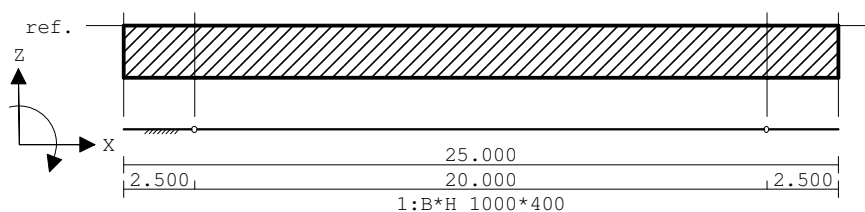
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	0	25000	21.8	51	0.14	0.36	1.98	71

## Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**LIGGER: 2**
**GEOMETRIE**

Ligger:2


**VELDLONGTEN**

Ligger:2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	25.000	25.000

**DOORSNEDEN**

Ligger:2

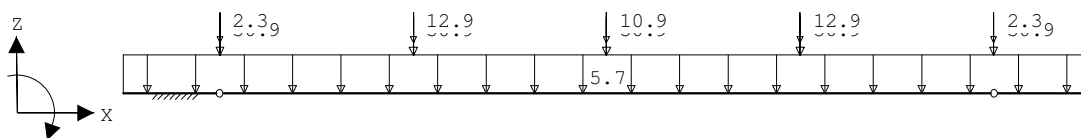
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.500	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
2	2.500	22.500	20.000	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
3	22.500	25.000	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	2.500	2.500	0:Scharnier	3000	920
2	2.500	22.500	20.000	0:Scharnier	3000	920
3	22.500	25.000	2.500	1:Vast	3000	920

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:1 Permanent

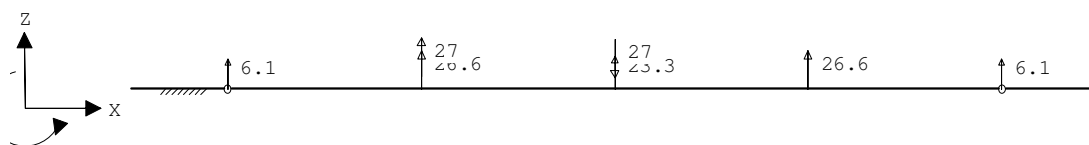

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-50.900			2.500	
2	8:Puntlast		-50.900			7.500	
3	8:Puntlast		-50.900			12.500	
4	8:Puntlast		-50.900			17.500	
5	8:Puntlast		-50.900			22.500	
6	8:Puntlast		-2.300			2.500	
7	8:Puntlast		-12.900			7.500	
8	8:Puntlast		-10.900			12.500	
9	8:Puntlast		-12.900			17.500	
10	8:Puntlast		-2.300			22.500	
11	1:q-last		-5.700	-5.700		0.000	25.000
0.00 :		(absoluut) grootste som reacties					
-688.30 :		(absoluut) grootste som belastingen					

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

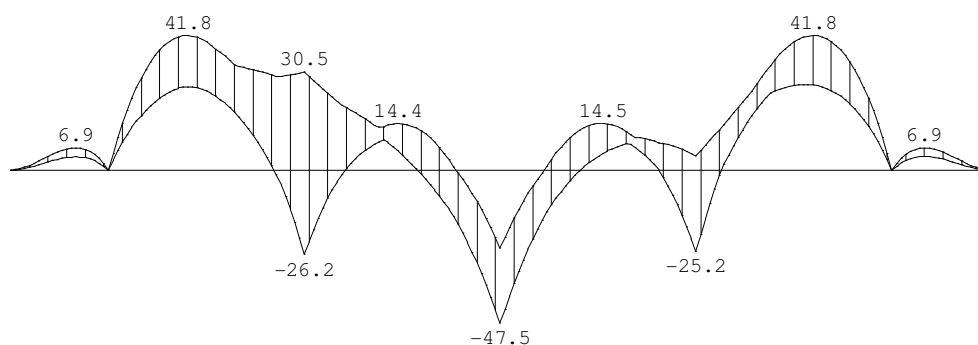

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		6.100			2.500	
2	8:Puntlast		26.600			7.500	
3	8:Puntlast		23.300			12.500	
4	8:Puntlast		26.600			17.500	
5	8:Puntlast		6.100			22.500	
6	8:Puntlast		27.000			7.500	
7	8:Puntlast		-27.000			12.500	

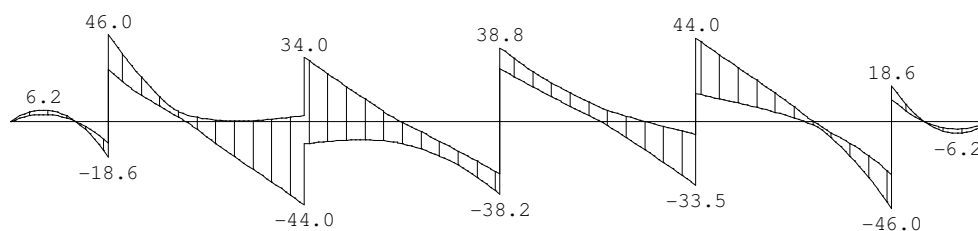
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie

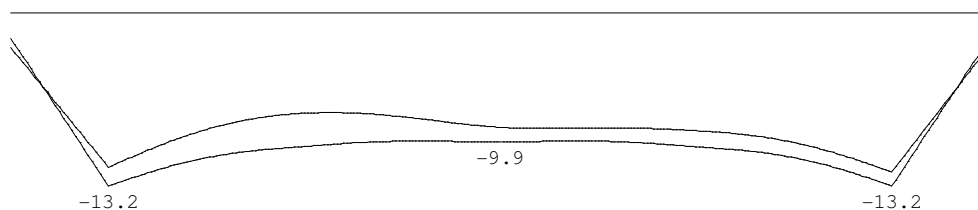


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie

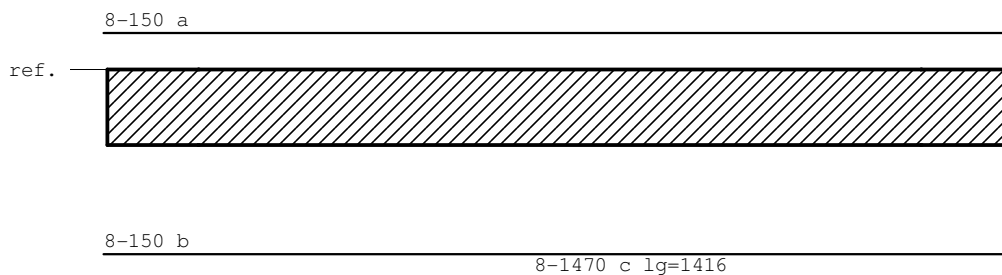

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:2 Karakteristieke combinatie

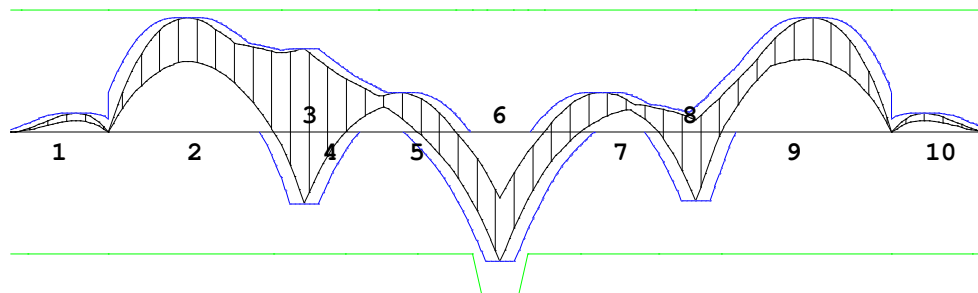

 N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie


**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie


**Hoofdwapening**

Ligger:2

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
9	20476	41.85	0 Bov	329*	336	8-150	54
3	7500	-26.21	0 Ond	329*	336	8-150	54
6	12500	-47.54	295 Ond	370*	336	8-150	1
			Ond		35	+8-1470	
8	17500	-25.22	0 Ond	329*	336	8-150	54

## Opmerkingen

[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:2

Geb.	Pos.	$M_{E;freq}$	B/O	$\sigma_s$	art.	s	s	$\varnothing_{km}$	$\varnothing_{km}$	$\sigma_b$	$\sigma_b$	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm <sup>2</sup> ]		opt.	max.	opt.	max.	opt.	max.	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
9	20476	34.44	Bov	291.1	7.3.3	150	166	8.0	12.1			
3	7500	-21.68	Ond	183.2	7.3.3	150	288	8.0	29.0			
6	12500	-33.84	Ond	260.0	7.3.3	136	205	8.0	14.7			
8	17500	-20.76	Ond	175.5	7.3.3	150	292	8.0	30.4			

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:2

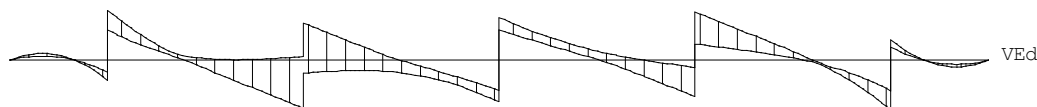
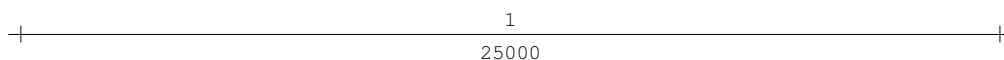
Merk	B/O	Wapening	Vanaf	Tot	Lengte	$L_{bd;begin}$	$L_{bd;eind}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
a	Boven	8-150	-100	25100	25200	100	100
b	Onder	8-150	-100	25100	25200	100	100
c	Onder	8-1470	11790	13206	1416	260	260

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie

 $V_{Rd,C}$  \_\_\_\_\_  $V_{Rd}$ 

 $V_{Rd,C}$  \_\_\_\_\_  $V_{Rd}$ 

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:2

Geb.	Vanaf	Tot	Lengte	$V_{Ed}$	$A_{opg}$	Opm.
	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm <sup>2</sup> ]	
1	0	25000	25000	46	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**Schuifspanningen**

Ligger:2

Geb.	Vanaf	Tot	$\theta$	$V_{Ed}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$	$V_{opg}$	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	0	25000	21.8	46	0.13	0.36	1.98

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Toepassen strook 1000x400mm # rond 8-150 o/b.

## STROOK AS-1 & 5

### Dwarsdoorsnede:

**Wind**

Buiten

$Q_{V,Ed} = -50,8 \text{ kN}$   
 $Q_{H,Ed} = 8,1 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$

binnen max grondbelasting = 400 mm  
 $h = 50 \text{ mm}$   
 excentriciteit poer = 0  
 e.g. poer met grondbelasting = 62,1  
 belasting wand = 22,9 kN  
 $e_{wand} = 0 \text{ mm}$

breedte poer,  $b = 3000 \text{ mm}$

$8,1 \times 0,25 - 50,8 \times 0 - 0 + 22,9 \times 0$   
 $M_{T,Ed} = 2,0 \text{ kNm}$

$e_0 = 2,03 / (-27,9 + 62,1) = 0,06 \text{ m}$   
 $B_{eff} = 1200 - 2 \times 59 = 1081 \text{ mm}$

optredende grondspanning =  $V_d \text{ tot/ (Beff} \times b) = 34,2 / 3,24 = 10,5 \text{ kN/m}^2$   
 $M_d = 10,5 \times 0,60 \times 0,30 = 1,9 \text{ kNm}$

Max. spatkracht =  $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 12,5 \text{ kN}$   
 Passieve gronddruk =  $\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 38,3 \text{ kN}$   
 Totaal = 50,8 kN

**Sneeuw**

Buiten

$Q_{V,Ed} = 66,8 \text{ kN}$   
 $Q_{H,Ed} = 8,1 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$

binnen max grondbelasting = 400 mm  
 $h = 50 \text{ mm}$   
 excentriciteit poer = 0  
 e.g. poer met grondbelasting = 74,6  
 belasting wand = 27,5 kN  
 $e_{wand} = 0 \text{ mm}$

breedte poer,  $b = 3000 \text{ mm}$

$8,1 \times 0,25 + 66,8 \times 0 - 0 + 27,5 \times 0$   
 $M_{T,Ed} = 2,03 \text{ kNm}$

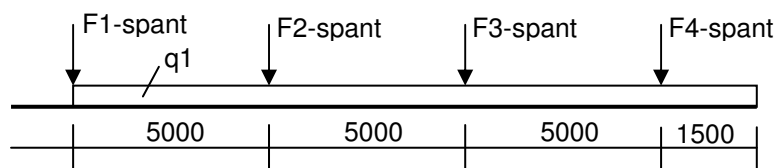
$e_0 = 2,03 / (94,3 + 74,6) = 0,01 \text{ m}$   
 $B_{eff} = 1200 - 2 \times 12 = 1176 \text{ mm}$

optredende grondspanning =  $V_d \text{ tot/ (Beff} \times b) = 169,0 / 3,53 = 47,9 \text{ kN/m}^2$   
 $M_{Ed} = 47,9 \times 0,60 \times 0,30 = 8,6$   
 $k_m = 8,6 / (1,00 \times 0,35^2) = 72$   
 $A_s = 0,017 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 72 \text{ mm}^2$

**Toep. kruisnet rond 8-150 boven (335 mm<sup>2</sup>) en kruisnet rond 8-150 onder (335 mm<sup>2</sup>)**

Max. spatkracht =  $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 61,8 \text{ kN}$   
 Passieve gronddruk =  $\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 38,3 \text{ kN}$   
 Totaal = 100,1 kN

### Langsdoorsnede:



Beddingconstante = 3000 kNm<sup>2</sup>  
 $B_{\text{eff}} = 1170 \text{ mm (sneeuw)} \quad 1080 \text{ mm (wind)}$

### Belastinggeval 1 Permanent

q1 (grond 300mm) =	= 5,7 / 6,8 kN/m
F paneel + beplating (zie funderingsbelastingen)	= 50,9 / 25,45 kN
F1 perm. (zie uitdraai TS)	= 2,3 kN
F2 perm. (zie uitdraai TS)	= 4,8 kN
F3 perm. (zie uitdraai TS)	= -0,5 kN
F4 perm. (zie uitdraai TS)	= 16,6 kN

### Belastinggeval 2 Veranderlijk

F1 sneeuw (zie uitdraai TS)	= 2,3 kN
F2 sneeuw (zie uitdraai TS)	= 5,4 kN
F3 sneeuw (zie uitdraai TS)	= -4,4 kN
F4 sneeuw (zie uitdraai TS)	= 19,5 kN
F1 wind + ov (zie uitdraai TS)	= -6,1 kN
F2 wind + ov (zie uitdraai TS)	= -6,6 kN
F3 wind + ov (zie uitdraai TS)	= -17,7 kN
F4 wind + ov (zie uitdraai TS)	= -48,6 kN

### TS/Liggers

Betrouwbaarheidsklasse	: 1	Referentieperiode	: 15
Toevallige inklemmingen begin	: geen	Toevallige inklemming eind	: geen
Herverdelen van momenten	: nee	Maximale deellengte	: 0.000
Ouderdom bij belasten	: 28	Relatieve vochtigheid	: 50%

Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

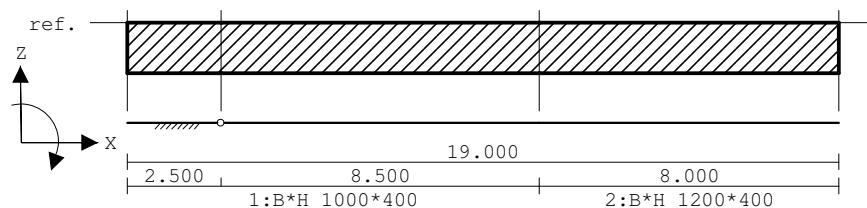
### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011 (nl)	NB:2011 (nl)

### LIGGER: 1

### GEOMETRIE

Ligger:1



**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	19.000	19.000

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz.	coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05	

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*400	1:C20/25	4.0000e+05	5.3333e+09	0.00
2	B*H 1200*400	1:C20/25	4.8000e+05	6.4000e+09	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	400	200.0	0:RH				
2	0:Normaal	1200	400	200.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.500	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
2	2.500	11.000	8.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
3	11.000	19.000	8.000	2:B*H 1200*400	0.000	2:B*H 1200*400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	2.500	2.500	0:Scharnier	3000	940
2	2.500	11.000	8.500	1:Vast	3000	940
3	11.000	19.000	8.000	1:Vast	3000	1170

**BELASTINGGEVALLEN**

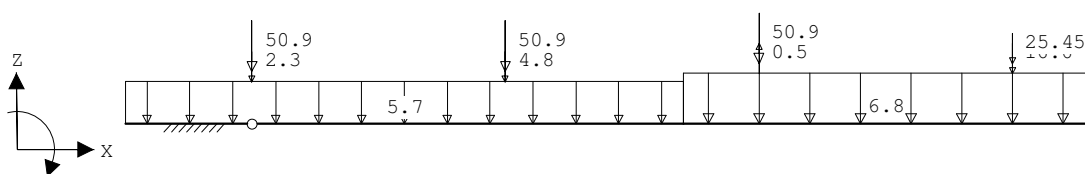
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent


**VELDBELASTINGEN**

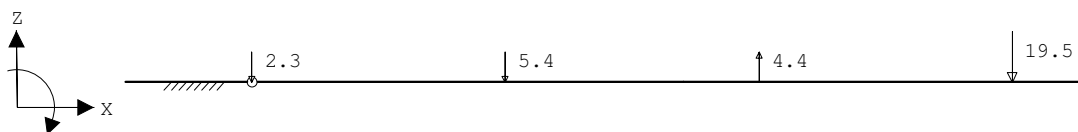
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.300			2.500	
2	8:Puntlast		-4.800			7.500	
3	8:Puntlast		0.500			12.500	
4	8:Puntlast		-16.600			17.500	
5	8:Puntlast		-50.900			2.500	
6	8:Puntlast		-50.900			7.500	
7	8:Puntlast		-50.900			12.500	
8	8:Puntlast		-25.450			17.500	
9	1:q-last		-5.700	-5.700		0.000	11.000
10	1:q-last		-6.800	-6.800		11.000	8.000

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -524.45 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.300		2.500	
2	8:Puntlast		-5.400		7.500	
3	8:Puntlast		4.400		12.500	
4	8:Puntlast		-19.500		17.500	

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35				
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
10 Freq.	1 Perm	1.00						
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

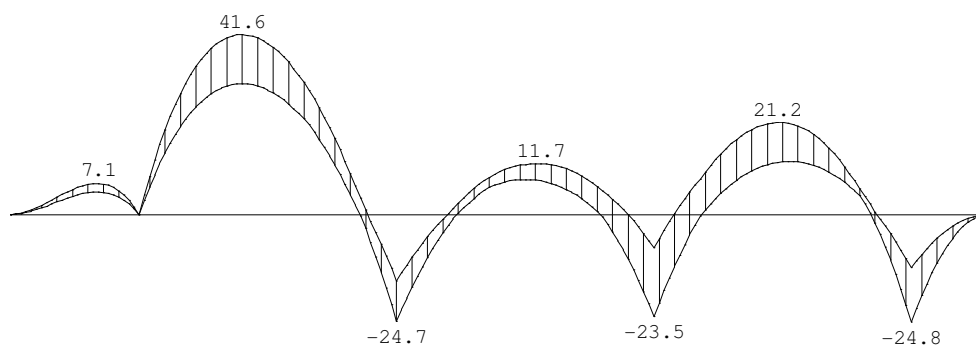
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

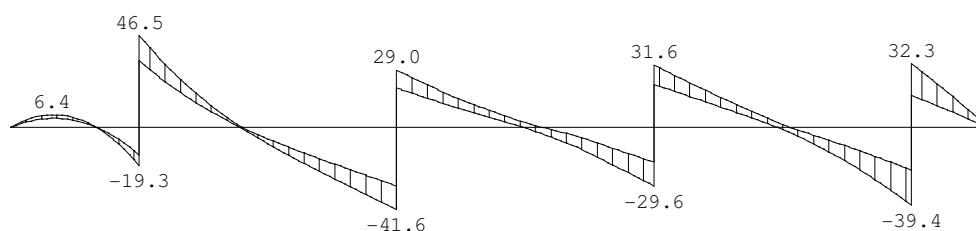
- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

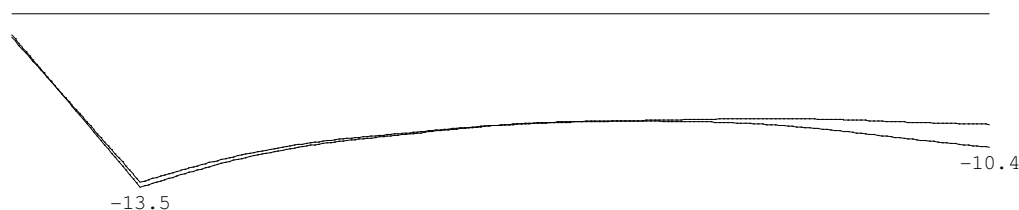




## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

### PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

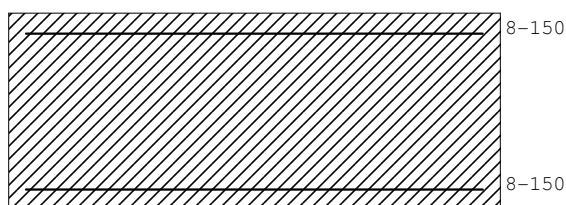
t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*400

#### Algemeen

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 4.000000e+05 Traagheid : 5.3333e+09  
 Staafstype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

#### Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 400 zwaartepunt tov onderkant : 200  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 285.7  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0  
 Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010  
 Treksterkte  $f_{ct,eff}$  art. 7.1(2) :  $f_{ctm,fl}$  ( 2.65 N/mm<sup>2</sup>)  
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja  
 Langeduur scheurmoment begrensd : Ja  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
 Staalkwaliteit beugels : 500  
 Bundels toepassen : Nee  
 Geprefabriceerd element : Nee

#### Betondekking

		Boven	Onder
Milieu :		XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton :		Nee	Nee
Element met plaatgeometrie :		Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing :		Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak :		Nee	Nee
Ondergrond :	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.	
Constructieklasse :		S3	S3
Grootste korrel :		31.5	

Hoofdwapening :		1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :		25	25
Toegepaste dekking :		30	30
Gelijkwaardige diameter :		8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ :	8 20 0	8 20 0	
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$ :	20 5 25	20 5 25	

Beugel / Verdeelwapening :		2de laag	2de laag
Nominale dekking :		25	25
Toegepaste dekking :		38	38
Gelijkwaardige diameter :		6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ :	6 20 0	6 20 0	
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$ :	20 5 25	20 5 25	

#### Wapening

		Boven	Onder
Basiswapening :		8-150	8-150
Hoofdwapening laag :		1	1
Automatisch verhogen basiswap. :		Nee	Nee

Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

#### Beugels

Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Betonkwaliteit	:	C20/25
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8
		z berekenen via: MRD

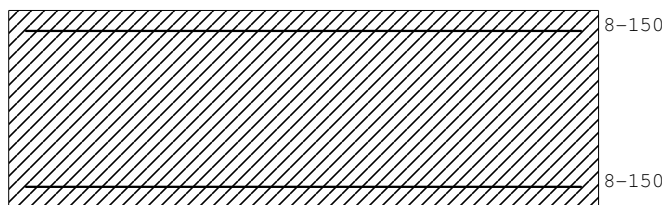
#### PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:2 B\*H 1200\*400

##### Algemeen

Materiaal	:	C20/25
Oppervlak	:	4.799999e+05
Staaftype	:	0: normaal
Traagheid	:	6.4000e+09
Vormfactor	:	0.00

##### Doorsnede

breedte	:	1200	hoogte	:	400	zwaartepunt tov onderkant	:	200
Referentie	:	Boven						



Fictieve dikte	:	300.0
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	:	0
Betonkwaliteit element	:	C20/25
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl} (2.65 \text{ N/mm}^2)$
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak
Staalkwaliteit beugels	:	500
Bundels toepassen	:	Nee
Geprefabriceerd element	:	Nee

##### Betondekking

Milieu	:	Boven	Onder
		XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	

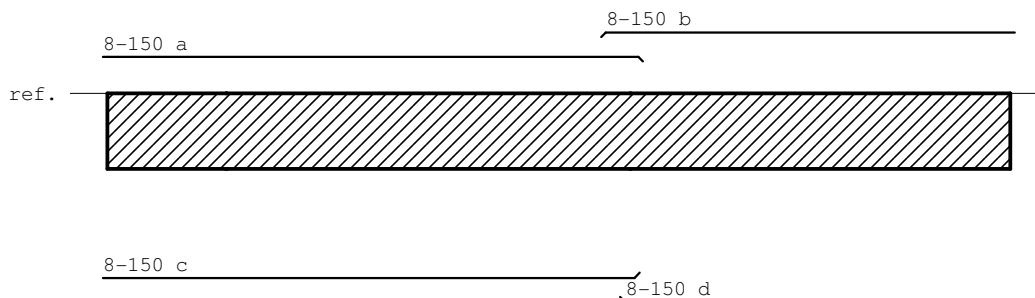
Hoofdwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	30	30
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 20 0	8 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20 5 25	20 5 25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	25	25
Toegepaste dekking	:	38	38
Gelijkwaardige diameter	:	6	6
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6 20 0	6 20 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20 5 25	20 5 25

##### Wapening

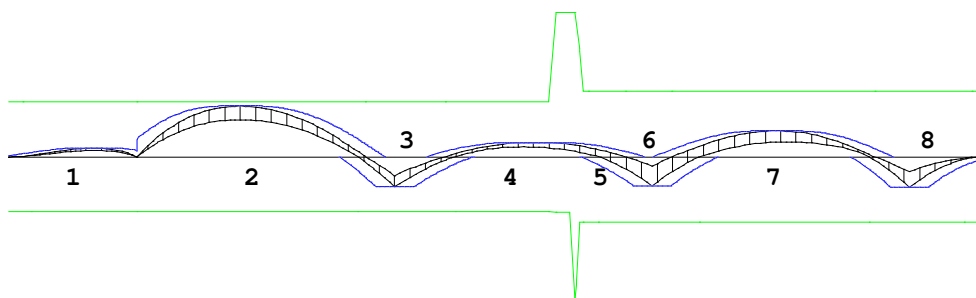
Basiswapening	:	Boven	Onder
		8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0

diameter verdeelwapening : 6.0 6.0  
 Min.tussenruimte : 50 50  
 Aanhechting : Automatisch Automatisch  
**Beugels**  
 Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50  
 Beugeldiameter : 8  
 Betonkwaliteit : C20/25  
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 1200 Hoogte t.b.v. dwarskr: 400  
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Ontwerpen  
 Min. hoek betondrukdiagonaal  $\theta$  : 21.8 z berekenen via: MRd

**Hoofdwapening** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	$A_b$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_a$ [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
2	4500	41.56	0 Bov	329*	336	8-150	54
3	7500	-24.68	0 Ond	329*	336	8-150	54
7	14900	21.23	0 Bov	395*	403	8-150	54
8	17500	-24.85	0 Ond	395*	403	8-150	54

Opmerkingen

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E, req}$ [kNm]	B/O	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\sigma_{km}$ opt. [mm]	$\sigma_{km}$ max. [mm]	$\sigma_b$ opt. [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_b$ max. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
2	4500	34.28	Bov	289.8	7.3.3	150	168	8.0	12.2			
3	7500	-20.08	Ond	169.7	7.3.3	150	295	8.0	31.3			
7	14900	15.93	Bov	112.2	7.3.3	150	300	8.0	33.0			
8	17500	-17.40	Ond	122.5	7.3.3	150	300	8.0	33.0			

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

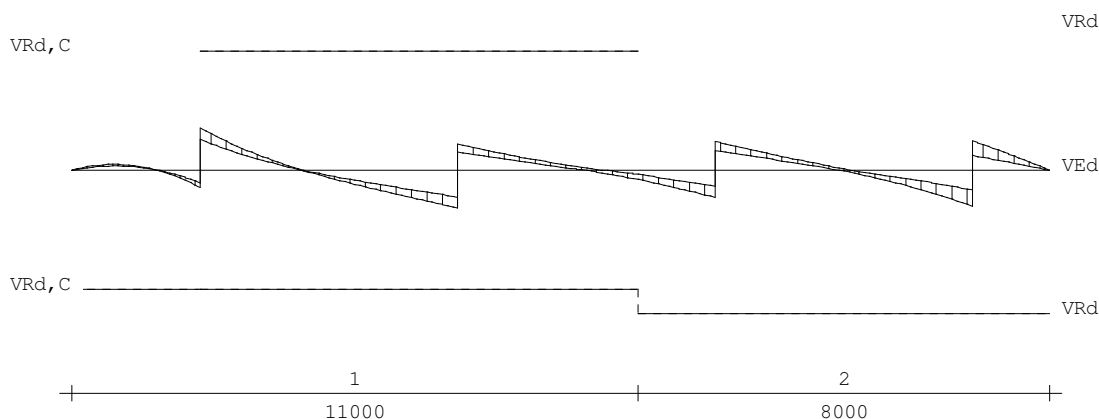
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd, begin}$ [mm]	$L_{bd, eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	-100	11167	11267	100	167
b	Boven	8-150	10494	19100	8606	140	100
c	Onder	8-150	-100	11100	11200	100	100
d	Onder	8-150	10900	19100	8200	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	11000	11000	46	71	
2	11000	19000	8000	39	71	

**Opmerkingen**

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**Schuifspanningen**

Ligger:1

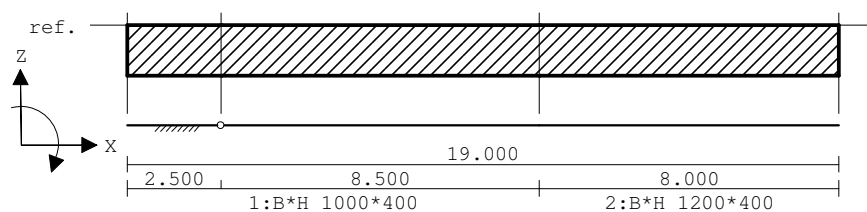
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd, max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	0	11000	21.8	46	0.13	0.36	2.44	71
2	11000	19000	21.8	39	0.09	0.36	1.98	71

**Opmerkingen**

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**LIGGER: 2**
**GEOMETRIE**

Ligger:2


**VELDLENGTEN**

Ligger:2

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	19.000	19.000

**DOORSNEDEN**

Ligger:2

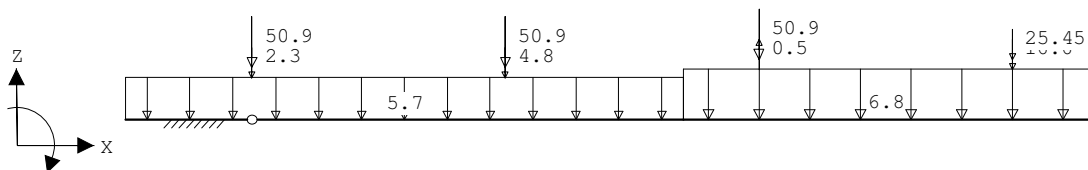
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.500	2.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
2	2.500	11.000	8.500	1:B*H 1000*400	0.000	1:B*H 1000*400	0.000
3	11.000	19.000	8.000	2:B*H 1200*400	0.000	2:B*H 1200*400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	2.500	2.500	0:Scharnier	3000	940
2	2.500	11.000	8.500	1:Vast	3000	940
3	11.000	19.000	8.000	1:Vast	3000	1170

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:1 Permanent


**VELDBELASTINGEN**

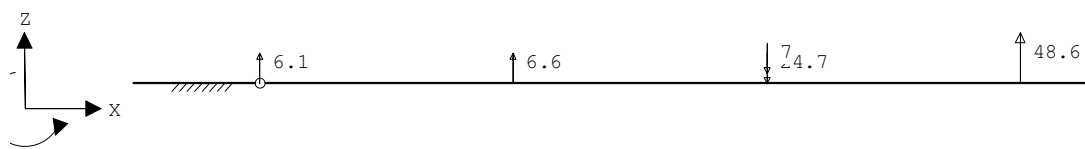
Ligger:2 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.300			2.500	
2	8:Puntlast		-4.800			7.500	
3	8:Puntlast		0.500			12.500	
4	8:Puntlast		-16.600			17.500	
5	8:Puntlast		-50.900			2.500	
6	8:Puntlast		-50.900			7.500	
7	8:Puntlast		-50.900			12.500	
8	8:Puntlast		-25.450			17.500	
9	1:q-last		-5.700	-5.700		0.000	11.000
10	1:q-last		-6.800	-6.800		11.000	8.000

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -524.45 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

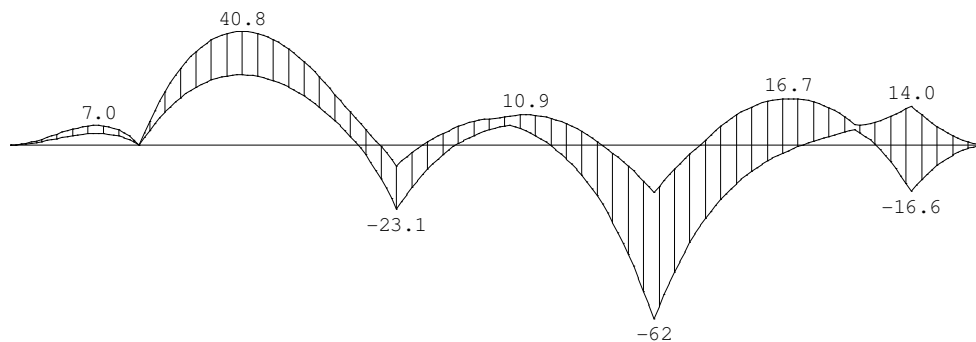

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:2 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		6.100			2.500	
2	8:Puntlast		6.600			7.500	
3	8:Puntlast		-24.700			12.500	
4	8:Puntlast		48.600			17.500	
5	8:Puntlast		-7.000			12.500	

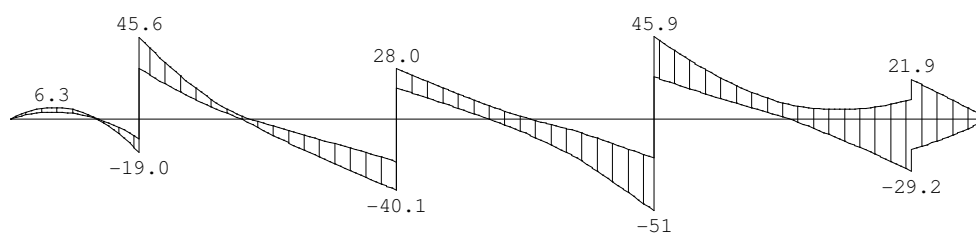
**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie

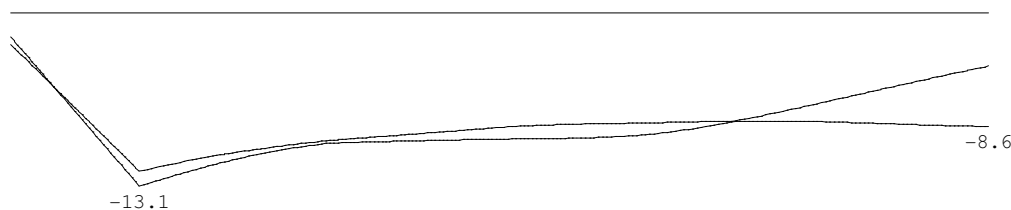


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie

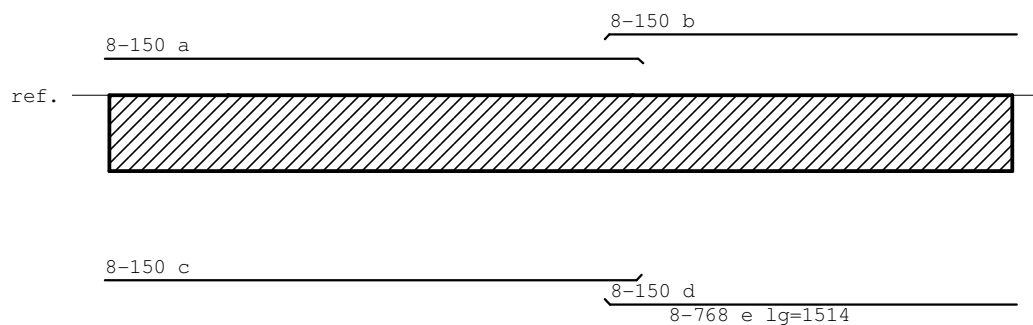

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:2 Karakteristieke combinatie

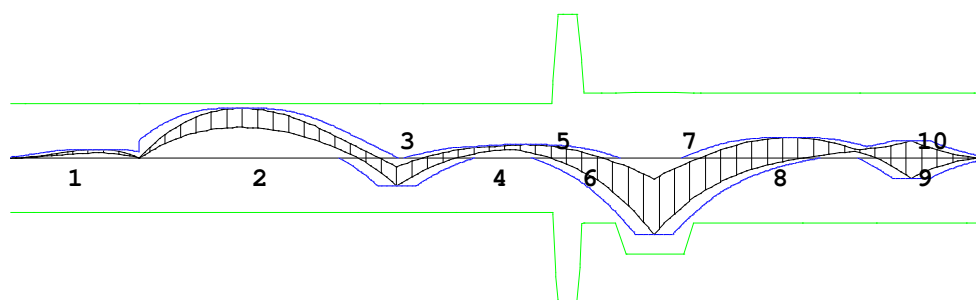

 N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie


**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie


**Hoofdwapening**

Ligger:2

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
2	4500	40.80	0 Bov	329*	336	8-150	54
3	7500	-23.13	0 Ond	329*	336	8-150	54
8	15100	16.70	0 Bov	395*	403	8-150	54
7	12500	-62.50	303 Ond	481*	403	8-150	1
			Ond		79	+8-768	
10	17500	-16.59	0 Ond	395*	403	8-150	54

## Opmerkingen

[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

### Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:2

Geb.	Pos. [mm]	$M_{E;freq}$ [kNm]	B/O	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\phi_{k,m}$ opt. [mm]	$\phi_{k,m}$ max. [mm]	$\sigma_b$ opt. [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_b$ max. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
2	4500	33.58	Bov	283.9	7.3.3	150	175	8.0	12.6			
3	7500	-19.13	Ond	161.7	7.3.3	150	299	8.0	32.7			
8	15100	13.75	Bov	96.9	7.3.3	150	300	8.0	33.0			
7	12500	-34.77	Ond	205.6	7.3.3	125	273	8.0	24.8			
10	17500	-13.66	Ond	96.2	7.3.3	150	300	8.0	33.0			

### Verloop hoofdwapening

Ligger:2

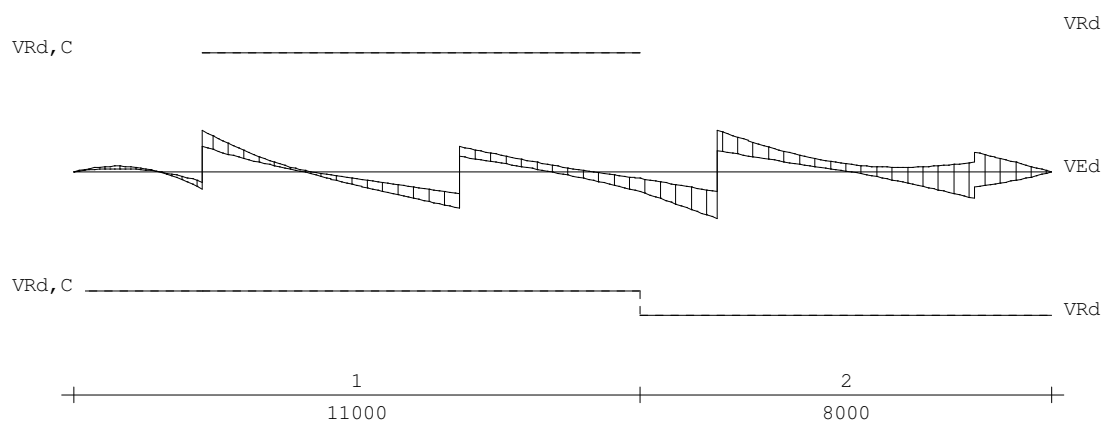
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	8-150	-100	11133	11233	100	133
b	Boven	8-150	10523	19100	8577	111	100
c	Onder	8-150	-100	11100	11200	100	100
d	Onder	8-150	10534	19100	8566	100	100
e	Onder	8-768	11755	13268	1514	199	199

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

### DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:2 Fundamentele combinatie



### Dwarskrachtwapening

Ligger:2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	11000	11000	46	71	
2	11000	19000	8000	51	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

### Schuifspanningen

Ligger:2

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.	
1	0	11000	21.8	46	0.12	0.36	2.44	71
2	11000	19000	21.8	51	0.12	0.36	1.98	71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Toepassen strook 1200x400mm # rond 8-150 o/b.

## POER 1 AS-3

<p><b>Wind</b></p> <p>Buiten</p> <p><math>Q_{w,d}</math></p> <p><math>e_{wand}</math></p> <p><math>Q_{V,d}</math></p> <p><math>Q_{H,d}</math></p> <p><math>h</math></p> <p>400</p> <p>750</p> <p>750</p>	<p><math>Q_{V,Ed} = -33,3 \text{ kN}</math></p> <p><math>Q_{H,Ed} = 5,0 \text{ kN}</math></p> <p><math>M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}</math></p> <p>binnen max grondbelasting = 400 mm</p> <p><math>h = 50 \text{ mm}</math></p> <p>excentriciteit poer = 0</p> <p>e.g. poer met grondbelasting = 38,8</p> <p>belasting wand = 0,0 kN</p> <p><math>e_{wand} = 0 \text{ mm}</math></p> <p>breedte poer, <math>b = 1500 \text{ mm}</math></p> <p><math>5 \times 0,25 - 33,3 \times 0 - 0 + 0 \times 0</math></p> <p><math>M_{T,Ed} = 1,3 \text{ kNm}</math></p> <p><math>e_0 = 1,25 / (-33,3 + 38,8) = 0,23 \text{ m}</math></p> <p><math>B_{eff} = 1500 - 2 \times 226 = 1048 \text{ mm}</math></p> <p>optredende grondspanning = <math>V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 5,5 / 1,57 = 3,5 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><math>M_d = 3,5 \times 0,75 \times 0,38 = 1,0 \text{ kNm}</math></p> <p>Max. spatkracht = <math>\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 2,0 \text{ kN}</math></p> <p>Passieve gronddruk = <math>\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 19,2 \text{ kN}</math></p> <p><b>Totaal = 21,2 kN</b></p>
<p><b>Sneeuw</b></p> <p>Buiten</p> <p><math>Q_{w,d}</math></p> <p><math>e_{wand}</math></p> <p><math>Q_{V,d}</math></p> <p><math>Q_{H,d}</math></p> <p><math>h</math></p> <p>400</p> <p>750</p> <p>750</p> <p>kruisnet rond 8-150</p>	<p><math>Q_{V,Ed} = 55,7 \text{ kN}</math></p> <p><math>Q_{H,Ed} = 7,2 \text{ kN}</math></p> <p><math>M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}</math></p> <p>binnen max grondbelasting = 400 mm</p> <p><math>h = 50 \text{ mm}</math></p> <p>excentriciteit poer = 0</p> <p>e.g. poer met grondbelasting = 46,7</p> <p>belasting wand = 0,0 kN</p> <p><math>e_{wand} = 0 \text{ mm}</math></p> <p>breedte poer, <math>b = 1500 \text{ mm}</math></p> <p><math>7,2 \times 0,25 + 55,7 \times 0 - 0 + 0 \times 0</math></p> <p><math>M_{T,Ed} = 1,80 \text{ kNm}</math></p> <p><math>e_0 = 1,80 / (55,7 + 46,7) = 0,02 \text{ m}</math></p> <p><math>B_{eff} = 1500 - 2 \times 18 = 1465 \text{ mm}</math></p> <p>optredende grondspanning = <math>V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 102,4 / 2,20 = 46,6 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><math>M_{Ed} = 46,6 \times 0,75 \times 0,38 = 13,1</math></p> <p><math>k_m = 13,1 / (1,00 \times 0,35^2) = 109</math></p> <p><math>A_s = 0,025 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 109 \text{ mm}^2</math></p> <p><b>Toep. kruisnet rond 8-150 boven (335 mm<sup>2</sup>) en kruisnet rond 8-150 onder (335 mm<sup>2</sup>)</b></p> <p>Max. spatkracht = <math>\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 37,5 \text{ kN}</math></p> <p>Passieve gronddruk = <math>\lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 19,2 \text{ kN}</math></p> <p><b>Totaal = 56,6 kN</b></p>



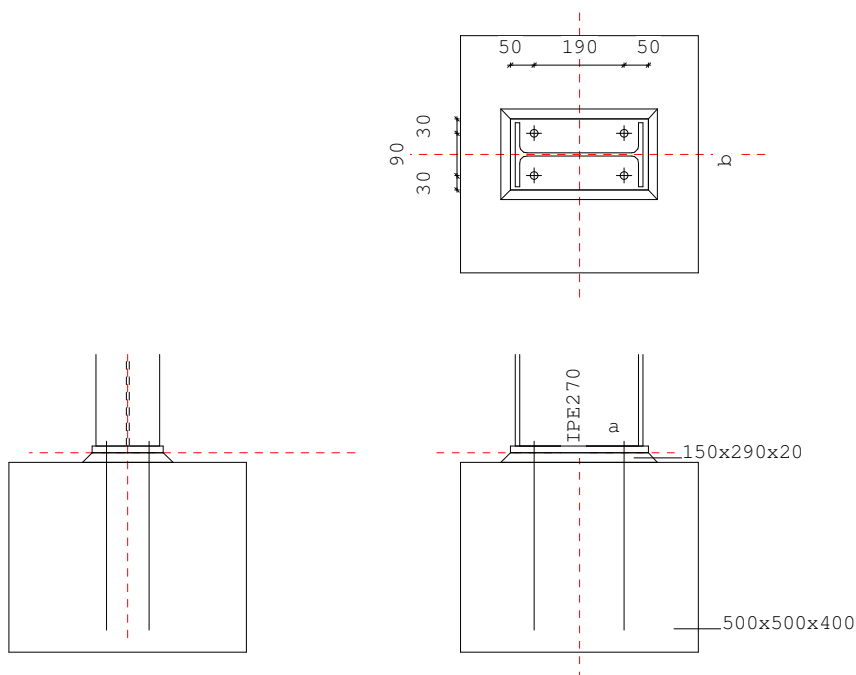
## VERBINDINGEN

### Voetplaat IPE270 TS/Verbindingen

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

#### VIPE270.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	150x290-15	1	aw=4d af=4d
b Anker	4*M16 4.6	1	Lb1=400 r=100.0 Lb2=100 Lb,tot=348

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom boven	IPE270	6000	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Rechts	290	150	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief  
 $\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
Rechts	M16	4.6	90	Niet-corr.	400	50;240

#### ANKERGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
$d_n$	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b,aanw}$	$L_{b,tot}$	$A_{st}$	K	$P_{ldr}$			
M16	Haak	400	100	100		557	348	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	290	150	20.0	45.0	C35/45

**KRACHTEN**     Normaalkr.   Dwarskr.   Moment

Boven	-60.10	37.50	0.00
-------	--------	-------	------

**RESULTATEN DRUKZONE**

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	3.00
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	26.67
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig
		:	45 * 150
		:	198 * 0
		:	45 * 150
		:	13792
Max. drukoppervlakte		:	
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	25.71
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	25.71
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00046
Momentcapaciteit		:	15.54
Moment tbv. lassen		:	90.99 gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26

**RESULTATEN TREKZONE**

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	30.06	240.0	7.22
1	30.05	50.0	1.50

**RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE**

$l_{b,tot} = l_{b,aanw} + t_{moer} + t_{p1} + t_{voeg} = 557 + 13 + 15 + 20 = 348$ mm
$\eta_1 = 1.00$ $f_{aanh.} = 2.0$ (aanhechtingsfactor)
$\eta_2 = 1.00$ $f_{vergr.} = 1.7$ (vergrotingsfactor)
$\sigma_{sd} = 163.1$ N/mm <sup>2</sup>
$l_{bd} = f_{aanh.} * \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd}$
$= 2.0 * 1.00 * 1.000 * 1.0 * 1.0 * 1.0 * 281 = 562$ mm
$l_{b,min} = 169$ mm

**STIJFHEID**

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Boven

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	15.54	215	<b>2284</b>	0.00680
1.2	12.95	215	3737	0.00347
1.5	10.36	215	6826	0.00152

 Bij een moment  $M_v, Ed=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=6826$ .

**TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING**

Artikel				Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	5858 / 13219	= 0.44
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 / 26.67	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	562.1 / 557.1	= <u>1.01</u>

**TOETSING PROFIEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Boven	IPE270	EN3-1-1	6.2.3	(6.5) 0.06
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.13
		EN3-1-1	6.2.1	N+D 0.18
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2) 0.51

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd, kolom}$	Classificatie
Boven	15.54	113.74	Scharnierend

**STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.2

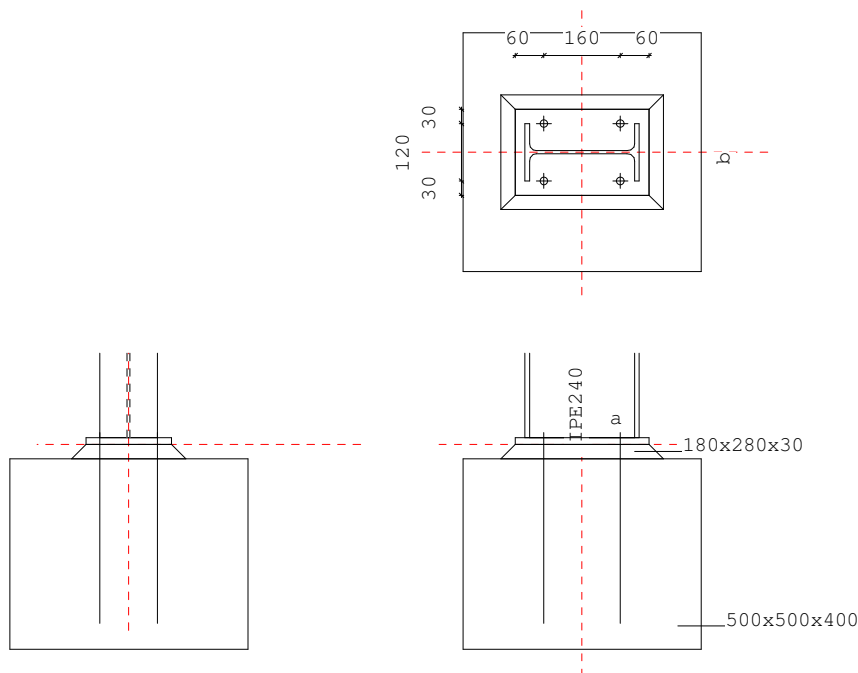
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.027	0.091	
	3	0.033	1.000	0.062	0.114	
	4	0.033	1.000	0.121	0.137	

## Voetplaat IPE240 TS/Verbindingen

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

### VIPE240.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	180x280-15	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	4*M16 4.6	1 $L_{b1}=400$ $r=100.0$ $L_{b2}=100$ $L_{b,tot}=358$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom boven	IPE240	6000	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Rechts	280	180	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief  
 $\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
Rechts	M16	4.6	120	Niet-corr.	400	60;220

### ANKERGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
$d_n$	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	$A_{st}$	K	$p_{ldr}$			
M16	Haak	400	100	100	557	358	0	0.00	0.0			

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	280	180	30.0	45.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Boven	-69.70	37.50	0.00

#### RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	2.95
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	26.26
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig
		:	55 * 171
		:	168 * 0
		:	55 * 171
		:	19159
Max. drukoppervlakte		:	
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	25.91
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	25.91
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00053
Momentcapaciteit		:	14.12
Moment tbv. lassen		:	68.92 gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26

#### RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	34.87	220.0	7.67
1	34.85	60.0	2.09

#### RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$$l_{b,tot} = l_{b,aanw} + t_{moer} + t_{p1} + t_{voeg} = 557 + 13 + 15 + 30 = 358 \text{ mm}$$

$$\eta_1 = 1.00 \quad f_{aanh.} = 2.0 \text{ (aanhechttingsfactor)}$$

$$\eta_2 = 1.00 \quad f_{vergr.} = 1.7 \text{ (vergrotingsfactor)}$$

$$\sigma_{sd} = 189.1 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bd} = f_{aanh.} * \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd}$$

$$= 2.0 * 0.70 * 0.962 * 1.0 * 1.0 * 1.0 * 326 = 439 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = 196 \text{ mm}$$

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Boven

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	14.12	190	<b>1393</b>	0.01014
1.2	11.76	190	2278	0.00516
1.5	9.41	190	4162	0.00226

Bij een moment  $M_v, Ed=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=4162$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{p1,Rd}$	=	5778 /	13219	= 0.44
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	26.26	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	439.2 /	557.1	= 0.79

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Boven	IPE240	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.08
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.14
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.22
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.51

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,kolom}$	Classificatie
Boven	14.12	86.15	Scharnierend

#### STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

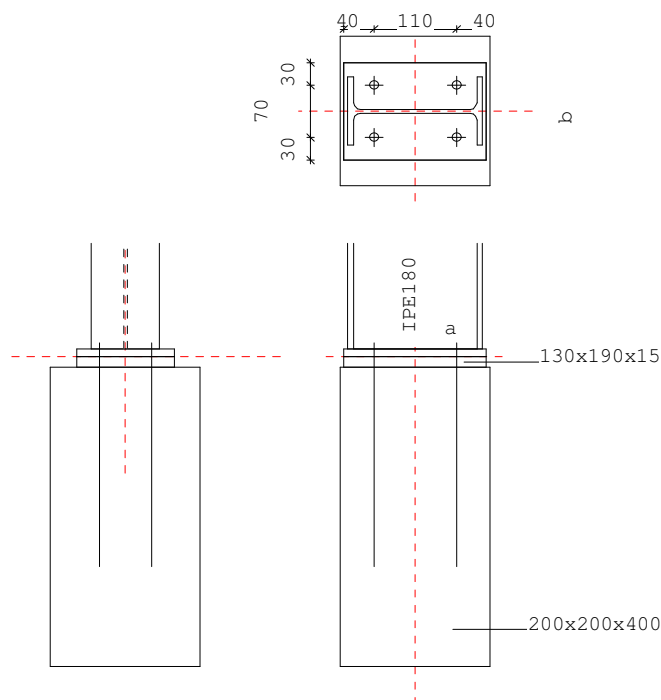
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.036	0.109	
	3	0.033	1.000	0.082	0.137	
	4	0.033	1.000	0.160	0.164	

## Voetplaat IPE180 TS/Verbindingen

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

### VIPE180.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja
Is poer gewapend?	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	130x190-10	1	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	4*M12 4.6	1	$L_{b1}=300$ $r=50.0$ $L_{b2}=100$ $L_{b,tot}=285$

### PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom boven	IPE180	6000	Gewalst	0	0	235

### PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Rechts	190	130	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
Rechts	M12	4.6	70	Niet-corr.	300	40;150

### ANKERGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
12.0	16.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	240	400	Gerold
$d_n$	Type	$L_{b1}$	r	$L_{b2}$	$L_{b,aanw}$	$L_{b,tot}$	$A_{st}$	K	$p_{idr}$			
M12	Haak	300	50	100		429	285	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	200	200	400.0	90.0	C20/25
Voeg	190	130	15.0	90.0	C50/60

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Boven	-6.00	5.00	0.00

#### RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	$k_c$	:	1.01
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{jd}$	:	8.94
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig
		:	42 * 130
		:	104 * 0
		:	42 * 130
		:	11084
Max. drukoppervlakte		:	
Spreidingsmaat // flenzen	$l_s$	:	29.59
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	29.59
Rek getrokken zijde	$\epsilon_{st}$	:	-0.00009
Momentcapaciteit		:	5.92
Moment tbv. lassen		:	31.28 gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	39.71 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	48.56

#### RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	3.02	150.0	0.45
1	3.01	40.0	0.12

#### RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$l_{b,tot} = l_{b,aanw} + t_{moer} + t_{p1} + t_{voeg} = 429 + 10 + 10 + 15 = 285 \text{ mm}$
$\eta_1 = 1.00 \quad f_{aanh.} = 2.0 \text{ (aanhechttingsfactor)}$
$\eta_2 = 1.00 \quad f_{vergr.} = 1.7 \text{ (vergrotingsfactor)}$
$\sigma_{sd} = 30.5 \text{ N/mm}^2$
$l_{bd} = f_{aanh.} * \alpha_1 * \alpha_2 * \alpha_3 * \alpha_4 * \alpha_5 * l_{b,rqd} = 2.0 * 1.00 * 1.000 * 1.0 * 1.0 * 1.0 * 39 = 79 \text{ mm}$
$l_{b,min} = 120 \text{ mm}$

#### STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	$S_j$	$\phi$	Boven
1.0	5.92	131	<b>748</b>	0.00791	
1.2	4.93	131	1223	0.00403	
1.5	3.94	131	2235	0.00176	

Bij een moment  $M_v, Ed=0.00$  geldt een stijfheid  $S_j=2235$ .

#### TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{p1,Rd}$	=	640 /	5875	= 0.11
6.2.6.5	$\sigma_{Ed} / f_{jd}$	=	0.00 /	8.94	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	120.0 /	428.5	= 0.28

#### TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Boven	IPE180	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.13

#### MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,kolom}$	Classificatie
Boven	5.92	39.10	Scharnierend

#### STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.021	0.101	
	3	0.033	1.000	0.048	0.126	
	4	0.033	1.000	0.093	0.151	

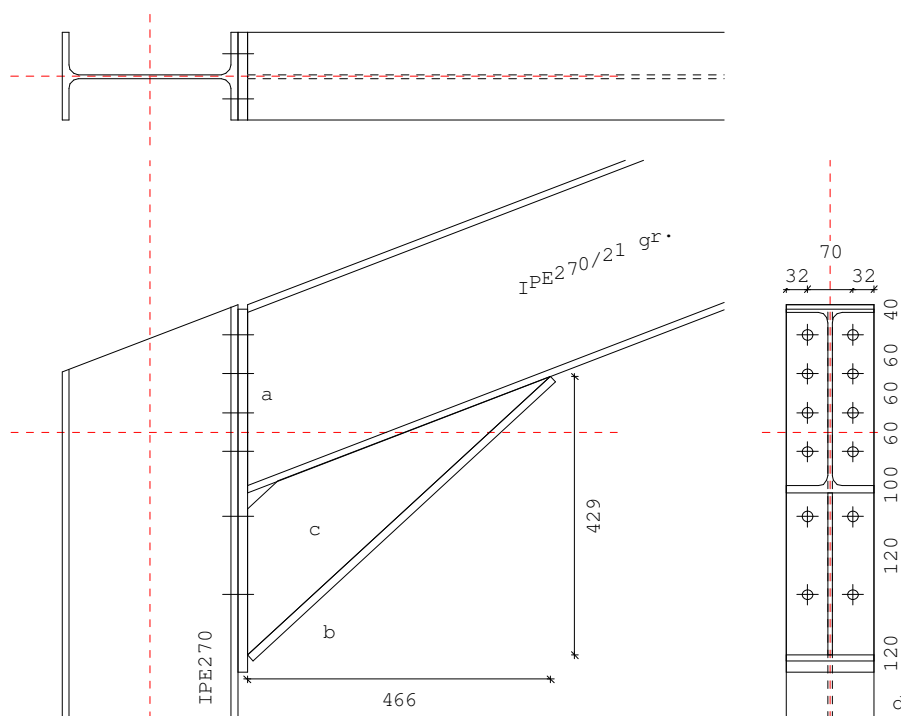
## Knie IPE270-IPE270

### TS/Verbindingen

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

#### KNIE IPE270IPE270.v

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	135x560-15	1	$a_w=4d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	135x634-12	1	$a_{fe}=10$ $a_{ff}=20$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	429x466-7	1	$a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	12*M16 8.8	1	

#### PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ ; d
Kolom	IPE270	3000	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE270	6000	Gewalst	51	21	235
Kolom boven		145				

#### PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_y$ ; d
Kopplaat	Rechts	560	135	15.0	-89	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Consolelijf	R-0	429	466	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
		250	500	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	R-0		135	12.0		$\Delta 20$	$\Delta 10$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

#### BOUTEN

	$d_n$	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	70	Niet-corr.	34	120;240;340;400;460;520

**BOUTGEGEVENS**

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**      Normaalkr.    Dwarskr.      Moment

Onder	36.20	-17.10	-79.20	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	28.50	28.20	79.20	
Rechts	16.50	36.54	79.20	T.o.v hoofdas verbinding

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
Afschuiwing kolomlijf	269.78 (6.7)			Avc= 2209 omega=0.87 beta=1.00
Druk kolomlijf	189.24 (6.9)		167.8	Drukpunt 18.65
Plooi kolomlijf	160.34 (6.9)		167.8	kwc=0.91 l_rel=0.91
Drukzone ligger kopplaat	392.22 (6.21)			
Grensmoment Mc console				
Afsch. liggerlijf	135.28 frmb 3.2			Fsd LR profiel -132.0
Plooi liggerlijf (mtg)	114.72 frmb 3.2		138.0	Fsd profielflens -333.3
Vloei liggerlijf	168.45 frmb 3.2		138.0	Fsd console 358.5
Afsch. tgv. cons.	139.92			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	1279.49 (6.7)			
Stuik kopplaat	1840.06 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	645.72 (6.7)			

**BOUTRIJKKRACHTEN**

Rij	$F_{t,Rd, herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Rechts
6	129.55	129.55	501.4	64.95	Kolomflens: Plaat+Bout	
5	94.68	30.79	441.4	13.59	Trek kolomlijf	
4	53.61	0.00	381.4	0.00	Trek kolomlijf	
3	39.96	0.00	321.4	0.00	Trek kolomlijf	
2	44.67	0.00	221.4	0.00	Trek kolomlijf	
1	31.41	0.00	101.4	0.00	Trek kolomlijf	
Som F=		160.34	$M_{v,Rd} =$	<b>78.54</b>	Plooi kolomlijf	
Moment tbv. lassen =				113.74	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v,Rd} =$	<b>645.72</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	Rechts
1.0	78.54	472	<b>13108</b>	0.00599	
1.2	65.45	472	21446	0.00305	
1.5	52.36	472	39174	0.00134	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=79.20$  geldt een stijfheid  $S_j=13108$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	79.20	78.54				<u>1.01</u>
6.2.6.1			490	-17.10	269.78	0.06

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.



**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing		
Onder	IPE270	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.70		
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.70		
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.70		
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.06		
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.03		
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.09		
		Rechts	IPE270	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.70
				EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.70
EN3-1-1	6.2.5			(6.12y)	0.70		
EN3-1-1	6.2.6			(6.17)	0.09		
EN3-1-1	6.2.4			(6.9)	0.03		
EN3-1-1	6.2.1			N+D	0.12		
EN3-1-8	T.3.4				0.06		

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	78.54	113.74	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.024	0.460	
	3	0.040	1.000	0.054	0.575	
	4	0.040	1.000	0.107	0.691	

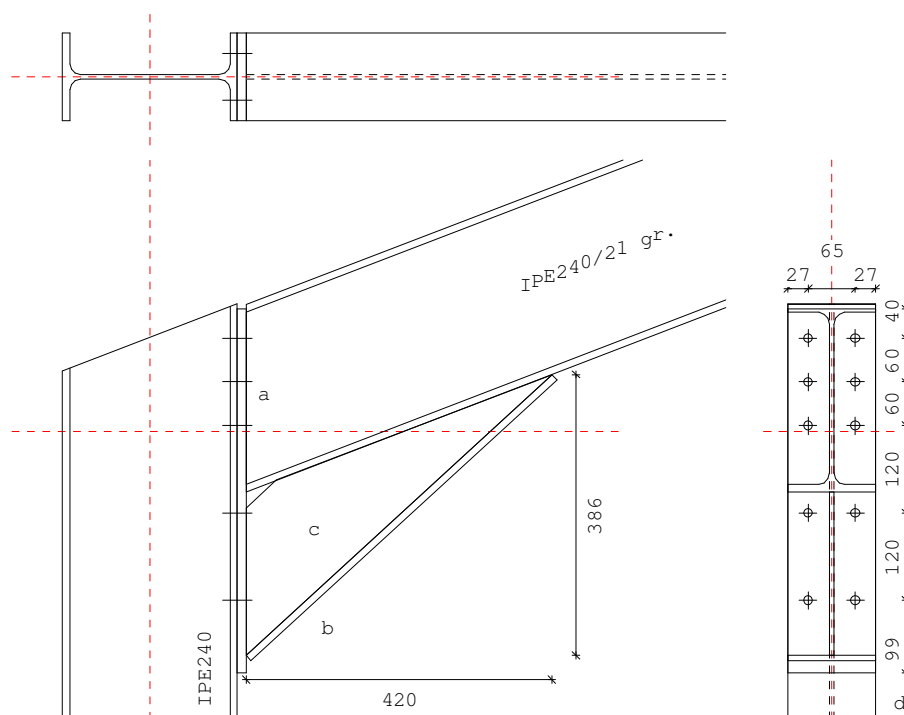
## Knie IPE240-IPE240

### TS/Verbindingen

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

#### KNIE IPE240IPE240.V

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x500-12	1	$a_w=4d$ $a_f=5d$
b Consoleflens	120x570-10	1	$a_{fe}=10$ $a_{ff}=18$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	386x420-7	1	$a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	10*M12 8.8	1	

#### PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_y$ ; d
Kolom	IPE240	2500	Gewalst	0	270	235
Rechterligger	IPE240	6000	Gewalst	46	21	235
Kolom boven		130				

#### PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_y$ ; d
Kopplaat	Rechts	500	120	12.0	-81	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Consolelijf	R-0	386	420	7.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
		225	450	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	R-0		120	10.0		$\Delta 18$	$\Delta 10$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

#### BOUTEN

	$d_n$	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	65	Niet-corr.	28	99;219;340;400;460

**BOUTGEGEVENS**

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**      Normaalkr.    Dwarskr.      Moment

Onder		32.00	-12.70	-61.00	Lokaal staafassenstelsel
Rechts		23.30	25.30	61.00	
Rechts		12.69	31.97	61.00	T.o.v hoofdas verbinding

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
Afschuiving kolomlijf	233.57	(6.7)		Avc= 1913 omega=0.86 beta=1.00
Druk kolomlijf	167.26	(6.9)	160.0	Drukpunt 17.21
Plooi kolomlijf	145.61	(6.9)	160.0	kwc=0.90 l_rel=0.88
Drukzone ligger kopplaat	336.70	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. liggerlijf	96.03	frmb 3.2		Fsd LR profiel -114.1
Plooi liggerlijf (mtg)	89.76	frmb 3.2	134.0	Fsd profielflens -288.3
Vloei liggerlijf	135.88	frmb 3.2	134.0	Fsd console 310.1
Afsch. tgv. cons.	109.03			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		275.16	(6.7)	
Stuik kopplaat		275.16	(6.7)	
Afsch.cap. bouten na red. trek		216.22	(6.7)	

**BOUTRIJKKRACHTEN**

Rij	$F_{t,Rd, herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Rechts
5	82.64	82.64	442.8	36.59	Kolomflens: Plaat+Bout	
4	71.24	62.97	382.8	24.11	Kolomflens: Plaat+Bout	
3	71.25	0.00	322.8	0.00	Kolomflens: Plaat+Bout	
2	83.17	0.00	202.8	0.00	Trek kolomlijf	
1	31.41	0.00	82.8	0.00	Trek kolomlijf	
Som F=		145.61	$M_{v,Rd} =$	<b>60.70</b>	Plooi kolomlijf	
Moment tbv. lassen =				86.15	gebaseerd op 1.0*Mpld	
			$V_{v,Rd} =$	<b>216.22</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	Rechts
1.0	60.70	414	<b>9678</b>	0.00627	
1.2	50.58	414	15833	0.00319	
1.5	40.47	414	28921	0.00140	

Bij een moment  $M_v, Ed=61.00$  geldt een stijfheid  $S_j=9678$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	61.00	60.70				<u>1.00</u>
6.2.6.1			417	-12.70	233.57	0.05

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Onder	IPE240	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.71
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.71
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.71
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.08
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.71
Rechts	IPE240	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.71
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.71
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.10
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.15

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	60.70	86.15	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

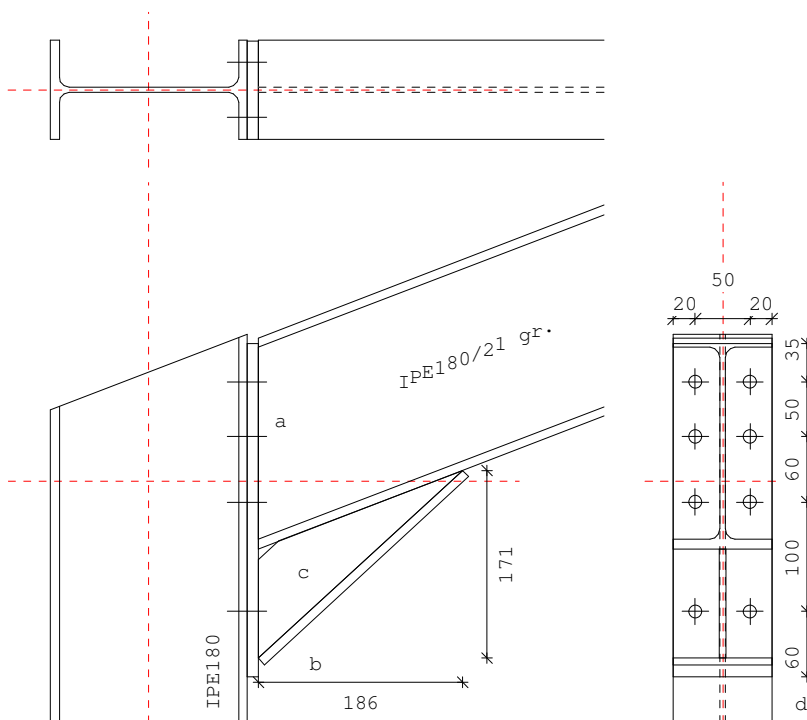
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.022	0.470	
	3	0.040	1.000	0.051	0.587	
	4	0.040	1.000	0.099	0.705	

## Knie IPE180-IPE180 TS/Verbindingen

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

### KNIE IPE180IPE180.v

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf doorgaand profiel	Geschoord
Afschuiving kolomlijf actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	90x305-10	1	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Consoleflens	90x253-8	1	$a_{fe}=8$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	171x186-6	1	$a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	8*M12 8.8	1	

### PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	IPE180	3000	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE180	6000	Gewalst	34	21	235
Kolom boven		100				

### PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	305	90	10.0	-26	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Consolelijf	R-0	171	186	6.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
		100	200	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	R-0		90	8.0		$\Delta 12$	$\Delta 8$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

### BOUTEN

	$d_n$	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	50	Niet-corr.	24	60;160;220;270

**BOUTGEGEVENS**

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

**KRACHTEN**      Normaalkr.    Dwarskr.      Moment

Onder		8.20	-5.30	-3.80	Lokaal staafassenstelsel
Rechts		7.90	5.80	3.80	
Rechts		5.30	8.25	3.80	T.o.v hoofdas verbinding

**BEZWIJKKRACHTEN**

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
Afschuiwing kolomlijf	137.42	(6.7)		Avc= 1125 omega=0.86 beta=1.00
Druk kolomlijf	114.40	(6.9)	112.2	Drukpunt 11.77
Plooi kolomlijf	111.46	(6.9)	112.2	kwc=1.00 $l_{rel}$ =0.75
Drukzone ligger kopplaat	206.95	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. liggerlijf (mtg)	27.59	frmb 3.2		Fsd LR profiel -11.9
Plooi liggerlijf	39.62	frmb 3.2	93.0	Fsd profielflens -30.0
Vloei liggerlijf	58.80	frmb 3.2	93.0	Fsd console 32.3
Afsch. tgv. cons.	28.51			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		220.12	(6.7)	
Stuik kopplaat		220.12	(6.7)	
Afsch.cap. bouten na red. trek		175.01	(6.7)	

**BOUTRIJKKRACHTEN**

Rij	$F_{t,Rd, herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Rechts
4	72.97	72.97	258.2	18.84	Kolomflens: Plaat+Bout	
3	63.97	38.48	208.2	8.01	Trek kolomlijf	
2	31.30	0.00	148.2	0.00	Trek kolomlijf	
1	28.13	0.00	48.2	0.00	Trek kolomlijf	
Som F=		111.46	$M_{v,Rd} =$	<b>26.86</b>	Plooi kolomlijf	
Moment tbv. lassen =				39.10	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v,Rd} =$	<b>175.01</b>	Afsch.cap. bouten na red. trek	

**STIJFHEID**

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	Rechts
1.0	26.86	234	<b>2975</b>	0.00903	
1.2	22.38	234	4868	0.00460	
1.5	17.91	234	8892	0.00201	

Bij een moment  $M_v, Ed=3.80$  geldt een stijfheid  $S_j=8892$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	3.80	26.86				0.14
6.2.6.1			241	-5.30	137.42	0.04

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Onder	IPE180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.05
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.10
Rechts	IPE180	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.05
		EN3-1-8	T.3.4		0.05

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	26.86	39.10	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

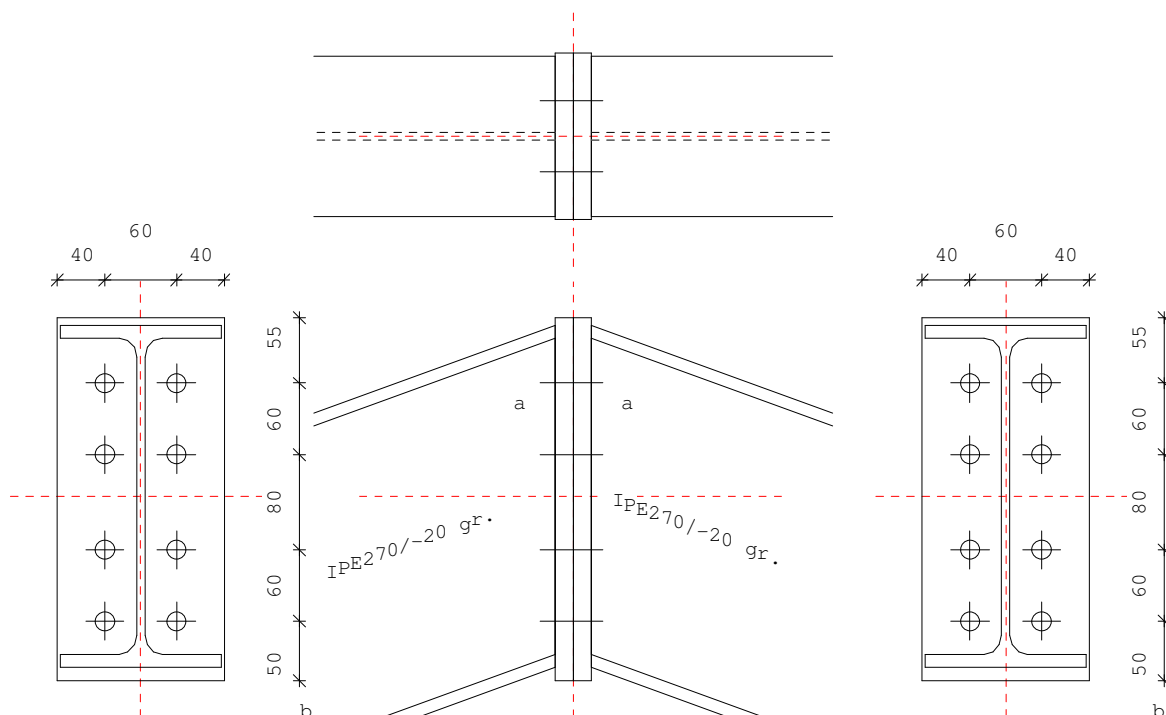
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.024	0.458	
	3	0.040	1.000	0.054	0.572	
	4	0.040	1.000	0.106	0.687	

## Nok IPE270-IPE270 TS/Verbindingen

### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

**NIPE270.vrb**

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	140x305-15	2	$a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	8*M16 8.8	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Rechterligger	IPE270	6000	Gewalst	0	-20	235
Linkerligger	IPE270	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	305	140	15.0	-2	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Links	305	140	15.0	-2	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235

$\Delta$  = Enkele stampe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	60	Niet-corr.	36	50;110;190;250
Links	M16	8.8	60	Niet-corr.	36	50;110;190;250

### BOUTGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold



KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Links	-12.70	28.90	26.40	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	-28.30	14.00	-26.40	
Links	-21.82	22.81	26.40	T.o.v hoofdas verbinding
Rechts	-21.81	22.83	-26.40	

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
				Drukpunt 293.24
Drukzone ligger kopplaat	433.20	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1238.40			
Afsch.cap. bouten na red. trek	323.29			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Rechts
4	0.00	0.00	43.2	0.00		
3	95.03	47.14	103.2	4.87	Lassen	
2	71.87	122.39	183.2	22.43	Lassen	
1	166.90	162.47	243.2	39.52	Lassen	
Som F= 332.00 $M_{v,Rd} = 66.81$ Bout/Plaat-combinatie						
Moment tbv. lassen = 113.74 gebaseerd op 1.0*Mpld						
$V_{v,Rd} = 323.29$ Afsch.cap. bouten na red. trek						

#### STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	Rechts
1.0	66.81	198	58227	0.00115	
1.2	55.68	198	95261	0.00058	
1.5	44.54	198	174008	0.00026	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=26.40$  geldt een stijfheid  $S_j=174008$ .

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Links
				Drukpunt 293.24
Drukzone ligger kopplaat	433.21	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1212.80			
Afsch.cap. bouten na red. trek	323.29			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Links
4	0.00	0.00	43.2	0.00		
3	95.03	47.14	103.2	4.87	Lassen	
2	71.87	122.39	183.2	22.43	Lassen	
1	166.90	162.47	243.2	39.52	Lassen	
Som F= 332.00 $M_{v,Rd} = 66.81$ Bout/Plaat-combinatie						
Moment tbv. lassen = 113.74 gebaseerd op 1.0*Mpld						
$V_{v,Rd} = 323.29$ Afsch.cap. bouten na red. trek						

#### STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	Links
1.0	66.81	198	58227	0.00115	
1.2	55.68	198	95261	0.00058	
1.5	44.54	198	174008	0.00026	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=26.40$  geldt een stijfheid  $S_j=174008$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-26.40	66.81				0.40
6.2.7.1	26.40	66.81				0.40

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE270	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.23
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.23
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.23
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.07
		EN3-1-8	T.3.4		0.07
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.23
Links	IPE270	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.23
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.23
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.10
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.11
		EN3-1-8	T.3.4		0.07

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	66.81	113.74	Niet volledig sterk
Links	66.81	113.74	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.392	
	3	0.040	1.000	0.010	0.490	
	4	0.040	1.000	0.020	0.587	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.392	
	3	0.040	1.000	0.010	0.490	
	4	0.040	1.000	0.020	0.587	

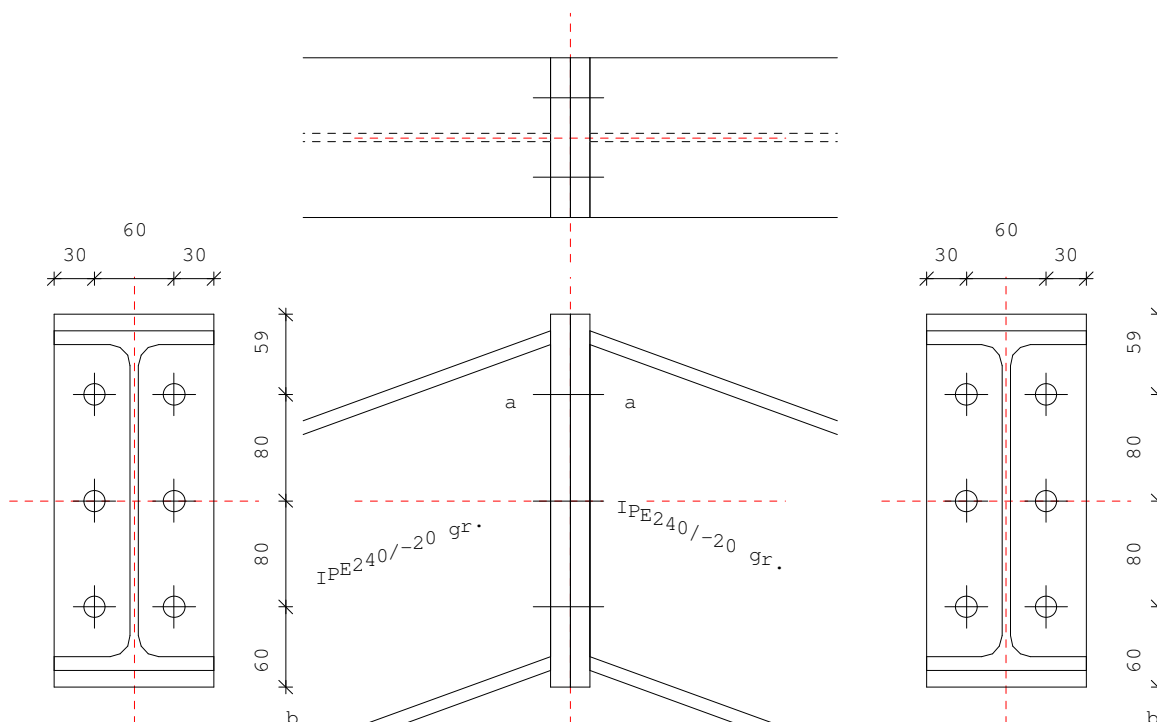
## Nok IPE240-IPE240

### TS/Verbindingen

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

NIPE240.vrb

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	120x279-15	2	$a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	6*M16 8.8	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Rechterligger	IPE240	6000	Gewalst	0	-20	235
Linkerligger	IPE240	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	279	120	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Links	279	120	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	60;140;220
Links	M16	8.8	60	Niet-corr.	32	60;140;220

#### BOUTGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Links	-10.30	27.30	24.90	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	-25.50	14.30	-24.90	
Links	-19.02	22.13	24.90	T.o.v hoofdas verbinding
Rechts	-19.07	22.16	-24.90	

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
				Drukpunt 262.52
Drukzone ligger kopplaat	370.75	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1036.80			
Afsch.cap. bouten na red. trek	249.19			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

		Herverdeling: Nee			
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja		Rechts	
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	0.00	0.00	42.5	0.00	
2	95.83	76.76	122.5	9.40	Lassen
1	158.13	158.13	202.5	32.02	Lassen
Som F=		234.89	$M_{v,Rd} =$	41.43	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				86.15	gebaseerd op 1.0*Mpld
			$V_{v,Rd} =$	249.19	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Rechts
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	41.43	174	32874	0.00126	
1.2	34.52	174	53783	0.00064	
1.5	27.62	174	98243	0.00028	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=24.90$  geldt een stijfheid  $S_j=98243$ .

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Links
				Drukpunt 262.52
Drukzone ligger kopplaat	370.69	(6.21)		
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	1036.80			
Afsch.cap. bouten na red. trek	249.19			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

		Herverdeling: Nee			
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja		Links	
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	0.00	0.00	42.5	0.00	
2	95.83	76.76	122.5	9.40	Lassen
1	158.13	158.13	202.5	32.02	Lassen
Som F=		234.89	$M_{v,Rd} =$	41.43	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				86.15	gebaseerd op 1.0*Mpld
			$V_{v,Rd} =$	249.19	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Links
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	41.43	174	32874	0.00126	
1.2	34.52	174	53783	0.00064	
1.5	27.62	174	98243	0.00028	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=24.90$  geldt een stijfheid  $S_j=98243$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-24.90	41.43				0.60
6.2.7.1	24.90	41.43				0.60

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE240	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.08
		EN3-1-8	T.3.4		0.09
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.29
Links	IPE240	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.29
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.29
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.29
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.12
		EN3-1-8	T.3.4		0.09
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.29

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	41.43	86.15	Niet volledig sterk
Links	41.43	86.15	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.321	
	3	0.040	1.000	0.010	0.401	
	4	0.040	1.000	0.020	0.481	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.321	
	3	0.040	1.000	0.010	0.401	
	4	0.040	1.000	0.020	0.481	

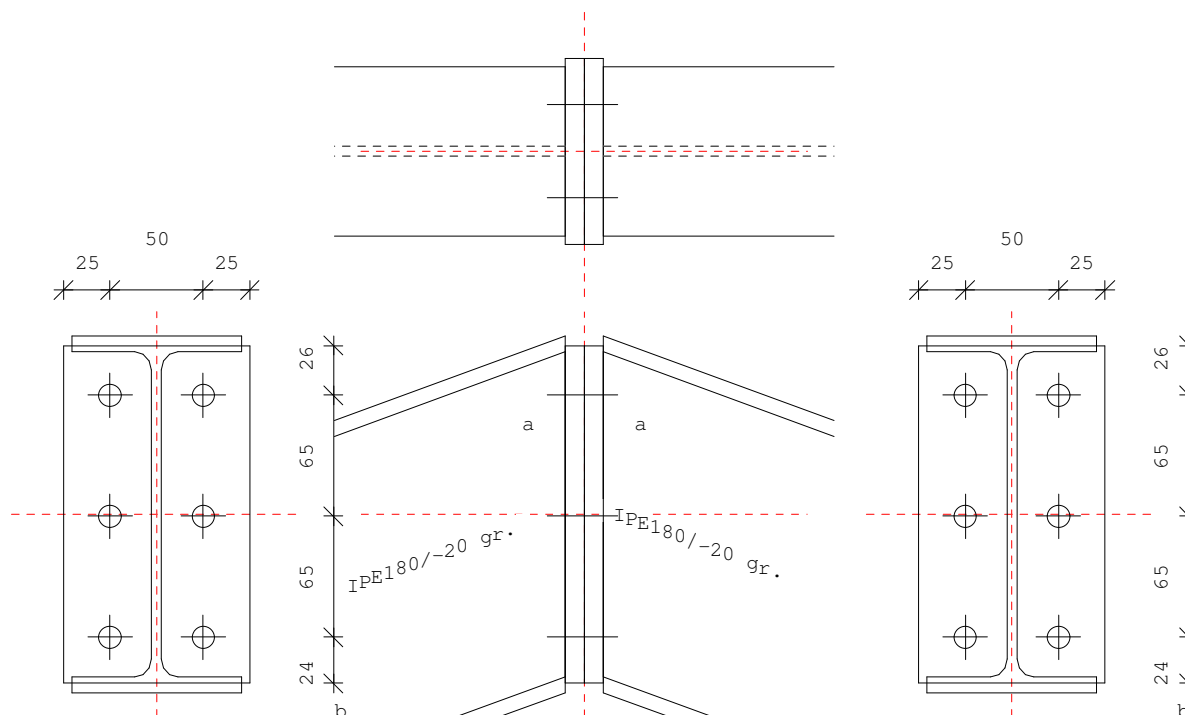
## Nok IPE180-IPE180

### TS/Verbindingen

#### VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

NIPE180.vrb

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



#### LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	100x181-10	2	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Bout	6*M12 8.8	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Rechterligger	IPE180	6000	Gewalst	0	-20	235
Linkerligger	IPE180	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	181	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Kopplaat	Links	181	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

$\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas

BOUTEN	$d_n$	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	50	Niet-corr.	24	24;89;154
Links	M12	8.8	50	Niet-corr.	24	24;89;154

#### BOUTGEGEVENS

$d_n$	$d_g$	slr	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Links	-5.50	11.20	6.10	Lokaal staafassenstelsel
Rechts	-11.40	5.10	-6.10	
Links	-9.00	8.64	6.10	T.o.v hoofdas verbinding
Rechts	-8.97	8.69	-6.10	

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Rechts
				Drukpunt 181.55
Drukzone ligger kopplaat	222.61	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	165.09			
Afsch.cap. bouten na red. trek	104.07			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee					Rechts
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja			
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	0.00	0.00	26.8	0.00	
2	72.99	63.99	91.8	5.87	Kopplaat: Plaat+Bout
1	86.76	86.76	156.8	13.60	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		150.76	$M_{v,Rd} =$	19.48	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =			33.11		gebaseerd op 0.8*Mpld
			$V_{v,Rd} =$	104.07	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Rechts
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	19.48	135	12767	0.00153	
1.2	16.23	135	20887	0.00078	
1.5	12.98	135	38153	0.00034	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=6.10$  geldt een stijfheid  $S_j=38153$ .

#### BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Links
				Drukpunt 181.55
Drukzone ligger kopplaat	222.64	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	165.09			
Afsch.cap. bouten na red. trek	104.07			

#### BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee					Links
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja			
Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	0.00	0.00	26.8	0.00	
2	72.99	63.99	91.8	5.87	Kopplaat: Plaat+Bout
1	86.76	86.76	156.8	13.60	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		150.76	$M_{v,Rd} =$	19.48	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =			33.11		gebaseerd op 0.8*Mpld
			$V_{v,Rd} =$	104.07	Afsch.cap. bouten na red. trek

#### STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Links
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$	
1.0	19.48	135	12767	0.00153	
1.2	16.23	135	20887	0.00078	
1.5	12.98	135	38153	0.00034	

Bij een moment  $M_{v,Ed}=6.10$  geldt een stijfheid  $S_j=38153$ .

**TOETSING VERBINDING**

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-6.10	19.48				0.31
6.2.7.1	6.10	19.48				0.31

Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.16
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.16
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.16
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.05
		EN3-1-8	T.3.4		0.08
		EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.16
Links	IPE180	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.16
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.16
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.08
		EN3-1-8	T.3.4		0.08

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,ligger}$	Classificatie
Rechts	19.48	39.10	Niet volledig sterk
Links	19.48	39.10	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.332	
	3	0.040	1.000	0.009	0.415	
	4	0.040	1.000	0.018	0.498	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.332	
	3	0.040	1.000	0.009	0.415	
	4	0.040	1.000	0.018	0.498	