

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : NIEUWBOUW KIPPENSTAL
VLIETERDIJK 38
TE LUYKSGESTEL

PROJECTNUMMER : 94062-BB019

DATUM : 28-7-2021

onderwerp: statische berekening

plan: Nieuwbouw kippenstal
 Vlieterdijk 38
 Te Luyksgestel

projectnummer: 94062-BB019

datum: Hilvarenbeek, 28-7-2021

constructeur:



Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering BV

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	2
BELASTING	3
DAKVLOER	3
DAKVLOER	4
PLAT DAK	5
ZOLDERVLOER	6
VLOER OP ZAND	6
DIVERSEN	7
STABILITEIT	8
WINDVERBAND, WIND OP KOPGEVEL STAL	8
WINDVERBAND, WIND OP KOPGEVEL FUNCTIERUIMTE	9
WINDBOK STAL	10
WINDBOK FUNCTIERUIMTE	11
DRUKREGEL 1	12
DRUKREGEL 2	12
DRUKREGEL 3	13
KOPPELREGEL	14
KOPPELREGEL UNP T.P.V. VOERHOK	15
GORDINGEN AS 1 T/M 20	16
GORDINGEN AS 21 T/M 23	19
STALEN SPANTEN	21
SPANT 1: STAL (AS-2 T/M 19)	21
SPANT 2: FUNCTIERUIMTE (AS-22)	40
KOPSPANT AS-23	63
KOPSPANT (AS-1 EN 20)	87
GEVELKKOLOMMEN	87
GEVEL KOLOM IPE	87
GEVEL KOLOM UNP	88
HOUTEN REGELWERK	88
BALKLAAG 1 PLAT DAK	89
1: BALK BALKLAAG 1 PLATDAK	90
2: BALK BALKLAAG 1 PLATDAK	90
PORTAAL COMPARTIMENT VOERHOK	91
BALKLAAG 2 ZOLDERVLOER	108
3: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER	109
4: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER	109
5: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER	109
VLOER OP ZAND	112
FUNDERING	113
ALGEMEEN	113
FUNDERINGSBELASTINGEN	113
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN	113
STROOK WAPENING	115
POER 3 KOPSPANTEN	115
POER 1 HOOFDSPANT AS-B&C	116
POER 2 HOOFDSPANT AS-B&C CONTROLE WINDBOK	117
POER 1 HOOFDSPANT AS-A&D	118
POER 1 HOOFDSPANT AS-A&D CONTROLE WINDBOK	119
POER 4 SPANT AS-22	120
SILO'S	121
SILO (50 TON)	121
SILO (30 TON)	124
VERBINDINGEN	127
VOETPLAAT IPE330	127
VOETPLAAT HEA240	130
VOETPLAAT HEA140	133
VOETPLAAT IPE240	135
VOETPLAAT IPE180	137
KNIE IPE330-IPE330	139
STUIK IPE330-IPE330 DOORGAAND	142
KNIE HEA240-IPE330	145
KNIE IPE240-IPE220	148
KNIE IPE240-IPE180	151
KNIE IPE180-IPE180	154
KNIE IPE180-IPE180 STUIK GEBOUT	157
KNIE IPE240-HEA120 PORTAAL VOERHOK	160
NOK IPE330-IPE330	163
NOK IPE220-IPE220	166
NOK IPE180-IPE180	169

ALGEMEEN

Tenzij anders vermeld in deze berekening en / of bijbehorende tekening zijn de volgende uitgangspunten van toepassing.

- 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

Bij EXC 1 gelden voor specifieke onderdelen EXC 2 zie hiervoor NEN-EN 1993-1-1 (tabel C.1)

- Doorbuigingseisen

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

- Verplaatsingseisen

Industriegebouwen	: h/50 i.o.m. opdrachtgever
Overige gebouwen	: h/300
Gebouwen met meer dan 1 bouwlaag	: h/300 per bouwlaag
	: h/500 voor het gehele gebouw

- Materialen

beton	: C20/25	: $f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
betonstaal	: B500 A/B/C	: $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
constructiestaal algemeen	: S235	: $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
constructiestaal kokers	: S235, koudgevormd	: $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
bouten	: kwaliteit 8.8	: $f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$
ankers	: kwaliteit 4.6	: $f_{ub} = 400 \text{ N/mm}^2$
metselwerk	: baksteen	: $f_k = 5,22 \text{ N/mm}^2$
	: kalkzandsteen	: $f_k = \text{variabel N/mm}^2$
mortel	: M5	: $f_m = 5,00 \text{ N/mm}^2$
hout	: sterkteklasse hout	: C18

- Houtconstructies

karakteristieke waarde van de buigsterkte C18	:	18,0 N/mm ²	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. lange duur	:	0,60	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. korte duur	:	0,90	
vervormingsfactor k_{def}	:	0,60	
partiëlefactor (gezaagd hout)	:	Y_m	= 1,3
rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus (t.b.v. vervormingen)	:	$E_{o,mean}$	= 9000 N/mm ²
klimaatklasse	:	I	
belastingduurklasse	:	I en IV	

GEBOUWOMSCHRIJVING

Dak	:	golfplaten op houten gordingen en stalen spanten.
Hoofdconstructie	:	sandwichpanelen en stalen spanten
Stabiliteit	:	stalen spanten en een windbok met windverband
Begane grond	:	betonvloer op een doelmatig verdicht zandpakket
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	Stal	
Gevolgklasse, CC		1
Referentieperiode	Klasse 2	15 jaar
ξ_{sj}		0,89
$\gamma_{G,i,sup}$		1,22
$\gamma_{G,i,int}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

DAKVLOER

	Exclusief panelen	DV-1
dakhelling, α_1		= 20 °
Blijvende Belasting		
golfplaten		= 0,15 kN/m ²
houten gordingen, isolatie		= 0,10 kN/m ²
voerlijnen		= 0,10 kN/m ²
totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,35$	= 0,37 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k	15 jaar	= 0,53
μ_{1,α_1}		= 0,80
$\mu_{2,\bar{\alpha}}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,42 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 8,0 m
Lengte zijgevel		= 96,5 m
Lengte kopgevel		= 25,9 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,54 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerfactor, z_s		= 4,81
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		= 0,31
Turbulentiengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,59$	= 33,3
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	= 0,44
Afmetingfactor, C_s		= 0,77
Dynamische factor, C_d	$(h < 50m \text{ en } h/b < 5)$	= 1,00
Bouwwerfactor, $C_s C_d$		= 0,85
$C_{pe;10,max} F;G,H,I,J$		= 0,37
$C_{pe;10,min} F;G,H,I,J$		= -0,83
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,20
$C_{pi;E}$	< 2 x oppervlakte overige zijde	= -0,30
$F_{w;druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,36 kN/m ²
$F_{w;zuijing} = (C_{pe} - C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,56 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,42 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,45 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{sj} \times \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times Q_{k,i}$		= 0,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{sj} \times \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,40 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 0,79 kN/m ²

DAKVLOER

	Inclusief panelen	DV-2
dakhelling, α_2		= 20 °
Blijvende Belasting		
golfplaten en zonnepanelen		= 0,30 kN/m ²
houten gordingen, isolatie		= 0,10 kN/m ²
voerlijnen		= 0,10 kN/m ²
 totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,5$	= 0,53 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k	15 jaar	= 0,53
$\mu_{1,z2}$		= 0,80
$\mu_{2; \bar{a}}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,42 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 5,4 m
Lengte zijgevel		= 6,1 m
Lengte kopgevel		= 11,4 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,47 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerfactor, z_s		4,00
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		0,33
Turbulentielengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,59$	29,9
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op zijgevel maatgevend	0,71
Afmetingfactor, C_s		0,89
Dynamische factor, C_d	$(h < 50m \text{ en } h/b < 5)$	1,00
Bouwwerfactor, $C_s C_d$		= 0,89
$C_{pe;10;max F;G,H,I,J}$		= 0,37
$C_{pe;10;min F;G,H,I,J}$		= -0,83
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,20
$C_{pi;E}$	< 2 x oppervlakte overige zijde	= -0,30
$F_{w;druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,31 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,48 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,42 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,65 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,14 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$		= 0,58 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 0,95 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting		
dakplaten		= 0,35 kN/m ²
dakbedekking		= 0,15 kN/m ²
totaal		= 0,50 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw ophoping		
dakhelling aansluitend dakvlak, α		= 20 °
hoogte verschil tussen daken, h		= 0,30 m
lengte hellend dak, b_1		= 25,86 m
lengte platdak, b_2		= 6,88 m
C_e		= 1,00
C_1		= 1,00
s_k	15 jaar	= 0,53
$I_s = 2 \times h$	$5,0 \leq I_s \leq 15$	= 5,00 m
γ		= 2,00 kN/m ³
μ_1		= 0,80
μ_1 indien $b_2 < I_s$		= n.v.t.
$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$		= 1,26
μ_s		= 0,40
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$	$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$	= 0,86
$\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$		= 1,03
$s = \mu_i \times C_e \times C_1 \times s_k$		= 0,54 kN/m ²
Wateraccumulatie		
dakoppervlak per vrije dakrand, A		= 164 m ²
breedte vrije dakrand, b		= 6,9 m
hoogte spuwers / vrije dakrand, h_{nd}		= 100,0 mm
overspanning dak, L_{max}		= 5,0 m
γ_{rep}		= 10,0 kN/m ²
i_r		= $4,1 \times 10^{-5}$ m/s
$Q_{h,i} = A \times i_r$		= 0,007 m ³ /s
$d_{nd,j}$		= 6,8 mm
$d_{hw}(x=0) = h_{nd} + d_{nd}$	vrije dakrand	= 106,8 mm
$q_{i,rep}$		= 1,20 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 1,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 1,20 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 2,16 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 1,70 kN/m ²

ZOLDERVLOER

ZV-H

Blijvende Belasting	
houten balklaag met beplating	= 0,35 kN/m ²
plafond	= 0,10 kN/m ²
totaal	= 0,45 kN/m²
opgelegde belasting	= 2,50 kN/m²
Q _k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 2,57 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 3,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 2,51 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 2,95 kN/m ²

VLOER OP ZAND

VOZ

Blijvende Belasting	
betonvloerh=120mm	= 3,00 kN/m²
opgelegde belasting	= 15,00 kN/m²
Q _k	= 60,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 15,80 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 23,49 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 15,39 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 18,00 kN/m ²

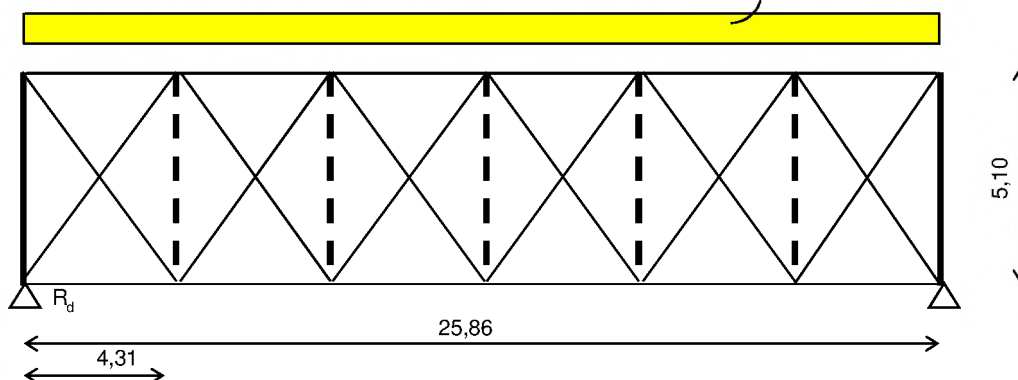
DIVERSEN

HALFSTEENS MUUR	M100
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,16 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,00 kN/m ²
GEVELBEPLATING	BP
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 0,50 kN/m ²
PREFAB BETONPANELEN 200 40ISO	PB204
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,47 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 3,98 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 3,68 kN/m ²
PREFAB BETONPANELEN 100	PB100
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 3,04 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,70 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,50 kN/m ²
FUNDERINGSTROOK 400	FS400
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 12,15 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 10,81 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 10,00 kN/m ²

STABILITEIT

WINDVERBAND, WIND OP KOPGEVEL STAL

$$q_{1,rep} = 0,54 \times 0,85 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,82 + 0,04 \times (96,5 - 32,1) \times 0,33) = 1,83 \text{ kN/m}$$



Drukkracht buitenste regel, Reactie, R_d	$1,83 \times 1,35 \times 12,9$	=	32,0 kN
Drukkracht 2e regel, Reactie, R_d	$1,83 \times 1,35 \times 10,8$	=	26,6 kN
Drukkracht 3e regel, Reactie, R_d	$1,83 \times 1,35 \times 6,5$	=	16,0 kN
Drukkracht 4e regel, Reactie, R_d	$1,83 \times 1,35 \times 4,3$	=	10,7 kN

Trekkraft in 1e diagonaal

Lengte diagonaal	$\sqrt{(5,10^2 + 4,31 / 0,94^2)}$	=	6,9 m
Trekkraft uit regel 2	$1,83 \times 1,35 \times 12,9$	=	32,0 kN
Trekkraft in diagonaal, N'_d	$6,86 / 5,1 \times 32,0$	=	43,0 kN

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

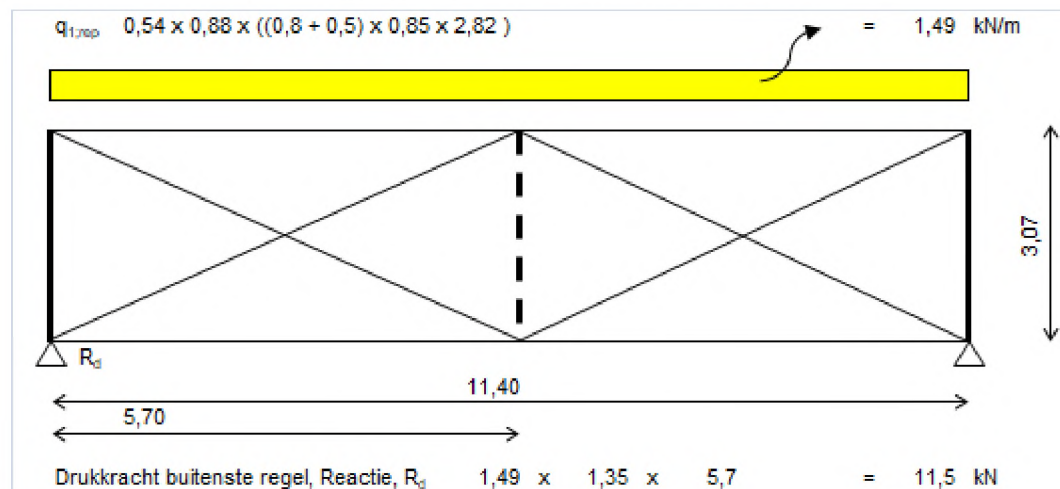
$F_{v,Rd} (0,60 \times 800 \times 84) / 1,25 \times 2 \times 0,85$	=	55,0 kN
$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 5) / 1,25 \times 2$	=	51,4 kN
$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2$	=	102,9 kN
$N_{u,Rd} (0,90 \times 180 \times 0,36) / 1,25$	=	46,7 kN

$$\text{u.c. } 43,0 / 46,7 = 0,92 \leq 1,00$$

Toepassen

Strip 50 x 5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)
 verbandstaal $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 25\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.
 schetsplaat $t = 10\text{mm}$, $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 35\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

WINDVERBAND, WIND OP KOPGEVEL FUNCTIERUIMTE



Trekkraft in 1e diagonaal

Lengte diagonaal	$\sqrt{(3,07^2 + 5,70^2) / 0,94^2}$	= 6,8 m
Trekkraft uit regel 2	$1,49 \times 1,35 \times 5,7$	= 11,5 kN
Trekkraft in diagonaal, N'_d	$6,80 / 3,1 \times 11,5$	= 25,4 kN

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

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

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 5) / 1,25 \times 2 = 51,4 \text{ kN}$

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

$N_{u,Rd} (0,90 \times 180 \times 0,36) / 1,25 = 46,7 \text{ kN}$

u.c. $25,4 / 46,7 = 0,54 \leq 1,00$

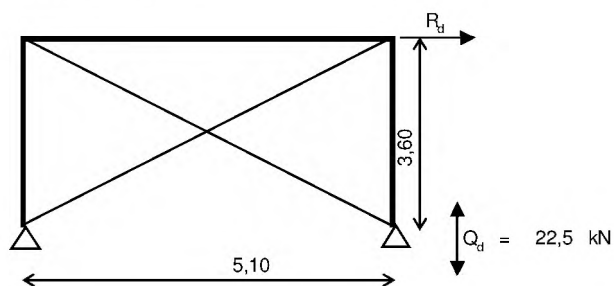
Toepassen

Strip 50 x 5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)
 verbandstaal e1 = 25mm, e2 = 25mm, P1 = 40mm.
 schetsplaat t = 10mm, e1 = 25mm, e2 = 35mm, P1 = 40mm.

WINDBOK STAL

Windbok

Reactie uit w vb, $R_d =$ = 32,0 kN



Lengte diagonaal $\sqrt{(3,60^2 + 5,10^2)}$ = 6,2 m

Trekkracht in diagonaal, N_d $6,24 / 5,1 \times 32,0$ = 39,1 kN

f_u = 360 N/mm²

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

$F_{b,Rd} (2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 5) / 1,25 \times 2$ = 51,4 kN

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

$N_{u,Rd} (0,90 \times 180 \times 0,36) / 1,25$ = 46,7 kN

u.c. $39,1 / 46,7$ = **0,84 ≤ 1,00**

Toepassen

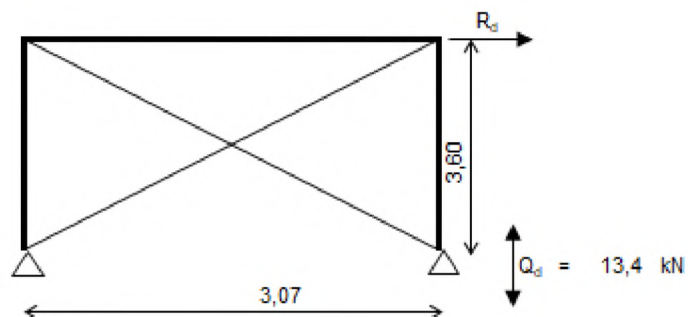
Strip 50 x 5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)

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

schetsplaat $t = 10\text{mm}$, $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 35\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

WINDBOK FUNCTIERUIMTE

Reactie uit wvb, $R_d =$ = 11,5 kN



Lengte diagonaal $\sqrt{(3,60^2 + 3,07^2)}$ = 4,7 m

Trekkraft in diagonaal, N_d $4,73 / 3,1 \times 11,5$ = 17,6 kN

f_u = 360 N/mm²

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

$F_{b,Rd}$ ($2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 5$) / $1,25 \times 2$ = 51,4 kN

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

$N_{u,Rd}$ ($0,90 \times 180 \times 0,36$) / $1,25$ = 46,7 kN

u.c. $17,6 / 46,7$ = **0,38 ≤ 1,00**

Toepassen

Strip 50 x 5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)

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

schetsplaat $t = 10\text{mm}$, $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 35\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

DRUKREGEL 1

$N_{Ed} = 32,0$ kN

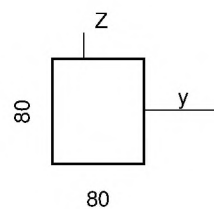
PROFIEL K80x80x3 S235
 $l_{sys} = 5,1$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 80$ mm
 $b = 80$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 901$ mm²

$W_{y,pl} = 26,0 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 26,0 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 87,8 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 87,8 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 32,0$ kN
 $e_y = 40,0$ mm
 $M_{y,begin} = 1,28$ kNm
 $M_{y,midden} = 0,89$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 1,28$ kNm
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 1,28$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,44$ kN

$e_z = 40,0$ mm
 $M_{z,begin} = 1,28$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,64$ kNm
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 1,28$ kNm
 $M_{z,max} = 1,28$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,25$ kN

Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 70,0$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 1,74$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{y-y} = 2,39$
 $\chi_{y-y} = 0,25$
 $N_{b,rd} = 52,6$ kN

$l_{k,z} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 70,0$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 1,74$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{z-z} = 2,39$
 $\chi_{z-z} = 0,25$
 $N_{b,rd} = 52,6$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,75$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,12$
 $k_{zy} = 0,67$

$k_{yz} = 0,54$
 $k_{zz} = 0,89$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	32,0 /	52,6		= 0,61 ≤ 1,00
		(6.47z)	32,0 /	52,6		= 0,61 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,61 +	0,23 +	0,11	= 0,96 ≤ 1,00
		(6.62)	0,61 +	0,14 +	0,19	= 0,94 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	32,0 /	211,7		= 0,15 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,28 /	6,12		= 0,21 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,28 /	6,12		= 0,21 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,44 /	61,11		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,25 /	61,11		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,07 +	0,07		= 0,14 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,07 +	0,07		= 0,14 ≤ 1,00

DRUKREGEL 2

$N_{Ed} = 26,6$ kN

Toepassen koker 80x80x3 CF, voor berekening zie drukregel 1.

DRUKREGEL 3

$N_{Ed} = 16,0$ kN

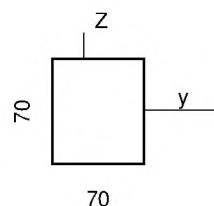
PROFIEL K70x70x3 S235
 $l_{sys} = 5,1$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 70$ mm
 $b = 70$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 781$ mm²

$W_{y,pl} = 19,6 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 19,6 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 57,5 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 57,5 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 16,0$ kN
 $e_y = 35,0$ mm
 $M_{y,begin} = 0,56$ kNm
 $M_{y,midden} = 0,49$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 0,59$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 0,56$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,28$ kN

$e_z = 35,0$ mm
 $M_{z,begin} = 0,56$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,28$ kNm
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 0,46$ kNm
 $M_{z,max} = 0,56$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,11$ kN

Knikstabiliteit

$i_{k,y} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 45,8$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 2,00$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{y-y} = 2,94$
 $\chi_{y-y} = 0,20$
 $N_{b,rd} = 36,0$ kN

$i_{k,z} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 45,8$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 2,00$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{z-z} = 2,94$
 $\chi_{z-z} = 0,20$
 $N_{b,rd} = 36,0$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,91$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,23$
 $k_{zy} = 0,74$

$k_{yz} = 0,49$
 $k_{zz} = 0,81$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	16,0 /	36,0		= 0,44 ≤ 1,00
		(6.47z)	16,0 /	36,0		= 0,44 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,44 +	0,16 +	0,06	= 0,66 ≤ 1,00
		(6.62)	0,44 +	0,09 +	0,10	= 0,64 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	16,0 /	183,5		= 0,09 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,59 /	4,61		= 0,13 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,56 /	4,61		= 0,12 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,28 /	52,97		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,11 /	52,97		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,03 +	0,02		= 0,05 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,03 +	0,03		= 0,06 ≤ 1,00

KOPPELREGEL

$N_{Ed} = 11,5$ kN

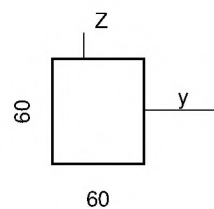
PROFIEL K60x60x3 S235
 $l_{sys} = 5,1$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 60$ mm
 $b = 60$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 661$ mm²

$W_{y,pl} = 14,1 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 14,1 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 35,1 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 35,1 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 11,5$ kN
 $e_y = 30,0$ mm
 $M_{y,begin} = 0,35$ kNm
 $M_{y,midden} = 0,35$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 0,39$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 0,35$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,21$ kN

$e_z = 30,0$ mm
 $M_{z,begin} = 0,35$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,17$ kNm
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 0,25$ kNm
 $M_{z,max} = 0,35$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,07$ kN

Knikstabiliteit

$i_{k,y} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 28,0$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 2,36$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{y-y} = 3,80$
 $\chi_{y-y} = 0,15$
 $N_{b,rd} = 22,9$ kN

$i_{k,z} = 5,10$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 28,0$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 2,36$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{z-z} = 3,80$
 $\chi_{z-z} = 0,15$
 $N_{b,rd} = 22,9$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 1,00$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,40$
 $k_{zy} = 0,84$

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

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	11,5 /	22,9		= 0,50 ≤ 1,00
		(6.47z)	11,5 /	22,9		= 0,50 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,50 +	0,17 +	0,05	= 0,72 ≤ 1,00
		(6.62)	0,50 +	0,10 +	0,09	= 0,69 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	11,5 /	155,3		= 0,07 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,39 /	3,32		= 0,12 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,35 /	3,32		= 0,10 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,21 /	44,83		= 0,00 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,07 /	44,83		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,03 +	0,01		= 0,04 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,02 +	0,02		= 0,05 ≤ 1,00

KOPPELREGEL UNP T.P.V. VOERHOK

$$N_{Ed} = 10,7 + 0,54 \times (0,8+0,5) \times 3,1 \times 0,5 \times 6,88 \times 0,5 = 14,44 \text{ kN}$$

PROFIEL	IPE 180	S235				
$l_{sys} =$	5	m				
Profielgegevens						
Doorsnedeklasse	1					
$h =$	180	mm	$W_{y;pl} =$	166,4	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
$b =$	91	mm	$W_{z;pl} =$	34,6	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
$t_w =$	5,3	mm	$I_y =$	1317	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
$t_f =$	8	mm	$I_z =$	100,9	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
$r =$	9	mm	$I_1 =$	4,724	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
$A =$	2395	mm^2				
Krachten						
$N =$	14,4	kN	$e_z =$	45,5	mm	
$e_y =$	50,0	mm	$M_{z;begin} =$	0,66	kNm	
$M_{y;begin} =$	0,72	kNm	$M_{z;midden} =$	0,33	kNm	
$M_{y;midden} =$	0,36	kNm	$M_{z;bij M_{y;max}} =$	0,66	kNm	
$M_{y;max} =$	0,72	kNm	$M_{z;max} =$	0,66	kNm	
$M_{y;bij M_{z;max}} =$	0,72	kNm	$M_{z;eind} =$	0,00	kNm	
$M_{y;eind} =$	0,00	kNm	$V_{z;max} =$	0,13	kN	
$V_{y;max} =$	0,14	kN				
Knikstabiliteit						
$l_{k;y} =$	5,00	m	$l_{k;z} =$	5,00	m	
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	1091,9	kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	83,7	kN	
$\lambda_{y;rel} =$	0,72		$\lambda_{z;rel} =$	2,59		
$\alpha_{y-y} =$	0,21	kromme a	$\alpha_{z-z} =$	0,34	kromme b	
$\Phi_{y-y} =$	0,81		$\Phi_{z-z} =$	4,27		
$\chi_{y-y} =$	0,84		$\chi_{z-z} =$	0,13		
$N_{b;rd} =$	472,3	kN	$N_{b;rd} =$	73,4	kN	
Momentverdelingsfactor						
$C_{my} =$	0,60		$C_{mz} =$	0,60		
$C_{mLT} =$	0,60					
Interactiefactor						
$k_{yy} =$	0,610		$k_{yz} =$	0,46		
$k_{zy} =$	0,944		$k_{zz} =$	0,77		
Kipstabiliteit						
$L_{kip;boven} =$	5	m	$L_{kip;onder} =$	5	m	
Plaats aangr. last =	0,5	xh				
Tabel NB.6						
$C1 =$	1,75		$B^* =$	1,000		
$S =$	671		$C2 =$	0,00		
$k_{red} =$	1		$C =$	5,97		
$\lambda_{LT;rel} =$	1,07		$M_{cr} =$	33,9	kNm	
$\alpha_{LT} =$	0,34	kromme b	$\Phi_{LT} =$	1,047		
$\chi_{LT} =$	0,65		$M_{b;rd} =$	25,59888	kNm	
Toetsing stabiliteit						
Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	14,4 /	472,3		= 0,03 \leq 1,00
		(6.47z)	14,4 /	73,4		= 0,20 \leq 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,72 /	25,60		= 0,03 \leq 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,03 +	0,02 +	0,04	= 0,08 \leq 1,00
		(6.62)	0,20 +	0,03 +	0,06	= 0,29 \leq 1,00
Toetsing sterkte						
EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0,03 +	0,0 +	0,08	= 0,12 \leq 1,00
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	14,4 /	562,8		= 0,03 \leq 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,72 /	39,10		= 0,02 \leq 1,00
		(6.12z)	0,66 /	8,13		= 0,08 \leq 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,14 /	152,6912		= 0,00 \leq 1,00
		(6.17z)	0,13 /	207,02		= 0,00 \leq 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y;max})	0,00 +	0,08		= 0,08 \leq 1,00
		(6.41M _{z;max})	0,00 +	0,08		= 0,08 \leq 1,00

Toepassen UNP180 uit praktische overweging.

Het portaal van het voerhok dient met een smeltverbinding gekoppeld te worden aan de UNP i.v.m. brandcompartimentering.

GORINGEN AS 1 T/M 20

Belastingen uit	DV-2
Helling dakvlak	20 °
Klimaatklasse	1
Dubbele buiging wordt opgenomen door de gordingen	= 30 %
door de strip in het midden	= 70 %
door de platte gording	= 0 %
door de nokgording	= 0 %
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)	= 1250 mm
$L_{(t)}$	= 5,09 m
B	= 75 mm
H	= 225 mm
$f_{m,0,k}$	= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	= 9000 N/mm ²
γ_M	= 1,30
k_m	= 0,70
$k_{h,y}$	= 1,00
$k_{h,z}$	= 1,15

Sterkte

W_y	= 633 x10 ³ mm ³
W_z	= 211 x10 ³ mm ³

Formule 6,10a

<u>Perm</u>	q_{Ed}	1,22	x	0,53	=	0,65	kN/m ²						
	$q_{Ed,y}$	0,65	x	0,94	x	1,25	= 0,76 kN/m						
	$q_{Ed,z}$	0,65	x	0,34	x	1,25	x	0,30	= 0,08 kN/m				
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	0,76	x	5,09	²	= 2,46 kNm					
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,08	x	5,09	²	= 0,27 kNm					
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	2,46	x	10 ⁶	/	633	x	10 ³	= 3,89 N/mm ²				
	$f_{m,y;d}$	0,60	x	18	/	1,30	x	1,00	= 8,31 N/mm ²				
	$\sigma_{m,z;d}$	0,27	x	10 ⁶	/	211	x	10 ³	= 1,27 N/mm ²				
	$f_{m,z;d}$	0,60	x	18	/	1,30	x	1,15	= 9,54 N/mm ²				
	u.c.	3,89	/	8,31	x	1,00	+	1,27	/	9,54	x	0,70	= 0,56 ≤ 1,00

Formule 6,10b

<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	0,53	x	1,25	= 0,72 kN/m				
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,03	x	5,09	²	+					
		0,125	x	0,72	x	5,09	²) x	0,94	= 4,61 kNm			
	$M_{Ed,z}$	4,61	x	0,34	x	0,30	/	0,94	= 0,50 kNm				
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	4,61	x	10 ⁶	/	633	x	10 ³	= 7,28 N/mm ²				
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	= 12,46 N/mm ²				
	$\sigma_{m,z;d}$	0,50	x	10 ⁶	/	211	x	10 ³	= 2,39 N/mm ²				
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,15	= 14,31 N/mm ²				
	u.c.	7,28	/	12,46	x	1,00	+	2,39	/	14,31	x	0,70	= 0,70 ≤ 1,00

Perm. + wind druk

	$q_{Ed,y}$	1,35	x	0,31	x	1,33	= 0,56 kN/m						
	$q_{Ed,y}$	0,89	x	1,22	x	0,53	x	1,25	x	0,94	= 0,68 kN/m		
	$q_{Ed,y}$	0,56	+	0,68	= 1,23 kN/m								
	$q_{Ed,z}$	0,68	x	0,34	x	0,30	/	0,94	= 0,07 kN/m				
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,23	x	5,09	²	= 4,00 kNm					
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,07	x	5,09	²	= 0,24 kNm					
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	4,00	x	10 ⁶	/	632,8	x	10 ³	= 6,32 N/mm ²				
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	= 12,46 N/mm ²				
	$\sigma_{m,z;d}$	0,24	x	10 ⁶	/	211	x	10 ³	= 1,13 N/mm ²				
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,15	= 14,31 N/mm ²				
	u.c.	6,32	/	12,46	x	1,00	+	1,13	/	14,31	x	0,70	= 0,56 ≤ 1,00

Perm. + sneeuw

	q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,53	+	1,35	x	0,42	= 1,14 kN/m ²
	$q_{Ed,y}$	1,14	x	0,94	x	1,25	= 1,34 kN/m				
	$q_{Ed,z}$	1,14	x	0,34	x	1,25	x	0,30	= 0,15 kN/m		
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,34	x	5,09	²	= 4,35 kNm			
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,15	x	5,09	²	= 0,47 kNm			

Formule 6,10b, vervolg

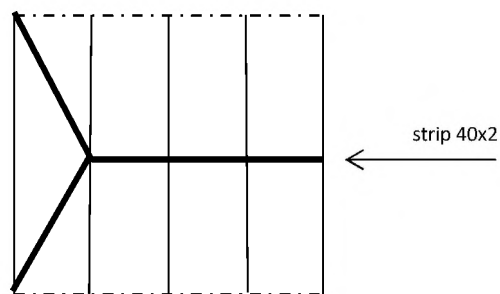
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	4,35	x	10^6	/	632,8	x	10^3	=	6,87	N/mm ²					
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	=	12,46	N/mm ²					
	$\sigma_{m,z;d}$	0,47	x	10^6	/	211	x	10^3	=	2,25	N/mm ²					
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,15	=	14,31	N/mm ²					
	u.c.	6,87	/	12,46	x	1,00	+	2,25	/	14,31	x	0,70	=	0,66	≤	1,00
Puntlast (in de bouwfase)	Q_{Ed}	1,35	x	2,00					=	2,70	kN					
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,70	x	5,09	x	0,94	=	3,23	kNm					
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	5,09	x	0,34	=	1,18	kNm					
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	3,23	x	10^6	/	632,8	x	10^3	=	5,10	N/mm ²					
	$f_{m,y;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,00	=	15,23	N/mm ²					
	$\sigma_{m,z;d}$	1,18	x	10^6	/	211	x	10^3	=	5,57	N/mm ²					
	$f_{m,z;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,15	=	17,50	N/mm ²					
	u.c.	5,10	/	15,23	x	1,00	+	5,57	/	17,50	x	0,70	=	0,56	≤	1,00
Doorbuiging																
	I_y								=	7119	x10 ⁴ mm ⁴					
	I_z								=	791	x10 ⁴ mm ⁴					
Eind doorbuiging																
Perm. + wind druk																
	q_{ky}	0,31	x	1,33	x	1,00			=	0,41	kN/m					
		0,53	x	1,25	x	0,94	x	1,60	=	1,00	kN/m					
		0,41	+	1,00					=	1,41	kN/m					
	q_{kz}	1,00	x	0,34	x	1,00	/	0,94	=	0,36	kN/m					
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,41	x	5090	⁴									
		9000	x	7119	x	10 ⁴			=	19,3	mm					
	$W_{y,max}$	0,004	x	5090					=	20,4	mm					
	u.c.	19,28	/	20,36					=	0,95	≤	1,00				
	$W_{z,tot}$	0,008	x	0,36	x	2545	⁴									
		9000	x	791	x	10 ⁴			=	1,8	mm					
	$W_{z,max}$	0,004	x	2545					=	10,2	mm					
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((0,67 \times 19,3)^2 + 1,8^2)}$					=	13,0	mm					
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((0,67 \times 20,4)^2 + 10,2^2)}$					=	17,0	mm					
	u.c.	13,04	/	17,02					=	0,77	≤	1,00				
Perm. + sneeuw																
	q_{ky}	0,53	x	1,60	+	0,42	x	1,00) x	1,25	x	0,94	=	1,49	kN/m	
	q_{kz}	1,49	x	0,34	x	1,00	/	0,94	=	0,54	kN/m					
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,49	x	5090	⁴									
		9000	x	7119	x	10 ⁴			=	20,38	mm					
	$W_{y,max}$	0,004	x	5090					=	20,36	mm					
	u.c.	20,38	/	20,36					=	1,00	≤	1,00				
	$W_{z,tot}$	0,008	x	0,54	x	2545	⁴									
		9000	x	791	x	10 ⁴			=	2,64	mm					
	$W_{yz,max}$	0,004	x	2545					=	10,18	mm					
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((0,67 \times 20,38)^2 + 2,64^2)}$					=	13,91	mm					
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((0,67 \times 20,36)^2 + 10,18^2)}$					=	17,02	mm					
	u.c.	13,91	/	17,02					=	0,82	≤	1,00				

Trekstrip

Maximale trekkracht	N_{Ed}	$\sin(20^\circ) \times 0,625 \times 5,1 \times 5,7 \times 1,14$	$= 7,1 \text{ kN}$
	f_u		$= 360 \text{ N/mm}^2$
	$f_{u;d}$	$360 \times 0,90 / 1,25$	$= 259 \text{ N/mm}^2$
	A_{ben}	$7,1 \times 10^3 / 259$	$= 27 \text{ mm}^2$
	A_{aanw}	$(40,0 - 5,0) \times 2,0$	$= 70 \text{ mm}^2$
	u.c.	$27,4 / 70,0$	$= 0,39 \leq 1,00$

Toepassen

gording 75x225, h.o.h 1250mm t.o.v. het grondvlak. + trekstrip 40x2 over gordingen



GORINGEN AS 21 T/M 23

Belastingen uit		DV-2	
Helling dakvlak		20 °	
Klimaatklasse		1	
Dubbele buiging wordt opgenomen door de gordingen		= 100 %	
door de schijfwerking van de dakplaat		= 0 %	
door de platte gording		= 0 %	
door de nokgording		= 0 %	
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)		= 1250 mm	
$L_{(t)}$		= 3,07 m	
B		= 70 mm	
H		= 150 mm	
$f_{m,0,k}$		= 18 N/mm ²	
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²	
γ_M		= 1,30	
K_{r1}		= 0,70	
$K_{h,y}$		= 1,00	
$K_{h,z}$		= 1,16	
Sterkte			
W_y		= 263 x10 ³ mm ³	
W_z		= 123 x10 ³ mm ³	
Formule 6,10a			
<u>Perm</u>	Q_{Ed}	1,22 x 0,43	= 0,52 kN/m ²
	$Q_{Ed;y}$	0,52 x 0,94 x 1,25	= 0,61 kN/m
	$Q_{Ed;z}$	0,52 x 0,34 x 1,25	= 0,22 kN/m
	$M_{Ed;y}$	0,125 x 0,61 x 3,07 ² x 1,00	= 0,72 kNm
	$M_{Ed;z}$	0,125 x 0,22 x 3,07 ²	= 0,26 kNm
Spanning	$\sigma_{m;y;d}$	0,72 x 10 ⁶ / 263 x 10 ³	= 2,73 N/mm ²
	$f_{m;y;d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²
	$\sigma_{m;z;d}$	0,26 x 10 ⁶ / 123 x 10 ³	= 2,13 N/mm ²
	$f_{m;z;d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,16	= 9,68 N/mm ²
	u.c.	2,73 / 8,31 x 1,00 + 2,13 / 9,68 x 0,70	= 0,48 ≤ 1,00
Formule 6,10b			
<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 0,43 x 1,25	= 0,58 kN/m
	$M_{Ed;y}$ (	0,25 x 2,03 x 3,07 ² +	
	$M_{Ed;z}$	0,125 x 0,58 x 3,07 ²) x 0,94	= 2,10 kNm
		2,10 x 0,34 x 1,00 / 0,94	= 0,76 kNm
Spanning	$\sigma_{m;y;d}$	2,10 x 10 ⁶ / 263 x 10 ³	= 7,99 N/mm ²
	$f_{m;y;d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m;z;d}$	0,76 x 10 ⁶ / 123 x 10 ³	= 6,23 N/mm ²
	$f_{m;z;d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,16	= 14,51 N/mm ²
	u.c.	7,99 / 12,46 x 1,00 + 6,23 / 14,51 x 0,70	= 0,94 ≤ 1,00
<u>Perm. + wind druk</u>			
	$Q_{Ed;y}$	1,35 x 0,40 x 1,33	= 0,72 kN/m
	$Q_{Ed;y}$	0,89 x 1,22 x 0,43 x 1,25 x 0,94	= 0,54 kN/m
	$Q_{Ed;y}$	0,72 + 0,54	= 1,26 kN/m
	$Q_{Ed;z}$	0,54 x 0,34 x 1,00 / 0,94	= 0,20 kN/m
	$M_{Ed;y}$	0,125 x 1,26 x 3,07 ²	= 1,49 kNm
	$M_{Ed;z}$	0,125 x 0,20 x 3,07 ²	= 0,23 kNm
Spanning	$\sigma_{m;y;d}$	1,49 x 10 ⁶ / 262,5 x 10 ³	= 5,67 N/mm ²
	$f_{m;y;d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m;z;d}$	0,23 x 10 ⁶ / 123 x 10 ³	= 1,89 N/mm ²
	$f_{m;z;d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,16	= 14,51 N/mm ²
	u.c.	5,67 / 12,46 x 1,00 + 1,89 / 14,51 x 0,70	= 0,55 ≤ 1,00

Formule 6,10b, vervolg

<u>Perm. + sneeuw</u>	Q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,43	+	1,35	x	0,42	=	1,03	kN/m ²		
	$Q_{Ed,y}$	1,03	x	0,94	x	1,25					=	1,21	kN/m		
	$Q_{Ed,z}$	1,03	x	0,34	x	1,25	x	1,00			=	0,44	kN/m		
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,21	x	3,07	²				=	1,42	kNm		
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,44	x	3,07	²				=	0,52	kNm		
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	1,42	x	10 ⁶	/	262,5	x	10 ³			=	5,42	N/mm ²		
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00			=	12,46	N/mm ²		
	$\sigma_{m,z;d}$	0,52	x	10 ⁶	/	123	x	10 ³			=	4,23	N/mm ²		
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,16			=	14,51	N/mm ²		
	u.c.	5,42	/	12,46	x	1,00	+	4,23	/	14,51	x	0,70	= 0,64 ≤ 1,00		
<u>Puntlast (in de bouwfase)</u>	Q_{Ed}	1,35	x	2,00							=	2,70	kN		
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,70	x	3,07	x	0,94			=	1,95	kNm		
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	3,07	x	0,34			=	0,71	kNm		
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	1,95	x	10 ⁶	/	262,5	x	10 ³			=	7,42	N/mm ²		
	$f_{m,y;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,00			=	15,23	N/mm ²		
	$\sigma_{m,z;d}$	0,71	x	10 ⁶	/	123	x	10 ³			=	5,79	N/mm ²		
	$f_{m,z;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,16			=	17,74	N/mm ²		
	u.c.	7,42	/	15,23	x	1,00	+	5,79	/	17,74	x	0,70	= 0,72 ≤ 1,00		
Doorbuiging	I_y										=	1969	x10 ⁴ mm ⁴		
	I_z										=	429	x10 ⁴ mm ⁴		
Eind doorbuiging															
<u>Perm. + wind druk</u>	$q_{k,y}$	0,40	x	1,33	x	1,00					=	0,53	kN/m		
		0,43	x	1,25	x	0,94	x	1,60			=	0,80	kN/m		
		0,53	+	0,80							=	1,33	kN/m		
	$q_{k,z}$	0,80	x	0,34	x	1,00	/	0,94			=	0,29	kN/m		
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,33	x	3070	⁴				=	8,7	mm		
		9000	x	1969	x	10 ⁴									
	$W_{y,max}$	0,004	x	3070							=	12,3	mm		
	u.c.	8,71	/	12,28							=	0,71 ≤ 1,00			
	$W_{z,tot}$	0,013	x	0,29	x	3070	⁴				=	8,7	mm		
		9000	x	429	x	10 ⁴									
	$W_{z,max}$	0,004	x	3070							=	12,3	mm		
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((1,00 \times 8,7)^2 + 8,7^2)}$							=	12,3	mm		
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((1,00 \times 12,3)^2 + 12,3^2)}$							=	17,4	mm		
	u.c.	12,33	/	17,37							=	0,71 ≤ 1,00			
<u>Perm. + sneeuw</u>	$q_{k,y}$ (0,43	x	1,60	+	0,42	x	1,00) x	1,25	x	0,94	=	1,29	kN/m
	$q_{k,z}$	1,29	x	0,34	x	1,00	/	0,94			=	0,47	kN/m		
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,29	x	3070	⁴				=	8,45	mm		
		9000	x	1969	x	10 ⁴									
	$W_{y,max}$	0,004	x	3070							=	12,28	mm		
	u.c.	8,45	/	12,28							=	0,69 ≤ 1,00			
	$W_{z,tot}$	0,013	x	0,47	x	3070	⁴				=	14,12	mm		
		9000	x	429	x	10 ⁴									
	$W_{yz,max}$	0,004	x	3070							=	12,28	mm		
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((1,00 \times 8,45)^2 + 14,12^2)}$							=	16,45	mm		
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((1,00 \times 12,28)^2 + 12,28^2)}$							=	17,37	mm		
	u.c.	16,45	/	17,37							=	0,95 ≤ 1,00			
Toepassen															
gording 70x150, h.o.h 1250mm t.o.v. het grondvlak.															

STALEN SPANTEN

SPANT 1: STAL (AS-2 T/M 19)

Voor schematisering zie uitdraai technosoft

Belasting

BG1	Blijvend								
eigen gewicht door software dakvloer			5,10	x	0,37			$q_{1;k}$	= 1,88 kN/m
BG2	Sneeuw A								
dakvlak 1			5,10	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 2,15 kN/m
dakvlak 2			5,10	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$	= 2,15 kN/m
BG3	Sneeuw B								
dakvlak 1			5,10	x	0,80	x	0,53	x	0,50
dakvlak 2			5,10	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 1,07 kN/m
								$q_{2;k}$	= 2,15 kN/m
BG4	Sneeuw C								
dakvlak 1			5,10	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 2,15 kN/m
dakvlak 2			5,10	x	0,80	x	0,53	x	0,50
								$q_{2;k}$	= 1,07 kN/m
BG5	Wind van links met druk								
gevel zone D			5,10	x	0,61	x	0,54	$q_{3;k}$	= 1,67 kN/m
dakvlak 1 zone F=G			5,10	x	0,37	x	0,54	$q_{4;k}$	= 1,01 kN/m
dakvlak 1 zone H			5,10	x	0,27	x	0,54	$q_{5;k}$	= 0,74 kN/m
dakvlak 2 zone J			5,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$	= -2,30 kN/m
dakvlak 2 zone I			5,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$	= -1,11 kN/m
gevel zone E			5,10	x	-0,50	x	0,54	$q_{8;k}$	= -1,38 kN/m
BG6	Wind van links met zuiging								
gevel zone D			5,10	x	0,80	x	0,54	$q_{3;k}$	= 2,21 kN/m
dakvlak 1 zone F			1,58	x	-0,77	x	0,54	= -0,66	
dakvlak 1 zone G			3,52	x	-0,70	x	0,54	= -1,34	$q_{4;k}$
dakvlak 1 zone H			5,10	x	-0,27	x	0,54	$q_{5;k}$	= -0,74 kN/m
dakvlak 2 zone J			5,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$	= -2,30 kN/m
dakvlak 2 zone I			5,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$	= -1,11 kN/m
gevel zone E			5,10	x	-0,31	x	0,54	$q_{8;k}$	= -0,84 kN/m
BG7	Wind van rechts met druk								
gevel zone E			5,10	x	-0,50	x	0,54	$q_{3;k}$	= -1,38 kN/m
dakvlak 1 zone I			5,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$	= -1,11 kN/m
dakvlak 1 zone J			5,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$	= -2,30 kN/m
dakvlak 2 zone H			5,10	x	0,27	x	0,54	$q_{6;k}$	= 0,74 kN/m
dakvlak 2 zone F=G			5,10	x	0,37	x	0,54	$q_{7;k}$	= 1,01 kN/m
gevel zone D			5,10	x	0,61	x	0,54	$q_{8;k}$	= 1,67 kN/m
BG8	Wind van rechts met zuiging								
gevel zone E			5,10	x	-0,31	x	0,54	$q_{3;k}$	= -0,84 kN/m
dakvlak 1 zone I			5,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$	= -1,11 kN/m
dakvlak 1 zone J			5,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$	= -2,30 kN/m
dakvlak 2 zone H			5,10	x	-0,27	x	0,54	$q_{6;k}$	= -0,74 kN/m
dakvlak 2 zone G			3,52	x	-0,70	x	0,54	= -1,34	
dakvlak 2 zone F			1,58	x	-0,77	x	0,54	= -0,66	$q_{7;k}$
gevel zone D			5,10	x	0,80	x	0,54	$q_{8;k}$	= 2,21 kN/m
BG9	Wind op zijgevel overdruk								
			5,10	x	-0,20	x	0,54	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= -0,55 kN/m
			5,10	x	-0,20	x	0,54	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= -0,55 kN/m
BG10	Wind op zijgevel onderdruk								
			5,10	x	0,30	x	0,54	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= 0,83 kN/m
			5,10	x	0,30	x	0,54	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= 0,83 kN/m
GB11	Panelen		0,15	x	5,10	/	Cos20		= 0,81 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

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

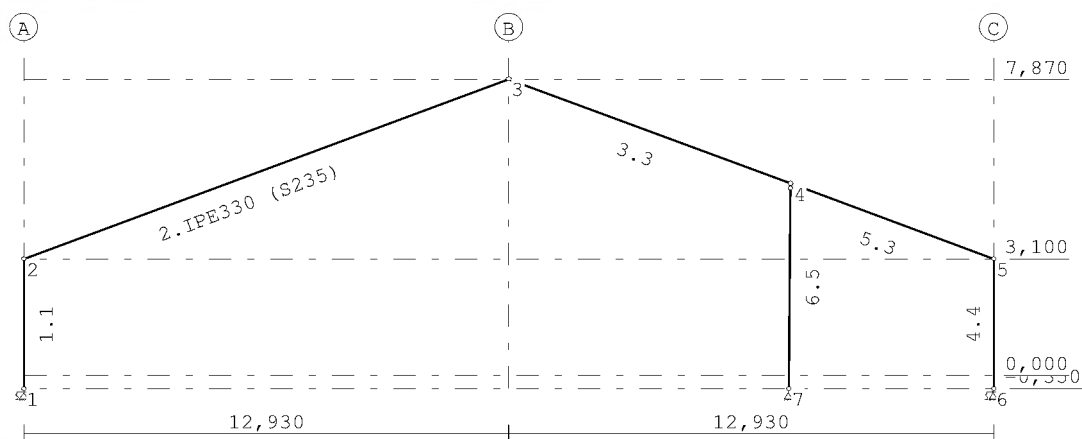
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.350	7.870
2	B	12.930	-0.350	7.870
3	C	25.860	-0.350	7.870

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.350	0.000	25.860
2	0.000	0.000	25.860
3	3.100	0.000	25.860
4	7.870	0.000	25.860

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE330	1:S235	6.2600e+03	1.1770e+08	0.00
2	IPE330	1:S235	6.2600e+03	1.1770e+08	0.00
3	IPE330	1:S235	6.2600e+03	1.1770e+08	0.00
4	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
5	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	330	165.0					
2	0:Normaal	160	330	165.0					
3	0:Normaal	160	330	165.0					

4 0:Normaal	240	230	115.0
5 0:Normaal	140	133	66.5

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.350	6	25.860	-0.350
2	0.000	3.100	7	20.400	-0.350
3	12.930	7.870			
4	20.437	5.101			
5	25.860	3.100			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE330	NDM	NDM	3.450	
2	2	3	2:IPE330	NDM	NDM	13.782	
3	3	4	3:IPE330	NDM	NDM	8.002	
4	5	6	4:HEA240	NDM	NDM	3.450	
5	4	5	3:IPE330	NDM	NDM	5.780	
6	7	4	5:HEA140	NDM	ND-	5.451	

VASTE STEUNPUNTEN

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

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	2.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	6	3:Rotatie	0.00	2.000e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

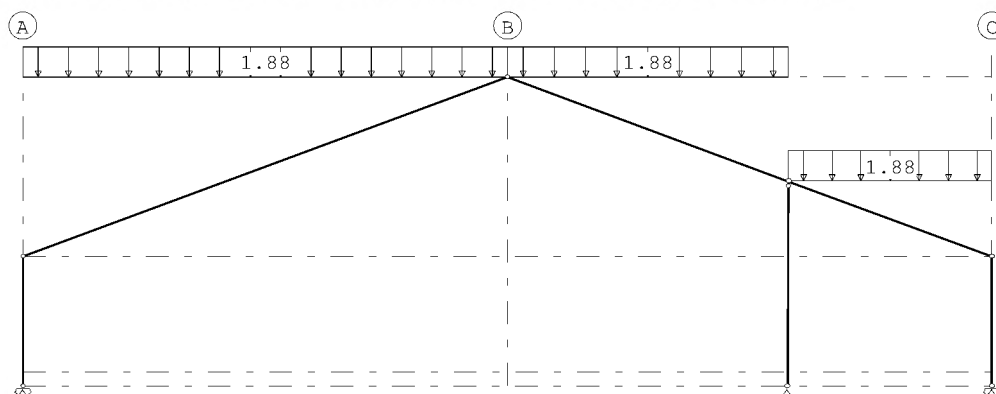
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Sneeuw A		22
3	Sneeuw B		23
4	Sneeuw C		23 Sneeuw B
5	Wind links druk		7 Wind van links onderdruk A
6	Wind links zuiging		8 Wind van links overdruk A
7	Wind rechts druk		11 Wind van rechts onderdruk A
8	Wind rechts zuiging		12 Wind van rechts overdruk A
9	Wind overdruk		10 Wind van links overdruk B
10	Wind onderdruk		13 Wind van rechts onderdruk B
11	PV	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
12	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

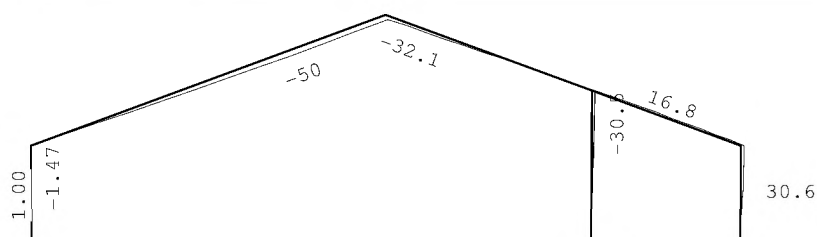
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.88	-1.88	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.88	-1.88	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-1.88	-1.88	0.000	0.000			

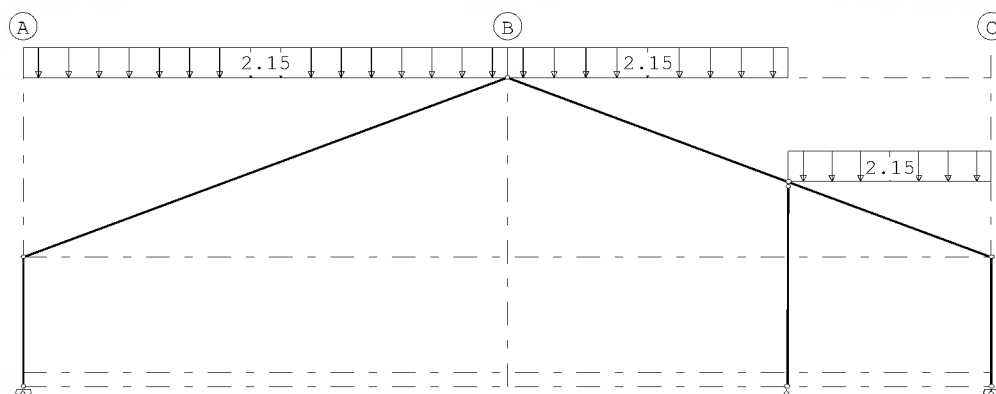
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

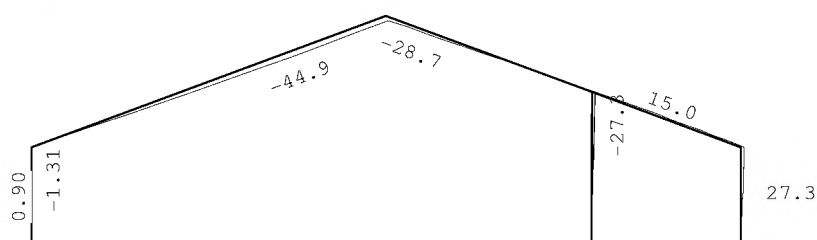
B.G:2 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

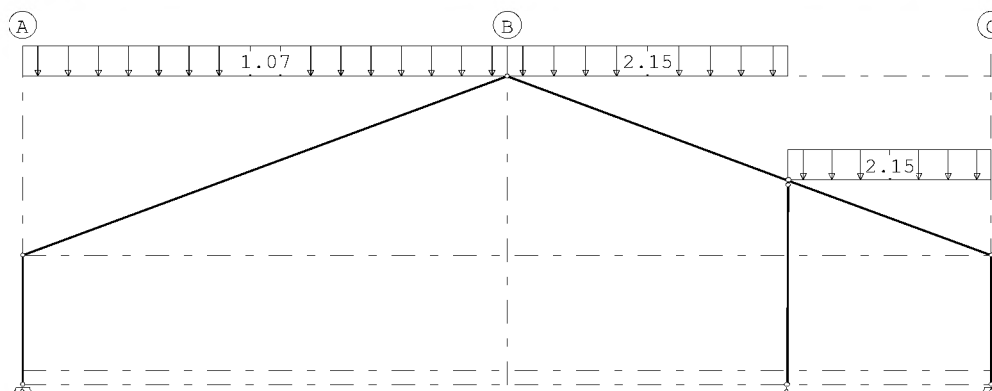
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B


STAAFBELASTINGEN

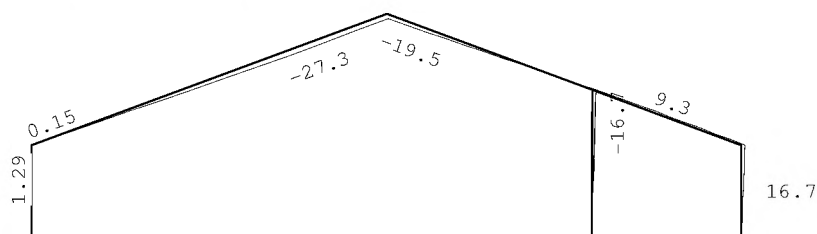
B.G:3 Sneeuw B

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

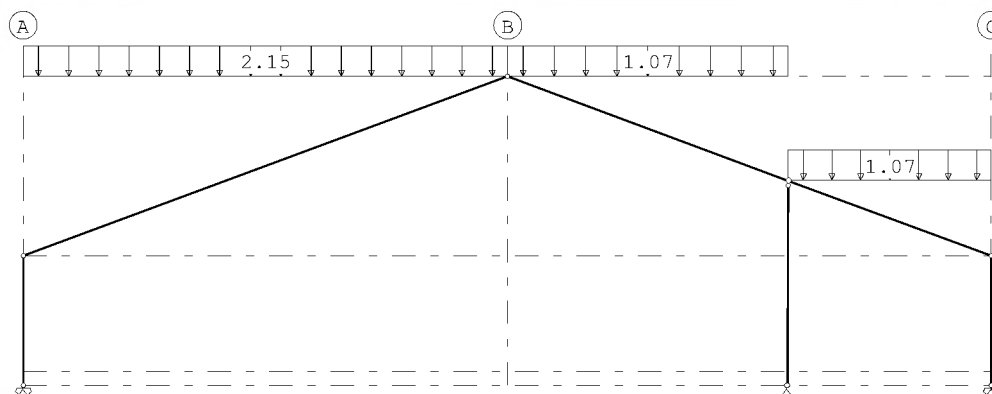
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:3 Sneeuw B


BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

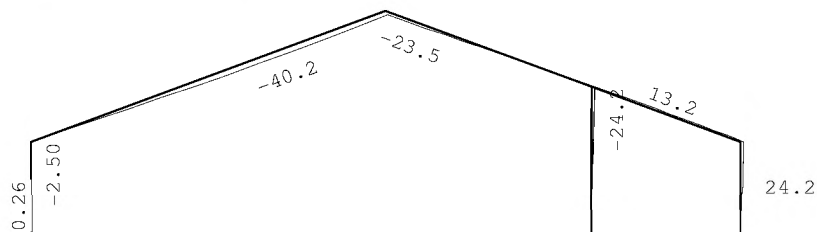
B.G:4 Sneeuw C

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 3:QZgeProj.	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 3:QZgeProj.	-1.07	-1.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

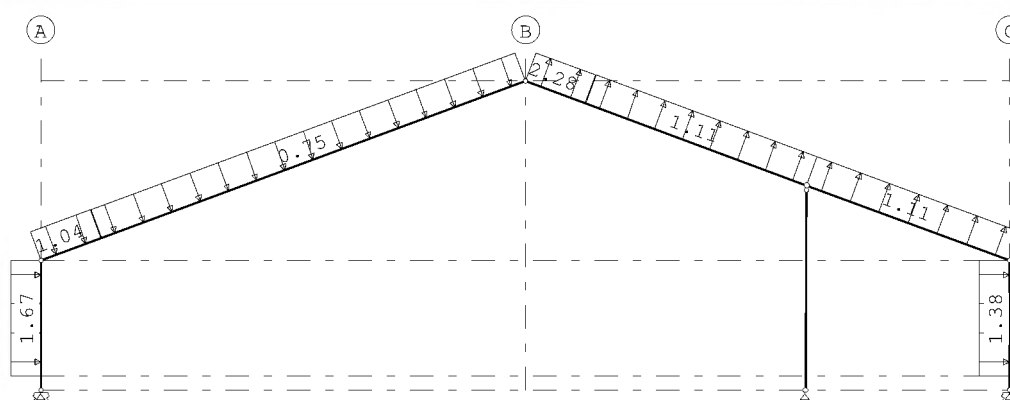
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:4 Sneeuw C


BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk


STAAFBELASTINGEN

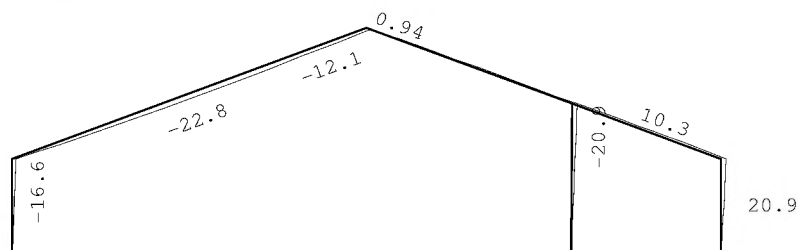
B.G:5 Wind links druk

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.67	-1.67	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	-1.04	-1.04	0.000	12.080	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	-0.75	-0.75	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	2.28	2.28	0.000	6.300	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	1.11	1.11	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	1.38	1.38	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	1.11	1.11	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

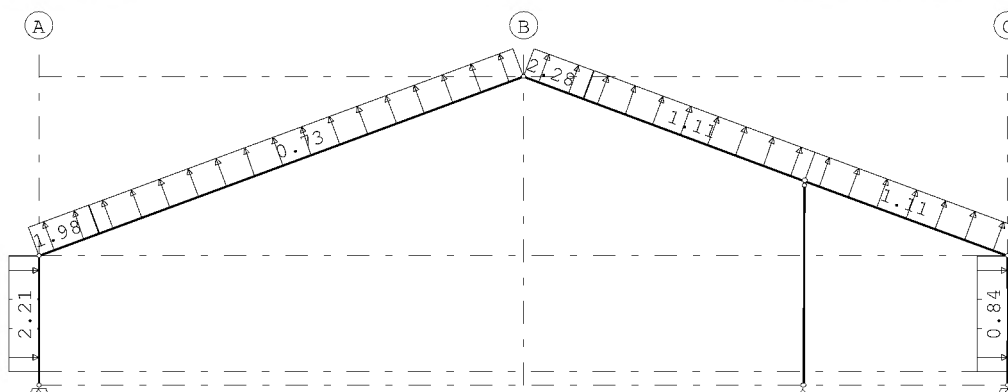
1e orde [mm]

B.G:5 Wind links druk



BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging


STAAFBELASTINGEN

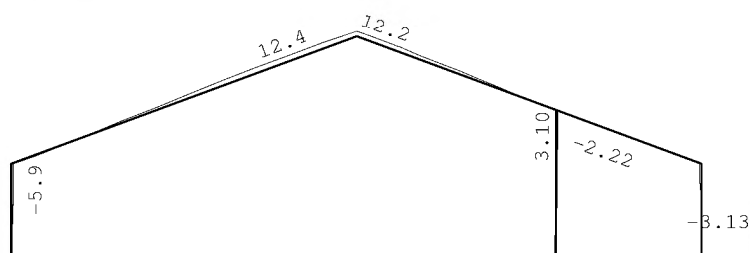
B.G:6 Wind links zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.21	-2.21	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.98	1.98	0.000	12.080	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.73	0.73	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	2.28	2.28	0.000	6.300	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.11	1.11	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.84	0.84	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	1.11	1.11	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

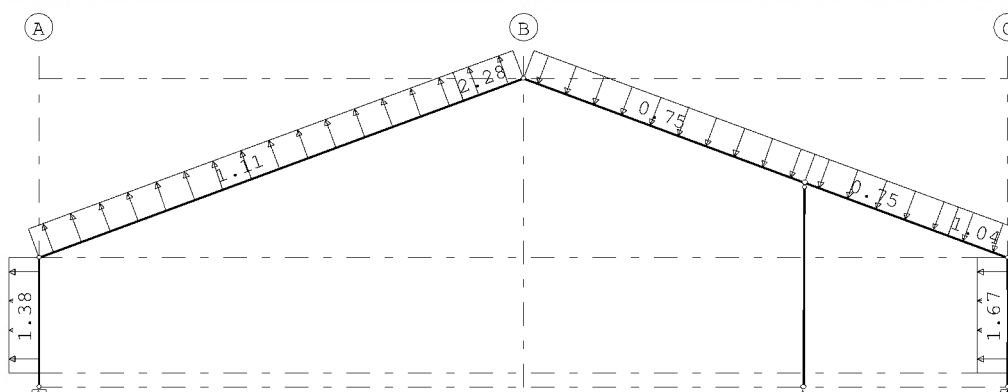
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:6 Wind links zuiging


BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk


STAAFBELASTINGEN

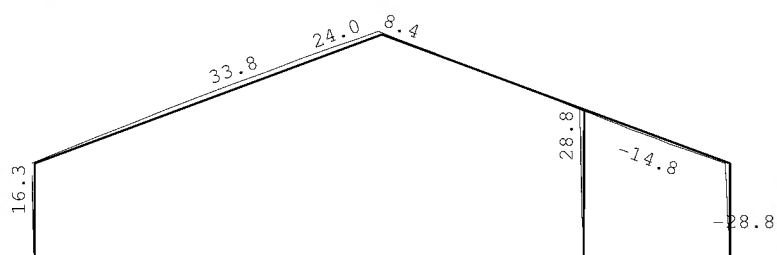
B.G:7 Wind rechts druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.38	1.38	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.11	1.11	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	2.28	2.28	12.080	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.75	-0.75	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-1.04	-1.04	4.078	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.67	-1.67	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-0.75	-0.75	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0

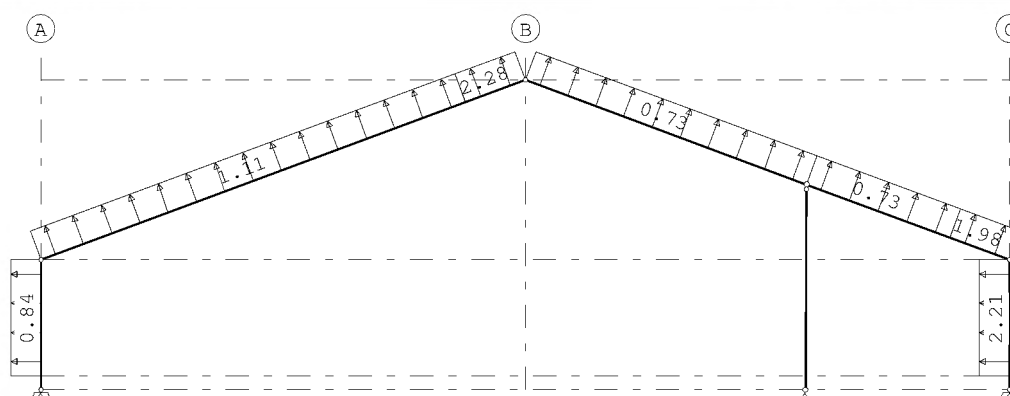
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:7 Wind rechts druk


BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging


STAAFBELASTINGEN

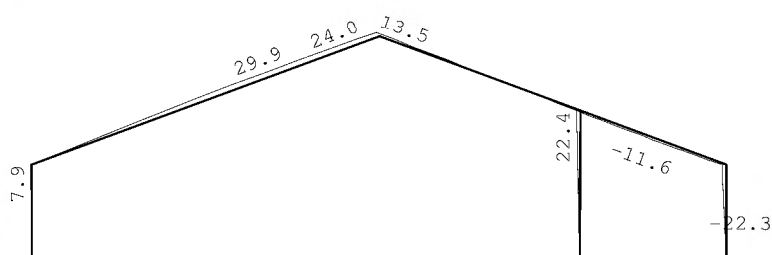
B.G:8 Wind rechts zuiging

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	0.84	0.84	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	1.11	1.11	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	2.28	2.28	12.080	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	0.73	0.73	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	1.98	1.98	4.078	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	-2.21	-2.21	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	0.73	0.73	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

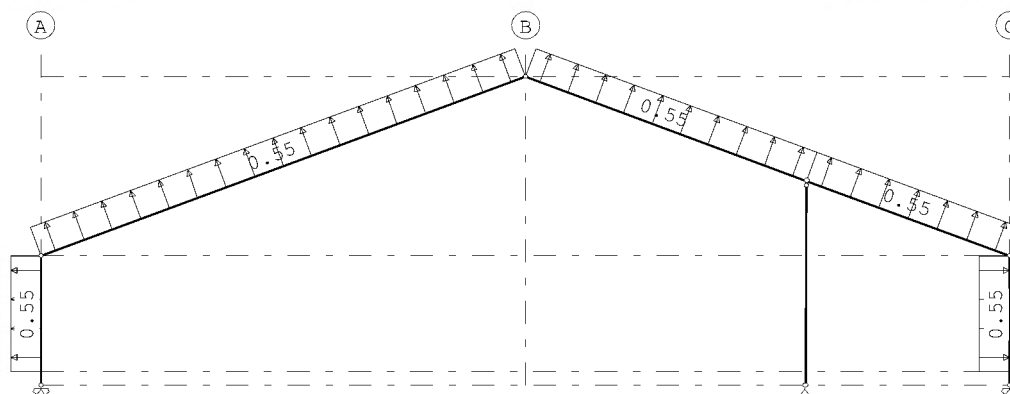
1e orde [mm]

B.G:8 Wind rechts zuiging



BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk


STAAFBELASTINGEN

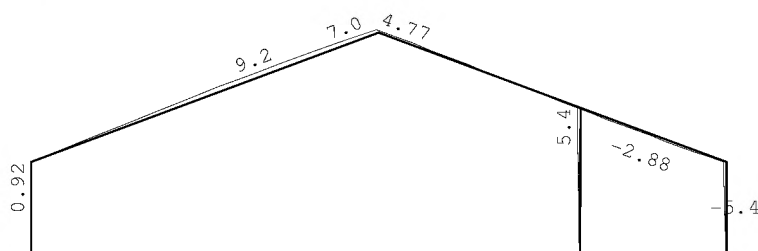
B.G:9 Wind overdruk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	0.55	0.55	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

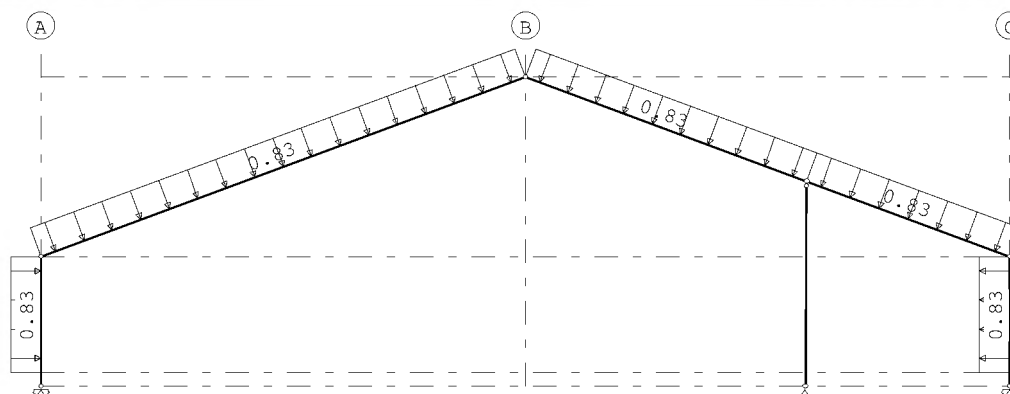
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:9 Wind overdruk


BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk


STAAFBELASTINGEN

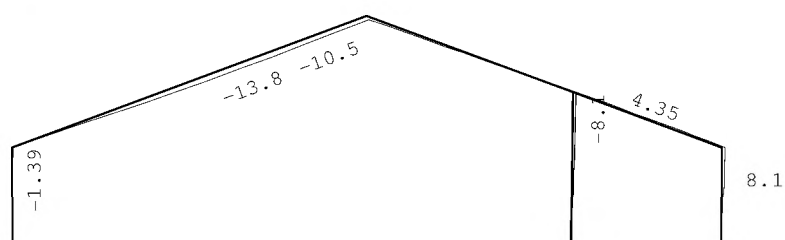
B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

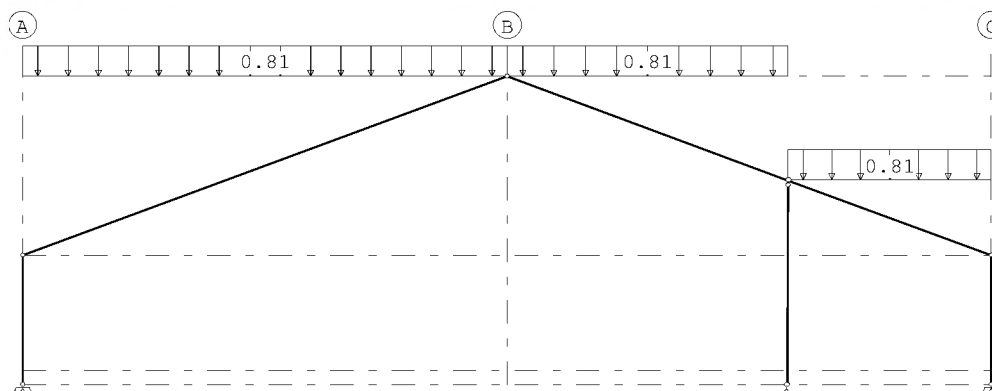
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:10 Wind onderdruk


BELASTINGEN

B.G:11 PV


STAAFBELASTINGEN

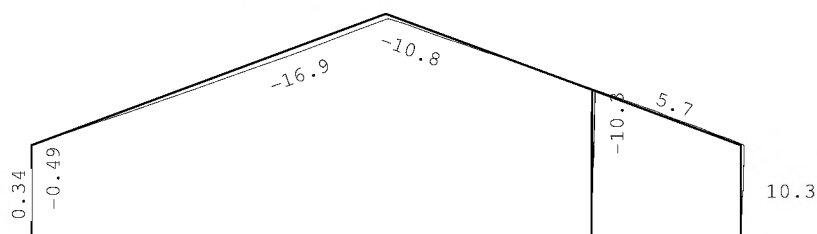
B.G:11 PV

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.81	-0.81	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.81	-0.81	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-0.81	-0.81	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

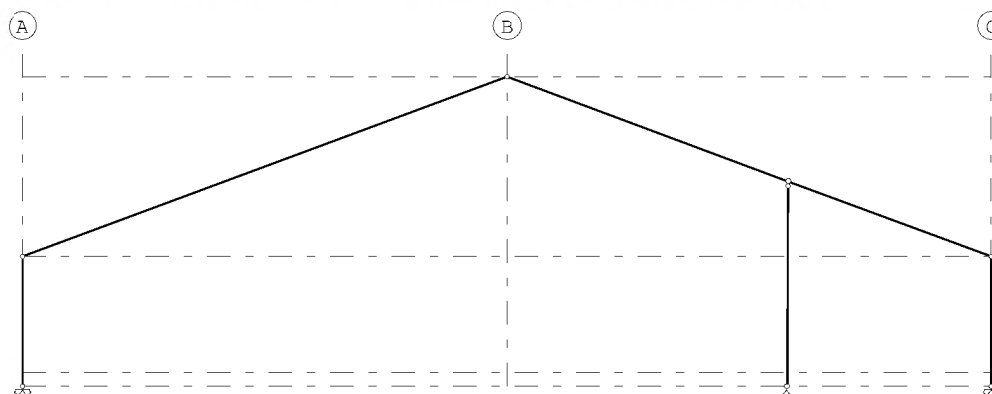
1e orde [mm]

B.G:11 PV


BELASTINGEN

B.G:12 Eigen gewicht

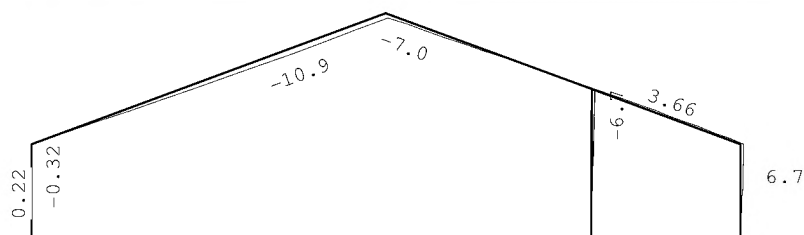
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:12 Eigen gewicht


REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	16.77	29.04	0.18
1	2	15.00	24.46	0.16
1	3	9.07	13.58	0.17
1	4	13.39	23.06	0.07
1	5	-4.69	4.98	-1.01
1	6	-11.43	-11.80	-0.50
1	7	0.23	-10.16	0.92
1	8	-4.48	-12.65	0.37
1	9	-2.46	-6.37	0.01
1	10	3.71	9.61	-0.01
1	11	5.65	9.22	0.06
1	12	3.65	7.66	0.04
6	1	-16.90	18.87	-2.14
6	2	-15.11	15.01	-1.91
6	3	-9.20	10.12	-1.17
6	4	-13.43	12.36	-1.70
6	5	-14.34	10.55	-1.51
6	6	0.30	-2.27	0.20
6	7	18.83	-13.25	2.06
6	8	15.71	-13.14	1.61
6	9	2.49	-4.26	0.37
6	10	-3.75	6.42	-0.56
6	11	-5.69	5.65	-0.72
6	12	-3.69	5.74	-0.47
7	1	0.13	19.37	
7	2	0.11	16.13	
7	3	0.12	17.93	
7	4	0.04	6.22	
7	5	-0.15	-21.59	
7	6	-0.09	-13.57	
7	7	0.12	17.36	
7	8	-0.01	-1.85	
7	9	-0.02	-3.60	
7	10	0.04	5.44	
7	11	0.04	6.08	
7	12	0.03	5.27	

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
25	3 Nauwkeurigheid bereikt
26	3 Nauwkeurigheid bereikt
27	3 Nauwkeurigheid bereikt
28	3 Nauwkeurigheid bereikt
29	3 Nauwkeurigheid bereikt
30	3 Nauwkeurigheid bereikt
31	3 Nauwkeurigheid bereikt
32	3 Nauwkeurigheid bereikt
33	3 Nauwkeurigheid bereikt
34	3 Nauwkeurigheid bereikt
35	3 Nauwkeurigheid bereikt
36	3 Nauwkeurigheid bereikt
37	3 Nauwkeurigheid bereikt
38	3 Nauwkeurigheid bereikt
39	3 Nauwkeurigheid bereikt
40	3 Nauwkeurigheid bereikt
41	3 Nauwkeurigheid bereikt
42	3 Nauwkeurigheid bereikt
43	3 Nauwkeurigheid bereikt
44	3 Nauwkeurigheid bereikt
45	3 Nauwkeurigheid bereikt
46	3 Nauwkeurigheid bereikt

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Alle staven de factor:0.90
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Geen
13	Geen
14	Geen
15	Geen
16	Alle staven de factor:0.90
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Geen
21	Geen
22	Geen
23	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 A +PV

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B +PV

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw C

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Sneeuw C +PV

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Id 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: 9 Sterkte Wind Id overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:10 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:11 Sterkte Wind Lz overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Id 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:13 Sterkte Wind Ld onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:14 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:15 Sterkte Wind Lz onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:16 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:17 Sterkte Wind Rd overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:18 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:19 Sterkte Wind Rz overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:20 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:21 Sterkte Wind Rd onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:22 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:23 Sterkte Wind Rz onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw A	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Sneeuw A +PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw A	Extreem	1.00
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw B +PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Sneeuw C

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Sneeuw C +PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:31 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:32 Verpl. Wind Ld overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:33 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:34 Verpl. Wind Lz overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:35 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:36 Verpl. Wind Ld onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:37 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:38 Verpl. Wind Lz onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:39 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:40 Verpl. Wind Rd overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:41 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:42 Verpl. Wind Rz overdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:43 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:44 Verpl. Wind Rd onderdruk +PV

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
11:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:45 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

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind Rz onderdruk +PV

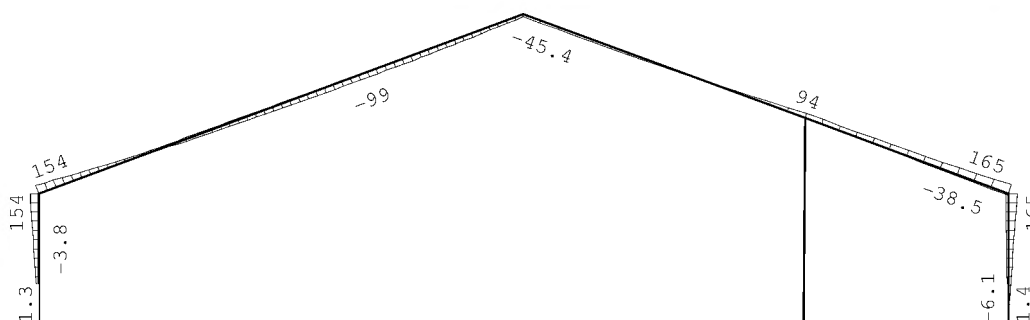
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

2e orde

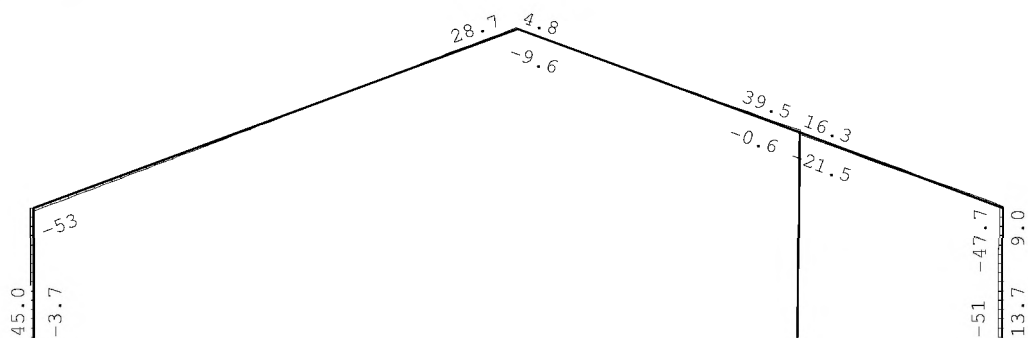
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

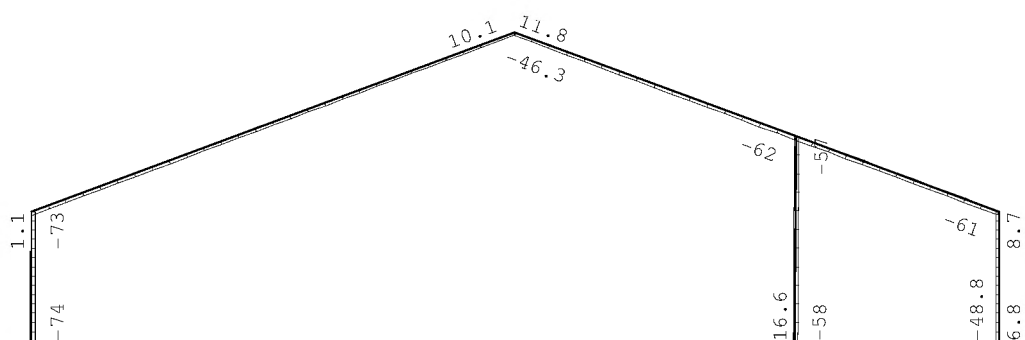
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

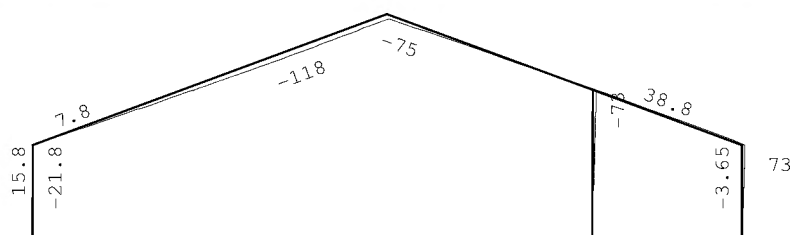
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.68	44.90	0.48	74.25	-1.29	1.48
6	-49.27	13.70	-6.74	50.31	-6.13	1.37
7	-0.27	1.07	-16.61	58.16		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie


STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE330	235	Gewalst	1
2	IPE330	235	Gewalst	1
3	IPE330	235	Gewalst	1

4	HEA240	235	Gewalst	1
5	HEA140	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 zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
2	13.782	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.590*	0.0
3	8.002	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.590*	0.0
4	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
5	5.780	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.590*	0.0
6	5.451	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.451	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h	3.45	3,45	3,45
2	0.5*h	13.78	6*2,297	6*2,297
3	0.5*h	8.00	2*2,297;2,3;1,108	2*2,297;2,3;1,108
4	1.0*h	3.45	3.450	3.450
5	0.5*h	5.78	1,186;2*2,297	1,186;2*2,297
6	1.0*h	5.45	5,451	5,451

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.885 208	46,47
2	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.918 216	46,47
3	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.594 140	47
4	4	13	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.941 221	46,47
5	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.987 232	47
6	5	21	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.291 68	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u		Toelaatbaar *1	
				I	J					[mm]	[mm]		
2	Dak	ss	13.78	N	N	0.0	-99.3	26	1	Eind	-99.3	-110.3	2*0.004
										Bijk	-21.9	-55.1	0.004
3	Dak	ss	8.00	N	N	0.0	-98.3	26	1	Eind	-98.3	-64.0	2*0.004
										Bijk	-40.4	-64.0	2*0.004
5	Dak	db	5.78	N	N	0.0	15.0	26	1	Eind	15.0	-23.1	0.004
										Bijk	-8.8	-23.1	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [h/]
1	36	1	3.450	-21.8	50
4	36	1	3.450	-72.5	50
6	36	1	5.451	-72.8	109.0

15mm naar binnen zegen

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0728 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 36; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.451 [m] levert dit h / 75 (toel.: h / 50).

Door de doorbuiging t.g.v. de permanente belasting in de nok omhoog te zegen (45mm) voldoet het spant aan de doorbuiging eisen.

SPANT 2: FUNCTIERUIMTE (AS-22)

Voor schematisering zie uitdraai technosoft

Belasting

BG1	Blijvend							
eigen gewicht door software								
dakvloer		3,07	x	0,27	$q_{1;k}$	= 0,82 kN/m		
zoldervloer		3,07	x	0,45	$q_{9;k}$	= 1,38 kN/m		
BG2	Veranderlijk, zoldervloer							
zoldervloer		3,07	x	2,50	$q_{9;k}$	= 7,68 kN/m		
BG3	Sneeuw A							
dakvlak 1		3,07	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 1,29 kN/m	
dakvlak 2		3,07	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$ = 1,29 kN/m	
BG4	Sneeuw B							
dakvlak 1		3,07	x	0,80	x	0,53	x 0,50	$q_{1;k}$ = 0,65 kN/m
dakvlak 2		3,07	x	0,80	x	0,53		$q_{2;k}$ = 1,29 kN/m
BG5	Sneeuw C							
dakvlak 1		3,07	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 1,29 kN/m	
dakvlak 2		3,07	x	0,80	x	0,53	x 0,50	$q_{2;k}$ = 0,65 kN/m
BG6	Wind van links met druk							
gevel	zone D	3,07	x	0,61	x	0,54	$q_{3;k}$ = 1,01 kN/m	
dakvlak 1	zone F=G	3,07	x	0,37	x	0,54	$q_{4;k}$ = 0,61 kN/m	
dakvlak 1	zone H	3,07	x	0,27	x	0,54	$q_{5;k}$ = 0,44 kN/m	
dakvlak 2	zone J	3,07	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$ = -1,39 kN/m	
dakvlak 2	zone I	3,07	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$ = -0,67 kN/m	
gevel	zone E	3,07	x	-0,50	x	0,54	$q_{8;k}$ = -0,83 kN/m	
BG7	Wind van links met zuiging							
gevel	zone D	3,07	x	0,80	x	0,54	$q_{3;k}$ = 1,33 kN/m	
dakvlak 1	zone F	2,33	x	-0,77	x	0,54	= -0,97	$q_{4;k}$ = -1,25 kN/m
dakvlak 1	zone G	0,74	x	-0,70	x	0,54	= -0,28	$q_{5;k}$ = -0,44 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,07	x	-0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = -1,39 kN/m	
dakvlak 2	zone J	3,07	x	-0,83	x	0,54	$q_{7;k}$ = -0,67 kN/m	
dakvlak 2	zone I	3,07	x	-0,40	x	0,54	$q_{8;k}$ = -0,51 kN/m	
gevel	zone E	3,07	x	-0,31	x	0,54		
BG8	Wind van rechts met druk							
gevel	zone E	3,07	x	-0,50	x	0,54	$q_{3;k}$ = -0,83 kN/m	
dakvlak 1	zone I	3,07	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$ = -0,67 kN/m	
dakvlak 1	zone J	3,07	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$ = -1,39 kN/m	
dakvlak 2	zone H	3,07	x	0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = 0,44 kN/m	
dakvlak 2	zone F=G	3,07	x	0,37	x	0,54	$q_{7;k}$ = 0,61 kN/m	
gevel	zone D	3,07	x	0,61	x	0,54	$q_{8;k}$ = 1,01 kN/m	
BG9	Wind van rechts met zuiging							
gevel	zone E	3,07	x	-0,31	x	0,54	$q_{3;k}$ = -0,51 kN/m	
dakvlak 1	zone I	3,07	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$ = -0,67 kN/m	
dakvlak 1	zone J	3,07	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$ = -1,39 kN/m	
dakvlak 2	zone H	3,07	x	-0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = -0,44 kN/m	
dakvlak 2	zone G	0,74	x	-0,70	x	0,54	= -0,28	$q_{7;k}$ = -1,25 kN/m
dakvlak 2	zone F	2,33	x	-0,77	x	0,54	= -0,97	$q_{8;k}$ = 1,33 kN/m
gevel	zone D	3,07	x	0,80	x	0,54		
BG10	Wind op zijgevel overdruk							
zone D		3,07	x	-0,80	x	0,54	x 0,75	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$ = -1,00 kN/m
zone D		3,07	x	-0,80	x	0,54	x 0,75	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$ = -1,00 kN/m
BG11	Wind op zijgevel onderdruk							
zone E		3,07	x	0,50	x	0,54	x 0,75	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$ = 0,62 kN/m
zone E		3,07	x	0,50	x	0,54	x 0,75	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$ = 0,62 kN/m
BG12	PV	0,15	x	3,07	/	Cos20	= 0,49 kN/m	

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

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

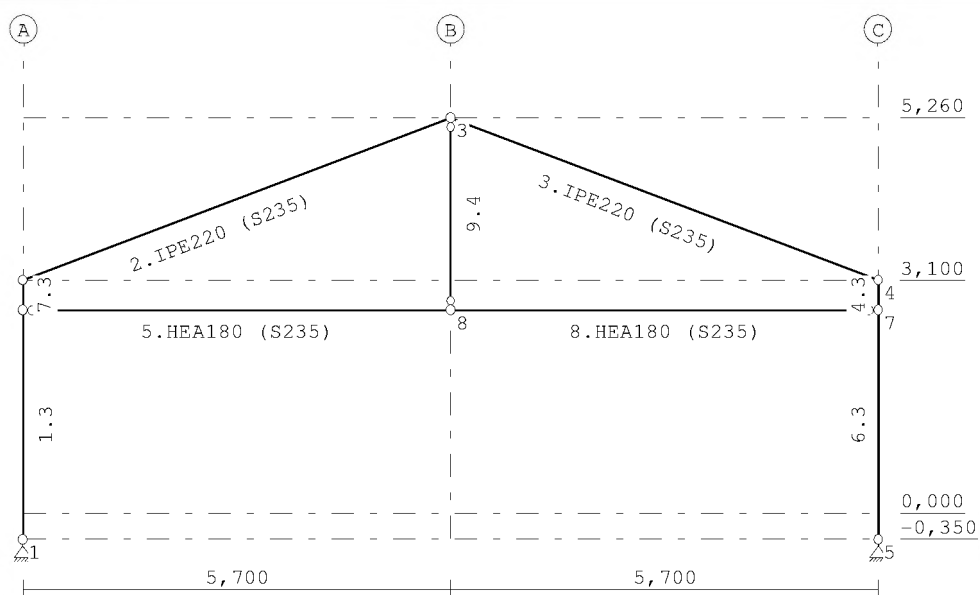
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.350	5.260
2	B	5.700	-0.350	5.260
3	C	11.400	-0.350	5.260

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.350	0.000	11.400
2	0.000	0.000	11.400
3	3.100	0.000	11.400
4	5.260	0.000	11.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
2	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
3	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
4	K80/80/4CF	1:S235	1.1748e+03	1.1104e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	110	220	110.0					
2	0:Normaal	180	171	85.5					
3	0:Normaal	120	240	120.0					
4	0:Normaal	80	80	40.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.350	6	0.000	2.700
2	0.000	3.100	7	11.400	2.700
3	5.700	5.260	8	5.700	2.700
4	11.400	3.100			
5	11.400	-0.350			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	6	3:IPE240	NDM	NDM	3.050	
2	2	3	1:IPE220	NDM	NDM	6.096	
3	3	4	1:IPE220	NDM	NDM	6.096	
4	4	7	3:IPE240	NDM	NDM	0.400	
5	6	8	2:HEA180	ND	NDM	5.700	
6	7	5	3:IPE240	NDM	NDM	3.050	
7	6	2	3:IPE240	NDM	NDM	0.400	
8	8	7	2:HEA180	NDM	ND	5.700	
9	8	3	4:K80/80/4CF	ND-	ND	2.560	

VASTE STEUNPUNTEN

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

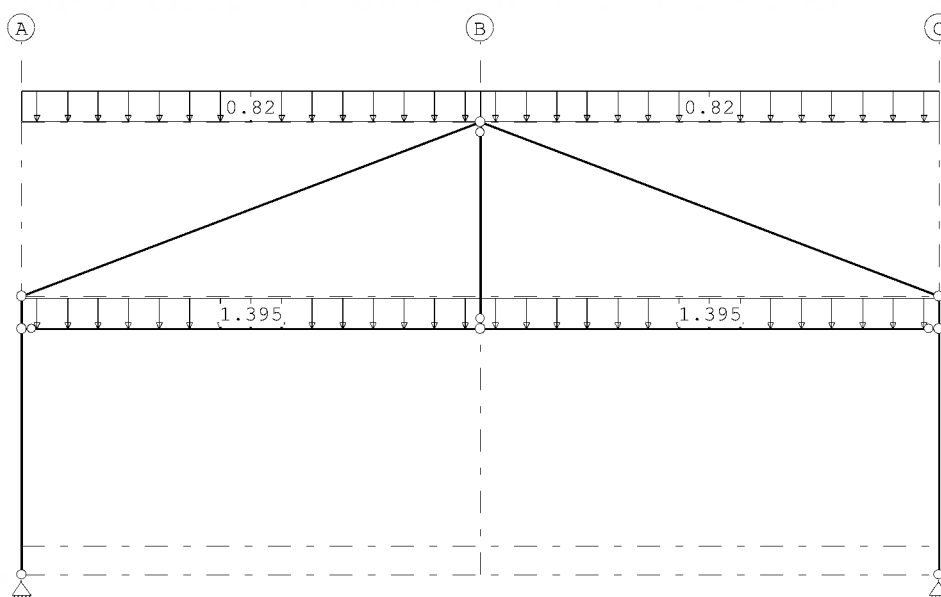
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23
5	Sneeuw C		23 Sneeuw B
6	Wind links druk		7 Wind van links onderdruk A
7	Wind links zuiging		8 Wind van links overdruk A
8	Wind rechts druk		11 Wind van rechts onderdruk A
9	Wind rechts zuiging		12 Wind van rechts overdruk A
10	Wind overdruk		10 Wind van links overdruk B
11	Wind onderdruk		13 Wind van rechts onderdruk B
12	PV	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
13	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

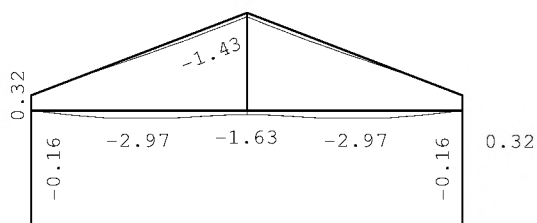
B.G:1 Permanent

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-1.39	-1.39	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-1.39	-1.39	0.000	0.000			

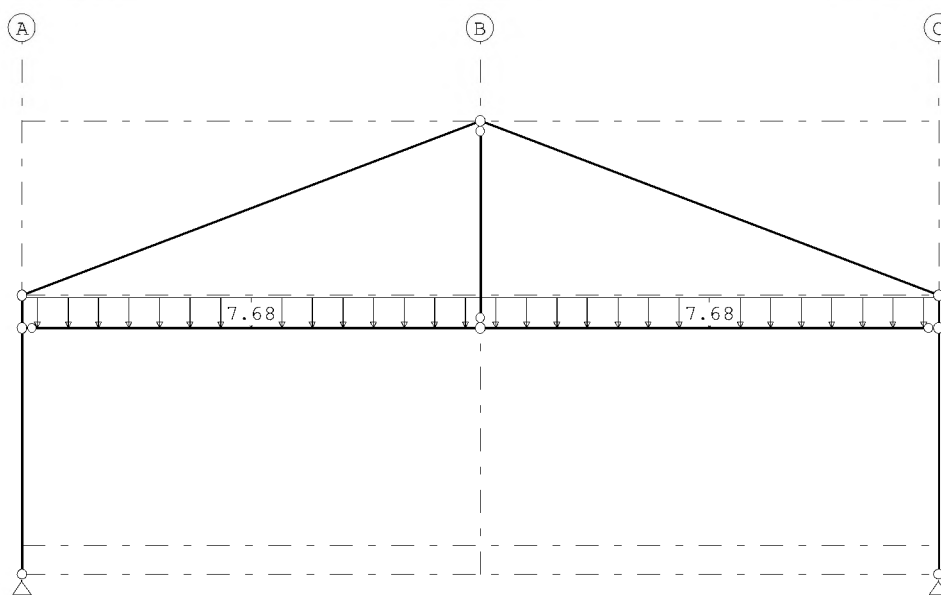
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

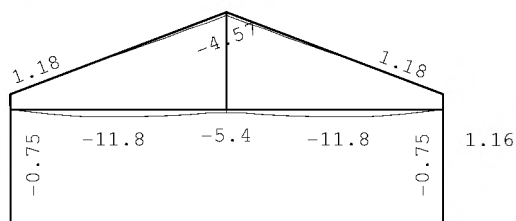
B.G:2 Veranderlijk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
5	1:QZLokaal	-7.68	-7.68	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
8	1:QZLokaal	-7.68	-7.68	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8

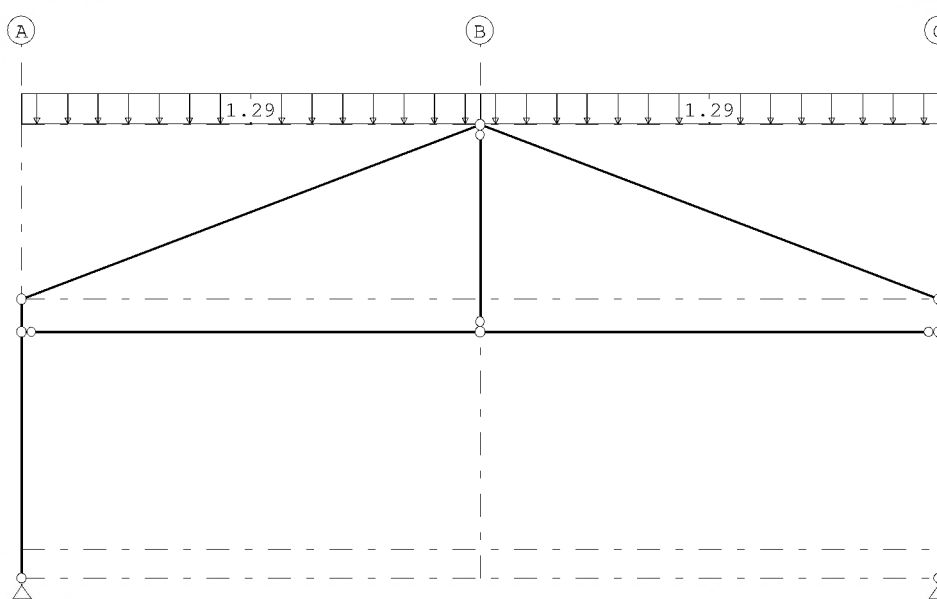
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijk


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

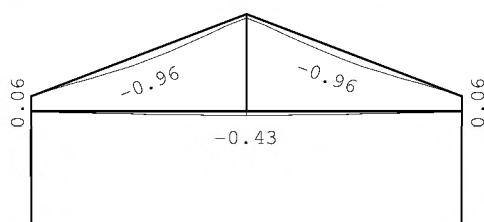
B.G:3 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.29	-1.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.29	-1.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

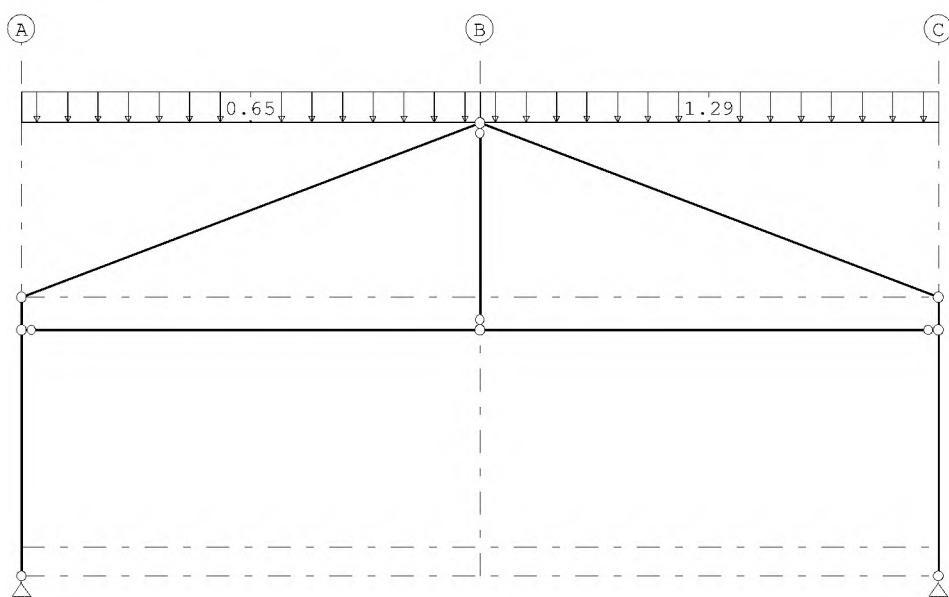
1e orde [mm]

B.G:3 Sneeuw A



BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B


STAAFBELASTINGEN

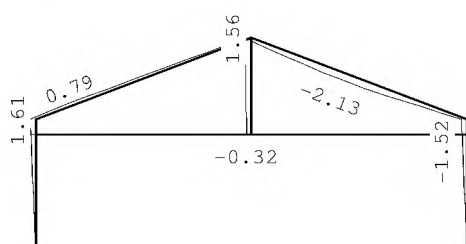
B.G:4 Sneeuw B

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.29	-1.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

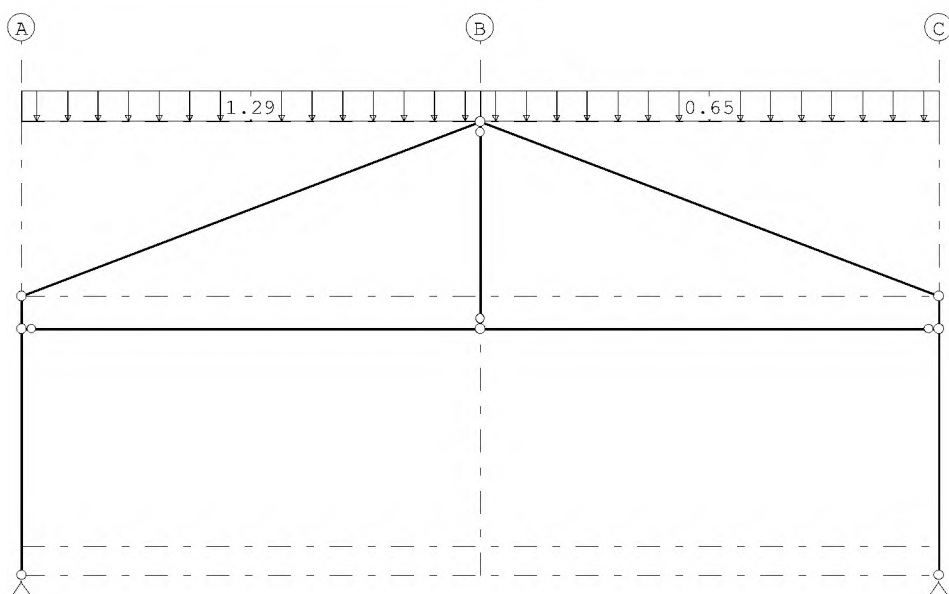
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:4 Sneeuw B


BELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

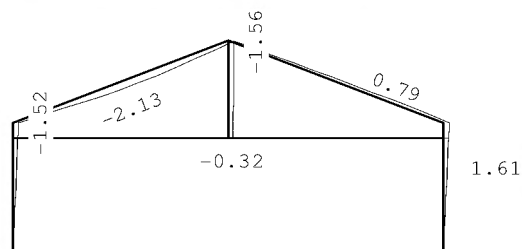
B.G:5 Sneeuw C

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.29	-1.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

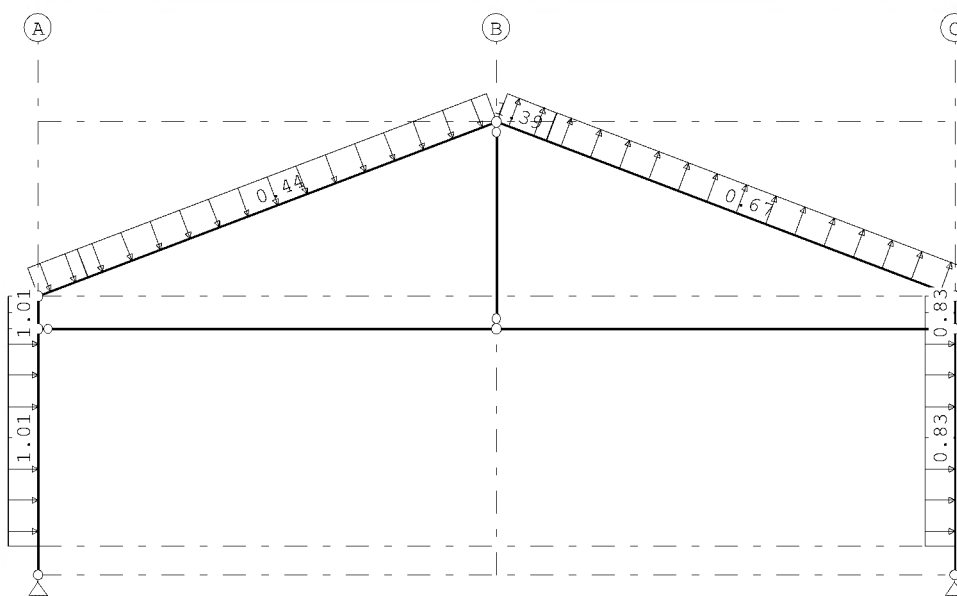
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:5 Sneeuw C


BELASTINGEN

B.G:6 Wind links druk


STAAFBELASTINGEN

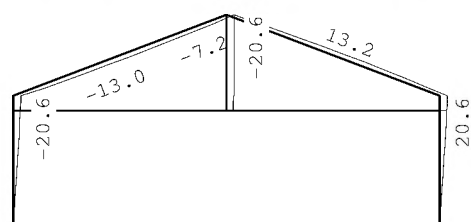
B.G:6 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.01	-1.01	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.61	-0.61	0.000	5.440	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.44	-0.44	0.660	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.39	1.39	0.000	5.440	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.660	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-1.01	-1.01	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

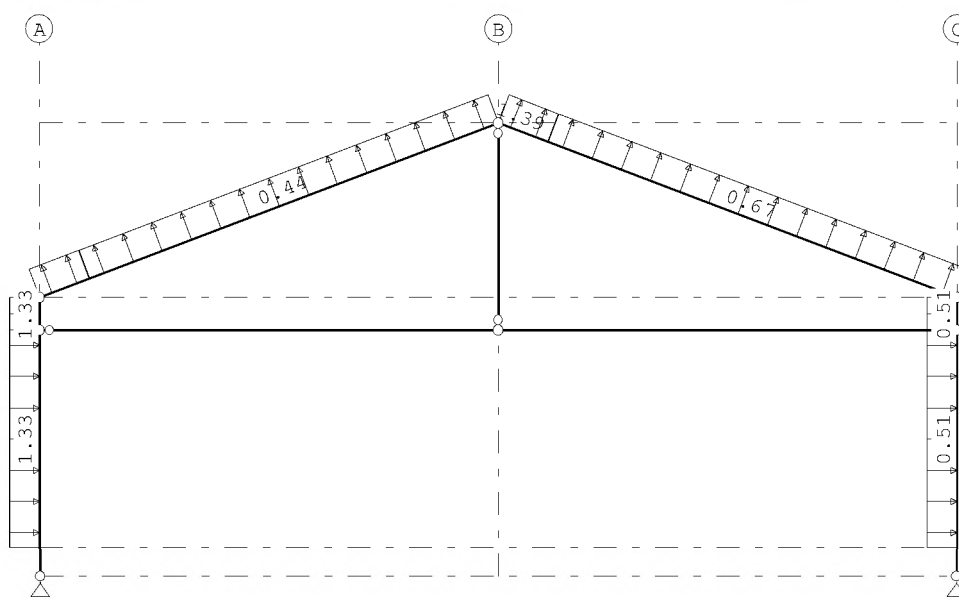
1e orde [mm]

B.G:6 Wind links druk



BELASTINGEN

B.G:7 Wind links zuiging


STAAFBELASTINGEN

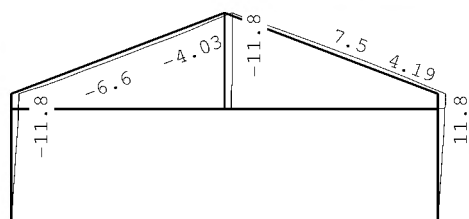
B.G:7 Wind links zuiging

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.33	-1.33	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.25	1.25	0.000	5.440	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.44	0.44	0.660	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.39	1.39	0.000	5.440	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.660	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-1.33	-1.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

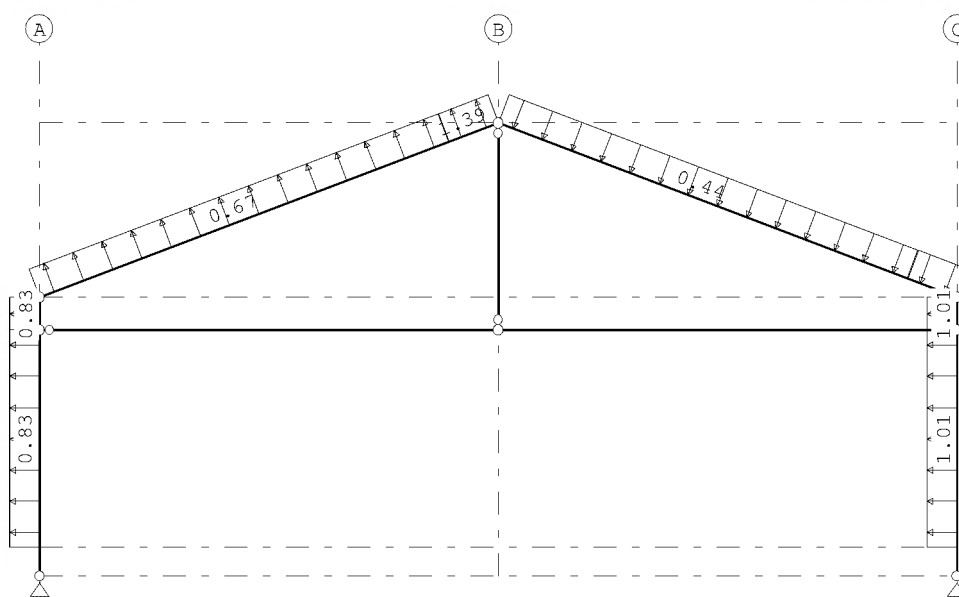
1e orde [mm]

B.G:7 Wind links zuiging



BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts druk


STAAFBELASTINGEN

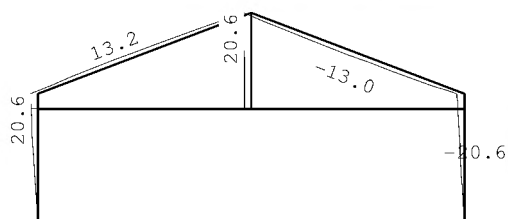
B.G:8 Wind rechts druk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.000	0.660	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.39	1.39	5.440	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.44	-0.44	0.000	0.660	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.61	-0.61	5.440	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.01	-1.01	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-1.01	-1.01	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

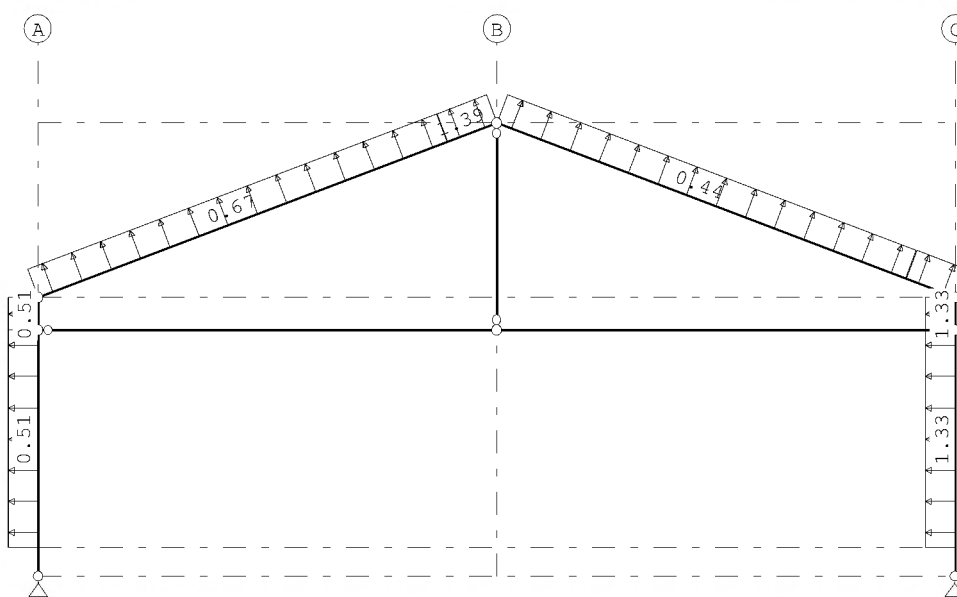
1e orde [mm]

B.G:8 Wind rechts druk



BELASTINGEN

B.G:9 Wind rechts zuiging


STAAFBELASTINGEN

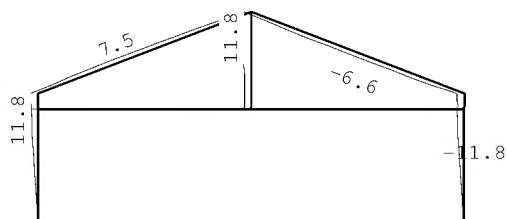
B.G:9 Wind rechts zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.000	0.660	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.39	1.39	5.440	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.44	0.44	0.000	0.660	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.25	1.25	5.440	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-1.33	-1.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-1.33	-1.33	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

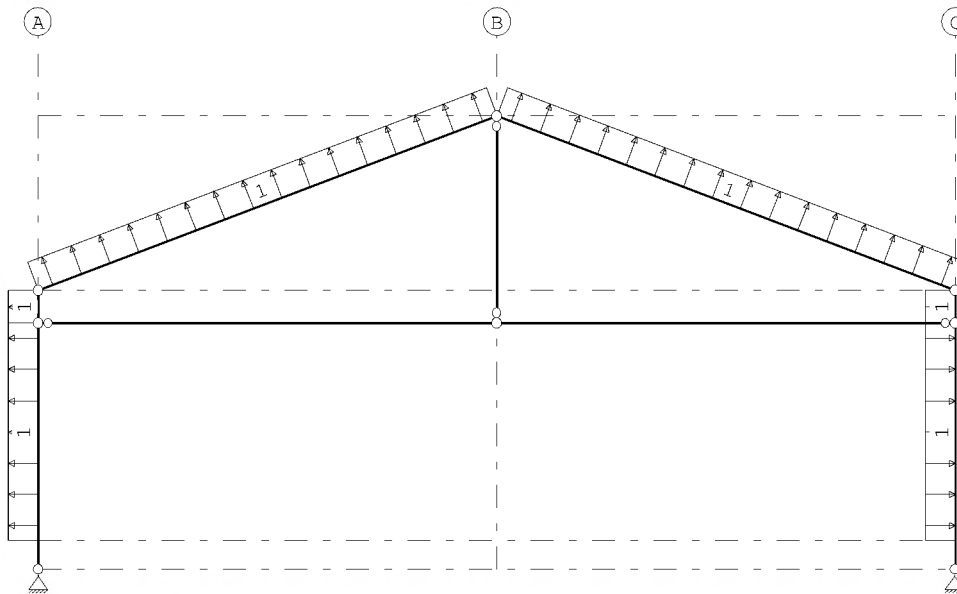
1e orde [mm]

B.G:9 Wind rechts zuiging



BELASTINGEN

B.G:10 Wind overdruk


STAAFBELASTINGEN

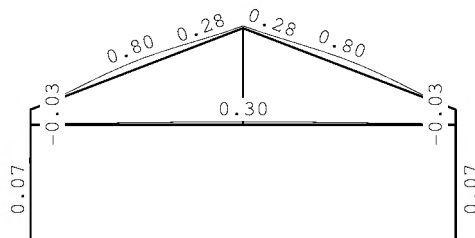
B.G:10 Wind overdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.00	1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

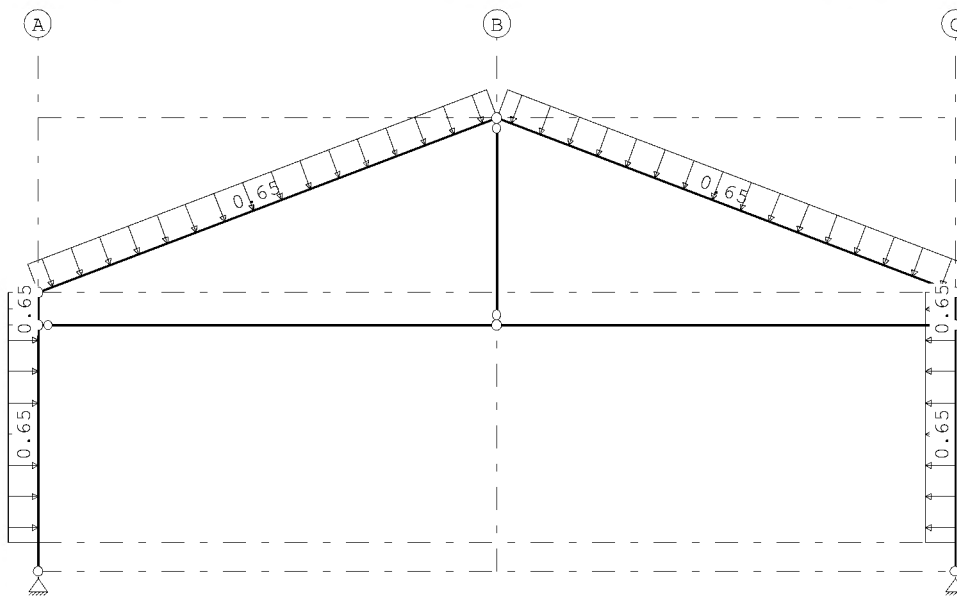
1e orde [mm]

B.G:10 Wind overdruk



BELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk


STAAFBELASTINGEN

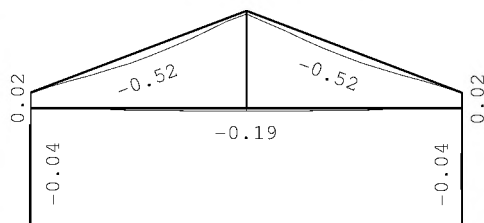
B.G:11 Wind onderdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

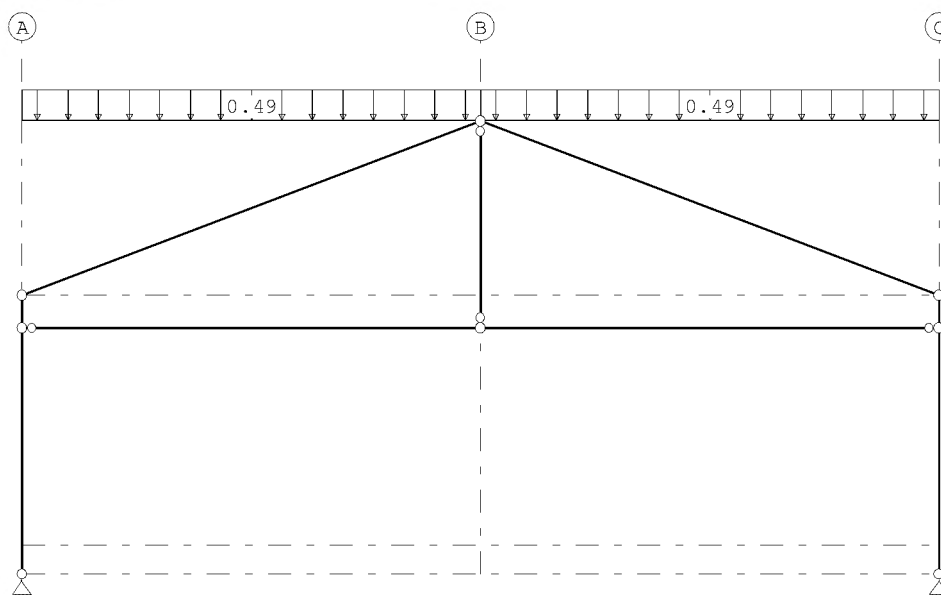
1e orde [mm]

B.G:11 Wind onderdruk



BELASTINGEN

B.G:12 PV


STAAFBELASTINGEN

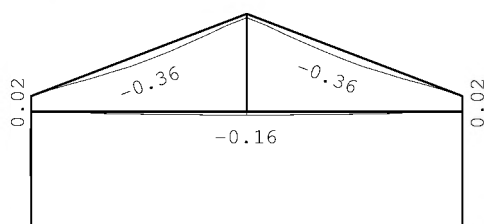
B.G:12 PV

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

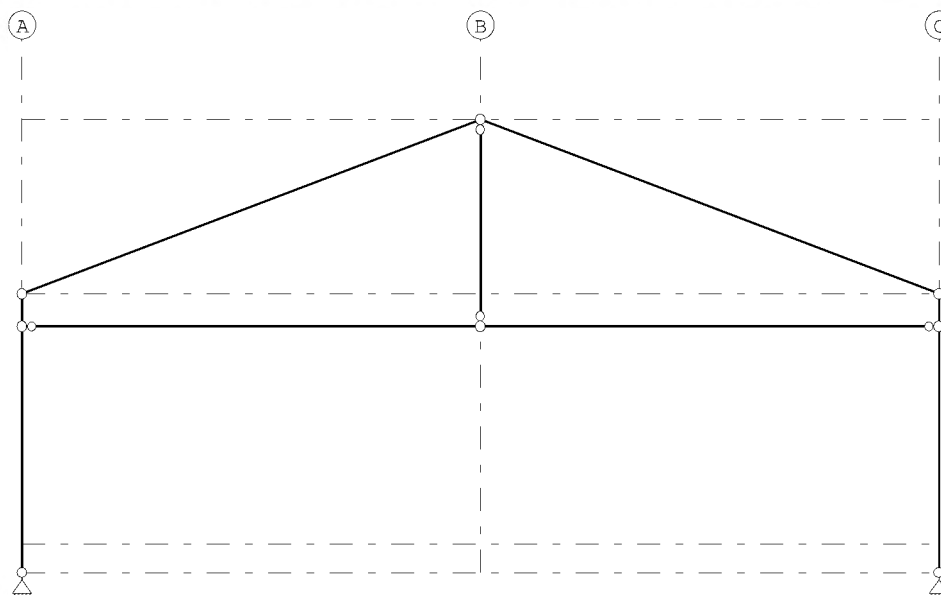
1e orde [mm]

B.G:12 PV


BELASTINGEN

B.G:13 Eigen gewicht

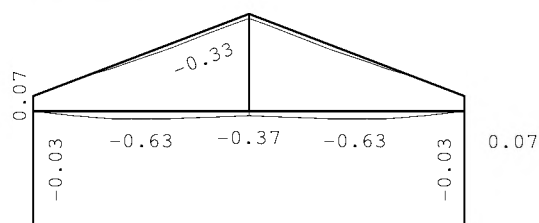
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:13 Eigen gewicht


REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-1.04	17.43	
1	2	-4.35	43.78	
1	3	-0.04	7.35	
1	4	-0.03	4.62	
1	5	-0.03	6.44	
1	6	-4.22	-1.18	
1	7	-3.56	-4.69	
1	8	4.08	-0.47	
1	9	2.62	-2.57	
1	10	0.94	-5.70	
1	11	-0.61	3.70	
1	12	-0.01	2.79	
1	13	-0.23	4.80	
5	1	1.04	17.43	
5	2	4.35	43.78	
5	3	0.04	7.35	
5	4	0.03	4.62	
5	5	0.03	6.44	
5	6	-4.08	-0.47	
5	7	-2.62	-2.57	
5	8	4.22	-1.18	
5	9	3.56	-4.69	
5	10	-0.94	-5.70	
5	11	0.61	3.70	
5	12	0.01	2.79	
5	13	0.23	4.80	

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
25	3	Nauwkeurigheid bereikt

26	3 Nauwkeurigheid bereikt
27	3 Nauwkeurigheid bereikt
28	3 Nauwkeurigheid bereikt
29	3 Nauwkeurigheid bereikt
30	3 Nauwkeurigheid bereikt
31	3 Nauwkeurigheid bereikt
32	3 Nauwkeurigheid bereikt
33	3 Nauwkeurigheid bereikt
34	3 Nauwkeurigheid bereikt
35	3 Nauwkeurigheid bereikt
36	3 Nauwkeurigheid bereikt
37	3 Nauwkeurigheid bereikt
38	3 Nauwkeurigheid bereikt
39	3 Nauwkeurigheid bereikt
40	3 Nauwkeurigheid bereikt
41	3 Nauwkeurigheid bereikt
42	3 Nauwkeurigheid bereikt
43	3 Nauwkeurigheid bereikt
44	3 Nauwkeurigheid bereikt
45	3 Nauwkeurigheid bereikt
46	3 Nauwkeurigheid bereikt
47	3 Nauwkeurigheid bereikt
48	3 Nauwkeurigheid bereikt

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Geen
14	Geen
15	Geen
16	Geen
17	Alle staven de factor:0.90
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90
21	Geen
22	Geen
23	Geen
24	Geen

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Veranderlijk	Extreem	1.35
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw A

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Sneeuw A	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw A +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw B +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Sneeuw B	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Sneeuw C

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Sneeuw C +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Sneeuw C	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Id overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Id overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Lz overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Lz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind Ld onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind Ld onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind Lz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind Lz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind Rd overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind Rd overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind Rz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind Rz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind Rd onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind Rd onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind Rz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:24 Sterkte Wind Rz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	1.00
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw A +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Sneeuw A	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Sneeuw B +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Sneeuw B	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Sneeuw C

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Sneeuw C +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Sneeuw C	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind Ld overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind Ld overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind Lz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind Lz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind Ld onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind Lz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind Rd overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind Rz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind Rd onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind Rd onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:47 Verpl. Wind Rz onderdruk

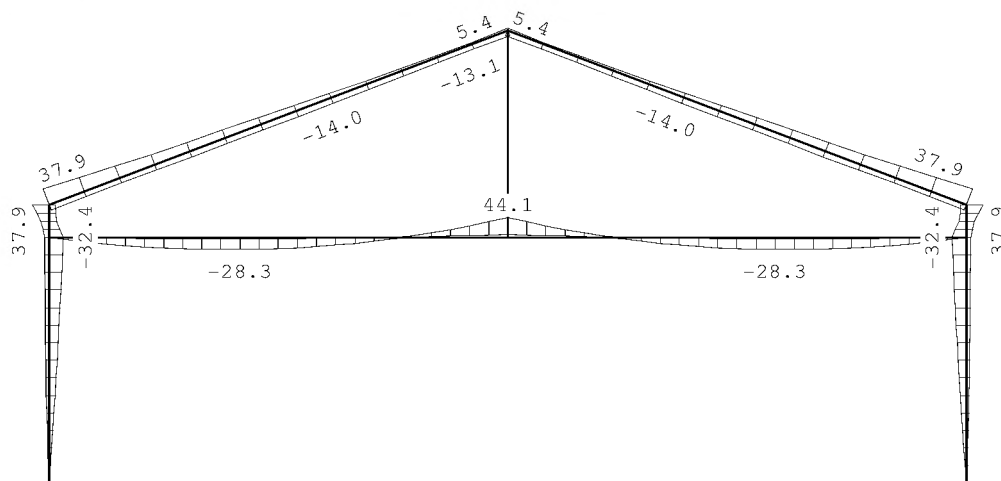
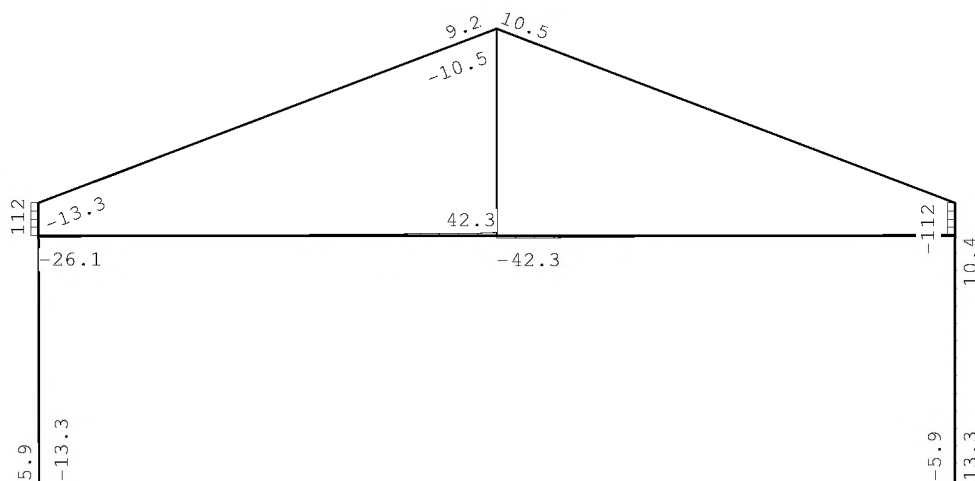
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:48 Verpl. Wind Rz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

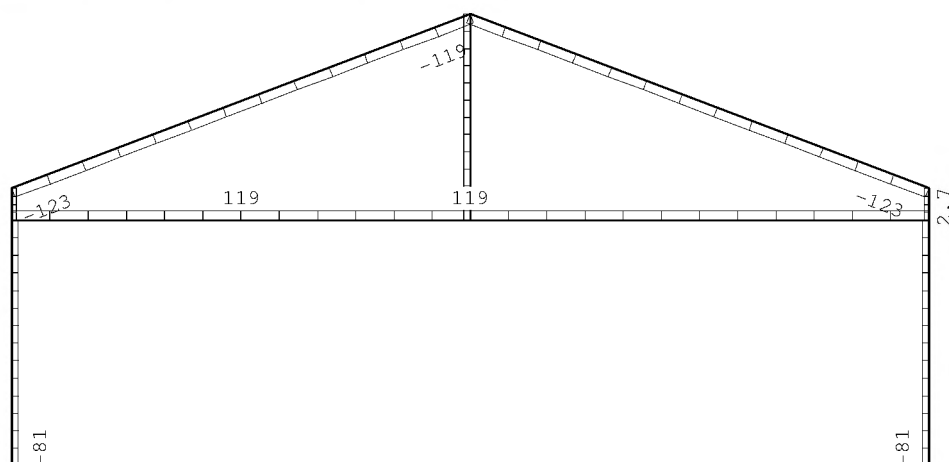
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

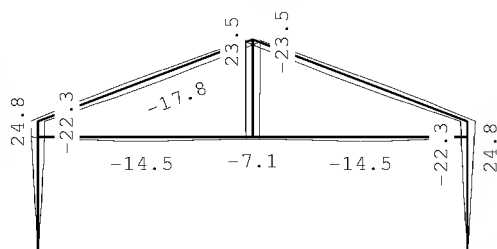
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-12.43	5.86	1.65	80.93		
5	-5.86	12.43	1.65	80.93		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie


STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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 ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE220	235	Gewalst	1
2	HEA180	235	Gewalst	1
3	IPE240	235	Gewalst	1
4	K80/80/4CF	235	Koudgevormd	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]
1-7	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
2	6.096	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
3	6.096	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
4-6	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
5-8	11.400	Geschoord	2e orde		Geschoord	11.400	0.0
9	2.560	Geschoord	2e orde		Geschoord	2.560	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-7	1.0*h	boven: onder:	3.45 3,45 3.45 3,45
2	0.5*h	boven: onder:	6.10 4*1,524 6.10 4*1,524
3	1.0*h	boven: onder:	6.10 4*1,524 6.10 4*1,524
4-6	0.5*h	boven: onder:	3.45 1*3,45 3.45 1*3,45
5-8	1.0*h	boven: onder:	11.40 8*1,267;1,264 11.40 8*1,267;1,264
9	1.0*h	boven: onder:	2.56 2.560 2.56 2.560

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-7	3	22	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.764 180	42,46,47
2	1	22	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.853 201	46,47
3	1	14	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.817 192	46,47
4-6	3	14	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.677 159	42,46,47
5-8	2	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.578 136	42
9	4	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.309 73	

Opmerkingen:

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

[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 I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	6.10	N N	0.0	8.0	42	1 Eind	8.0	-24.4	0.004
						-6.6	37	1 Eind	-6.6		
		db					37	1 Bijk	-6.0	-24.4	0.004
3	Dak	db	6.10	N N	0.0	8.0	34	1 Eind	8.0	-24.4	0.004
						-6.6	45	1 Eind	-6.6		
		db					45	1 Bijk	-6.0	-24.4	0.004
5-8	Vloer	db	11.40	N N	0.0	-14.3	26	1 Eind	-14.3	±45.6	0.004
		db					26	1 Bijk	-11.3	±34.2	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-7	46	1	3.450	24.8	69.0	50
4-6	38	1	3.450	-24.8	69.0	50

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0248 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 46; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.450 [m] levert dit h / 139 (toel.: h / 50).

KOPSPANT AS-23

Voor schematisering zie uitdraai technosoft

Belasting

BG1	Blijvend								
eigen gewicht door software									
dakvloer		1,54	x	0,27	$q_{1;k}$	= 0,41 kN/m			
zoldervloer		1,54	x	0,45	$q_{9;k}$	= 0,69 kN/m			
BG2	Veranderlijk, zoldervloer								
zoldervloer		1,54	x	2,50	$q_{9;k}$	= 3,84 kN/m			
BG3	Sneeuw A								
dakvlak 1		1,54	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 0,65 kN/m		
dakvlak 2		1,54	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$ = 0,65 kN/m		
BG4	Sneeuw B								
dakvlak 1		1,54	x	0,80	x	0,53	x	0,50	$q_{1;k}$ = 0,32 kN/m
dakvlak 2		1,54	x	0,80	x	0,53		$q_{2;k}$ = 0,65 kN/m	
BG5	Sneeuw C								
dakvlak 1		1,54	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 0,65 kN/m		
dakvlak 2		1,54	x	0,80	x	0,53	x	0,50	$q_{2;k}$ = 0,32 kN/m
BG6	Wind van links met druk								
gevel	zone D	1,54	x	0,61	x	0,54	$q_{3;k}$ = 0,50 kN/m		
dakvlak 1	zone F=G	1,54	x	0,37	x	0,54	$q_{4;k}$ = 0,31 kN/m		
dakvlak 1	zone H	1,54	x	0,27	x	0,54	$q_{5;k}$ = 0,22 kN/m		
dakvlak 2	zone J	1,54	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$ = -0,69 kN/m		
dakvlak 2	zone I	1,54	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$ = -0,33 kN/m		
gevel	zone E	1,54	x	-0,50	x	0,54	$q_{8;k}$ = -0,42 kN/m		
BG7	Wind van links met zuiging								
gevel	zone D	1,54	x	0,80	x	0,54	$q_{3;k}$ = 0,67 kN/m		
dakvlak 1	zone F	1,54	x	-0,77	x	0,54	= -0,64	$q_{4;k}$ = -0,64 kN/m	
dakvlak 1	zone G	0,00	x	-0,70	x	0,54	= 0,00	$q_{5;k}$ = -0,22 kN/m	
dakvlak 1	zone H	1,54	x	-0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = -0,69 kN/m		
dakvlak 2	zone J	1,54	x	-0,83	x	0,54	$q_{7;k}$ = -0,33 kN/m		
dakvlak 2	zone I	1,54	x	-0,40	x	0,54	$q_{8;k}$ = -0,25 kN/m		
gevel	zone E	1,54	x	-0,31	x	0,54			
BG8	Wind van rechts met druk								
gevel	zone E	1,54	x	-0,50	x	0,54	$q_{3;k}$ = -0,42 kN/m		
dakvlak 1	zone I	1,54	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$ = -0,33 kN/m		
dakvlak 1	zone J	1,54	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$ = -0,69 kN/m		
dakvlak 2	zone H	1,54	x	0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = 0,22 kN/m		
dakvlak 2	zone F=G	1,54	x	0,37	x	0,54	$q_{7;k}$ = 0,31 kN/m		
gevel	zone D	1,54	x	0,61	x	0,54	$q_{8;k}$ = 0,50 kN/m		
BG9	Wind van rechts met zuiging								
gevel	zone E	1,54	x	-0,31	x	0,54	$q_{3;k}$ = -0,25 kN/m		
dakvlak 1	zone I	1,54	x	-0,40	x	0,54	$q_{4;k}$ = -0,33 kN/m		
dakvlak 1	zone J	1,54	x	-0,83	x	0,54	$q_{5;k}$ = -0,69 kN/m		
dakvlak 2	zone H	1,54	x	-0,27	x	0,54	$q_{6;k}$ = -0,22 kN/m		
dakvlak 2	zone G	0,00	x	-0,70	x	0,54	= 0,00	$q_{7;k}$ = -0,64 kN/m	
dakvlak 2	zone F	1,54	x	-0,77	x	0,54	= -0,64	$q_{8;k}$ = 0,67 kN/m	
gevel	zone D	1,54	x	0,80	x	0,54			
BG10	Wind op zijgevel overdruk								
zone D		1,54	x	-0,80	x	0,54	x	0,75	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$ = -0,50 kN/m
zone D		1,54	x	-0,80	x	0,54	x	0,75	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$ = -0,50 kN/m
BG11	Wind op zijgevel onderdruk								
zone E		1,54	x	0,50	x	0,54	x	0,75	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$ = 0,31 kN/m
zone E		1,54	x	0,50	x	0,54	x	0,75	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$ = 0,31 kN/m
BG12	PV	0,15	x	1,54	/	Cos20			= 0,245 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

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

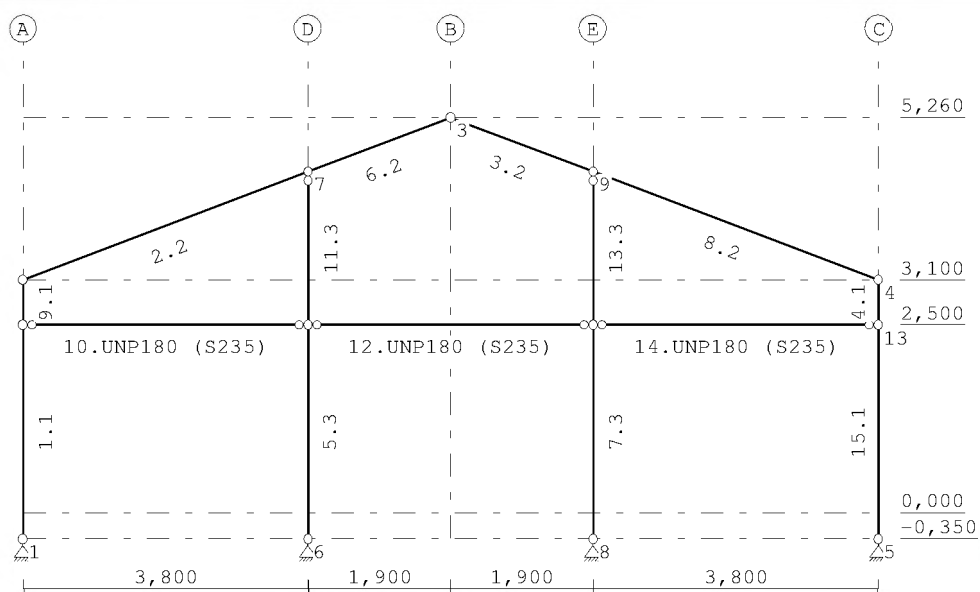
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.350	5.260
2	B	5.700	-0.350	5.260
3	C	11.400	-0.350	5.260
4	D	3.800	-0.350	5.260
5	E	7.600	-0.350	5.260

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.350	0.000	11.400
2	0.000	0.000	11.400
3	3.100	0.000	11.400
4	5.260	0.000	11.400
5	2.500	0.000	11.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
2	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
3	IPE240Z	1:S235	3.9100e+03	2.8360e+06	0.00
4	UNP180	1:S235	2.7960e+03	1.3540e+07	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	91	180	90.0					
3	0:Normaal	120	240	60.0					
4	0:Normaal	70	180	90.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.350	6	3.800	-0.350
2	0.000	3.100	7	3.800	4.540
3	5.700	5.260	8	7.600	-0.350
4	11.400	3.100	9	7.600	4.540
5	11.400	-0.350	10	0.000	2.500
11	3.800	2.500			
12	7.600	2.500			
13	11.400	2.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	10	1:IPE240	NDM	NDM	2.850	
2	2	7	2:IPE180	NDM	NDM	4.064	
3	3	9	2:IPE180	NDM	NDM	2.032	
4	4	13	1:IPE240	NDM	NDM	0.600	
5	6	11	3:IPE240Z	NDM	NDM	2.850	
6	7	3	2:IPE180	NDM	NDM	2.032	
7	8	12	3:IPE240Z	NDM	NDM	2.850	
8	9	4	2:IPE180	NDM	NDM	4.064	
9	10	2	1:IPE240	NDM	NDM	0.600	
10	10	11	4:UNP180	ND-	ND-	3.800	
11	11	7	3:IPE240Z	NDM	ND-	2.040	
12	11	12	4:UNP180	ND-	ND-	3.800	
13	12	9	3:IPE240Z	NDM	ND-	2.040	
14	12	13	4:UNP180	ND-	ND-	3.800	
15	13	5	1:IPE240	NDM	NDM	2.850	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	5	110		0.00
3	6	110		0.00
4	8	110		0.00

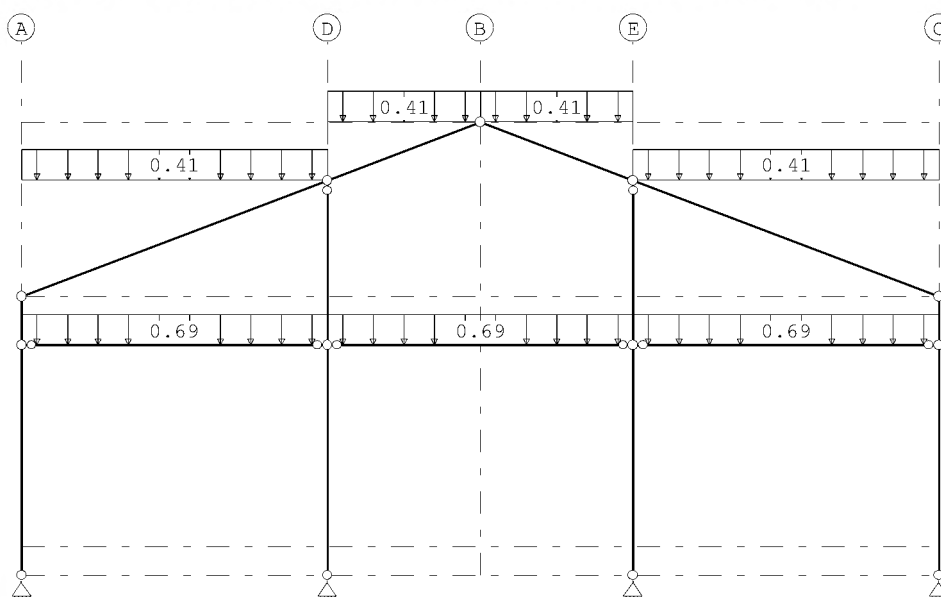
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23
5	Sneeuw C		23 Sneeuw B
6	Wind links druk		7 Wind van links onderdruk A
7	Wind links zuiging		8 Wind van links overdruk A
8	Wind rechts druk		11 Wind van rechts onderdruk A
9	Wind rechts zuiging		12 Wind van rechts overdruk A
10	Wind overdruk		10 Wind van links overdruk B
11	Wind onderdruk		13 Wind van rechts onderdruk B
12	PV	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
13	Eigen gewicht	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

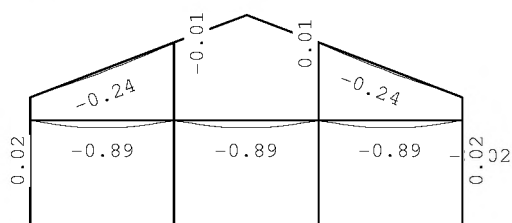
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-0.69	-0.69	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-0.69	-0.69	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-0.69	-0.69	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

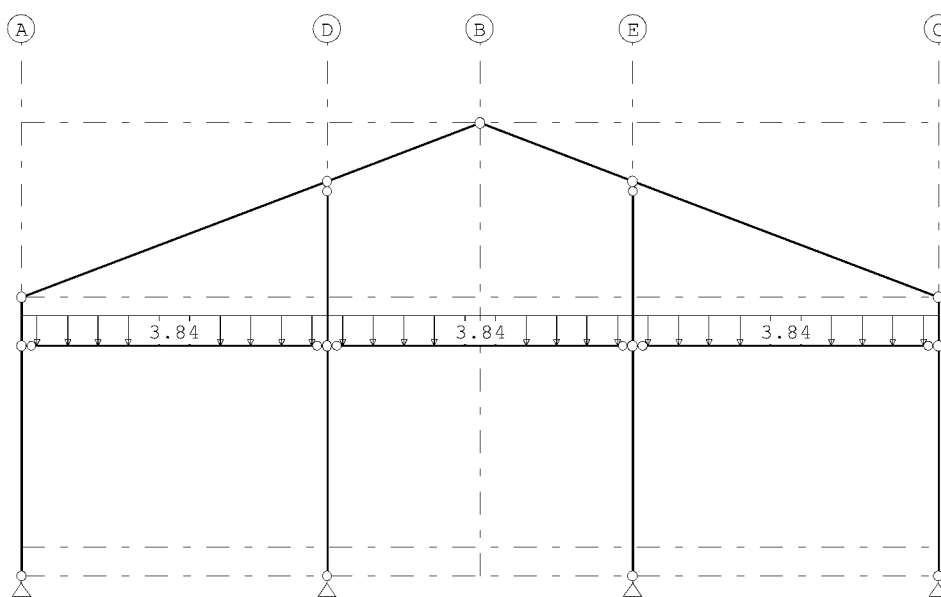
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk


STAAFBELASTINGEN

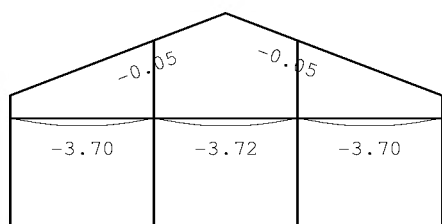
B.G:2 Veranderlijk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
10	1:QZLokaal	-3.84	-3.84	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
12	1:QZLokaal	-3.84	-3.84	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
14	1:QZLokaal	-3.84	-3.84	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8

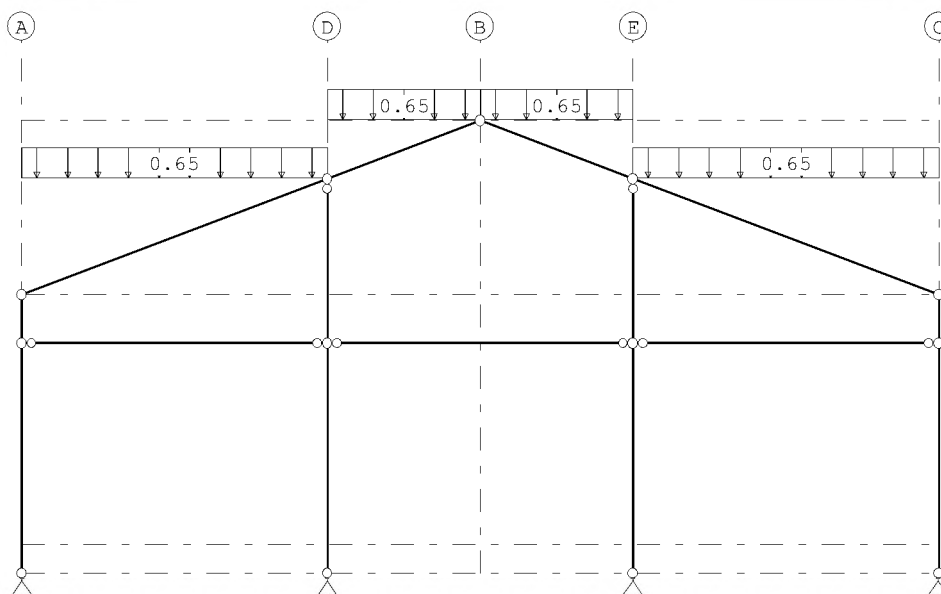
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijk


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

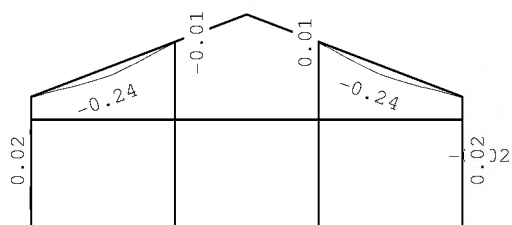
B.G:3 Sneeuw A

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

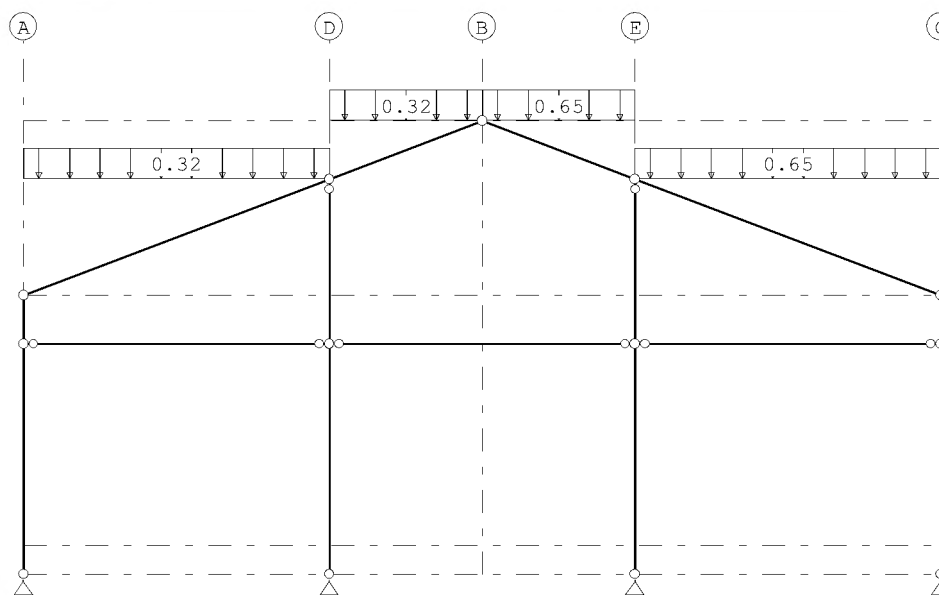
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:3 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B


STAAFBELASTINGEN

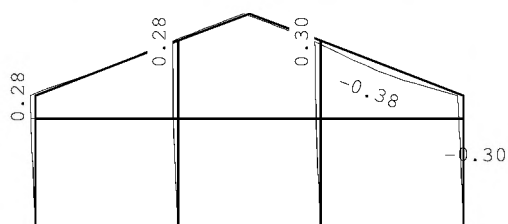
B.G:4 Sneeuw B

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

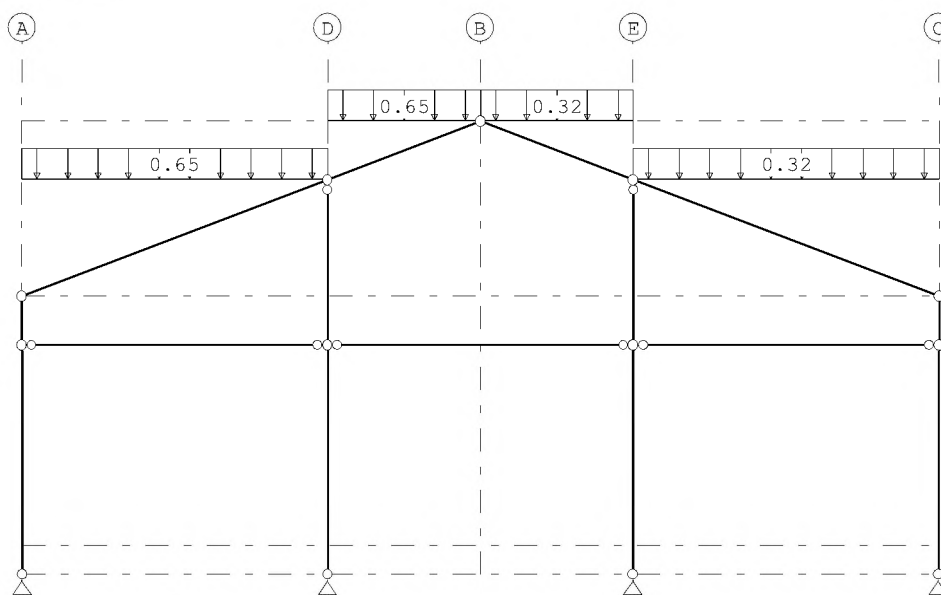
1e orde [mm]

B.G:4 Sneeuw B



BELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw C


STAAFBELASTINGEN

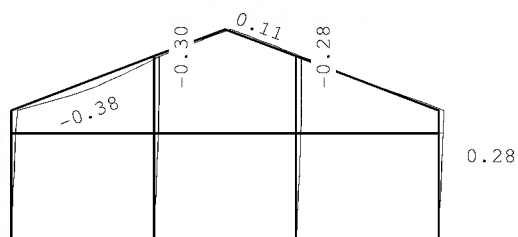
B.G:5 Sneeuw C

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

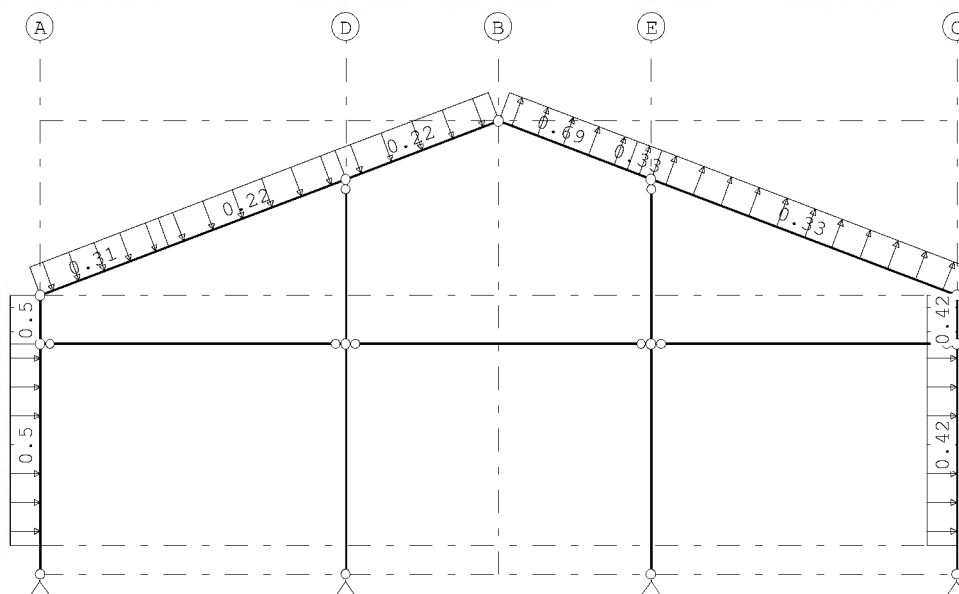
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:5 Sneeuw C


BELASTINGEN

B.G:6 Wind links druk



STAAFBELASTINGEN

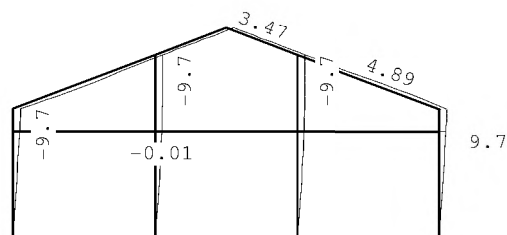
B.G:6 Wind links druk

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	2.353	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.22	-0.22	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.69	0.69	0.000	0.321	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.33	0.33	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.22	-0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

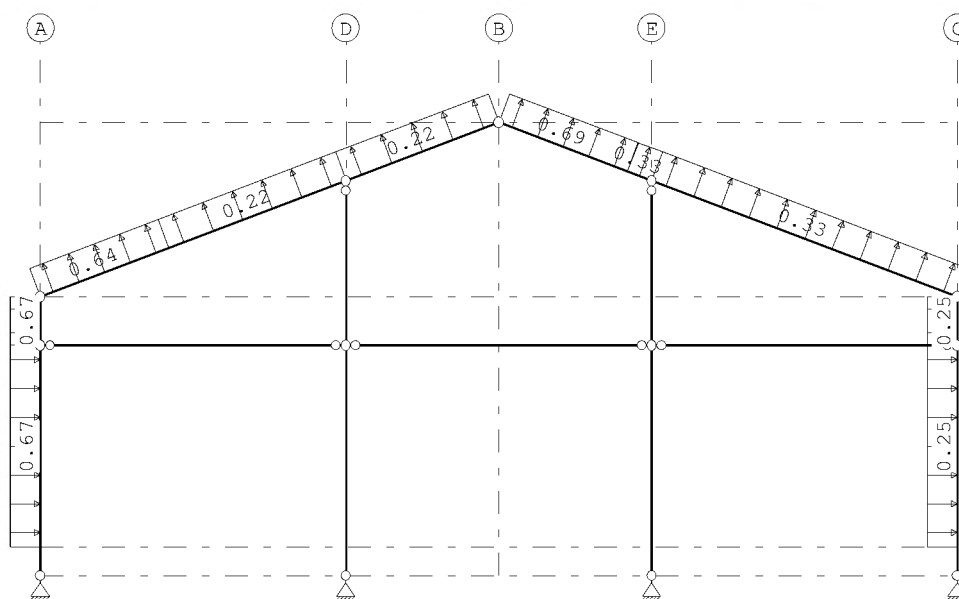
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:6 Wind links druk


BELASTINGEN

B.G:7 Wind links zuiging


STAAFBELASTINGEN

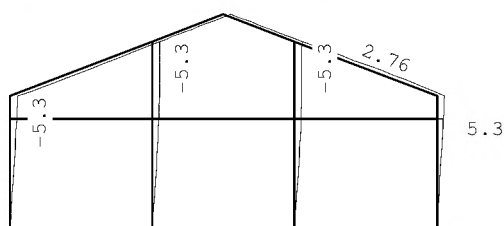
B.G:7 Wind links zuiging

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.67	-0.67	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.64	0.64	0.000	2.353	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.22	0.22	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.69	0.69	0.000	0.321	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.33	0.33	1.710	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	-0.67	-0.67	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	0.25	0.25	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

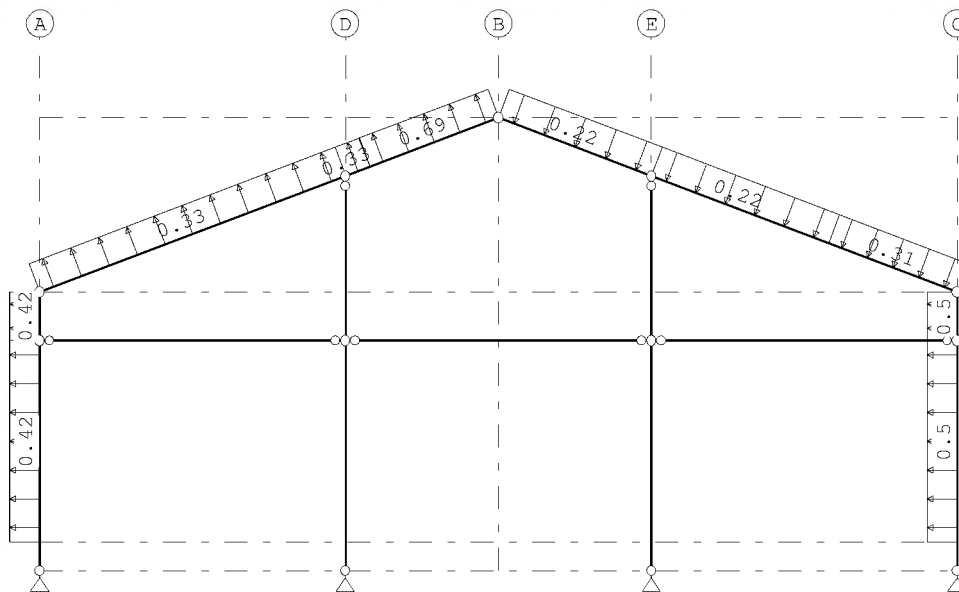
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:7 Wind links zuiging


BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts druk


STAAFBELASTINGEN

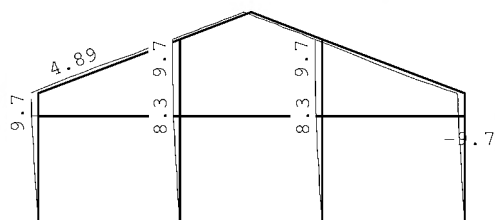
B.G:8 Wind rechts druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.69	0.69	0.321	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.22	-0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	2.353	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.22	-0.22	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

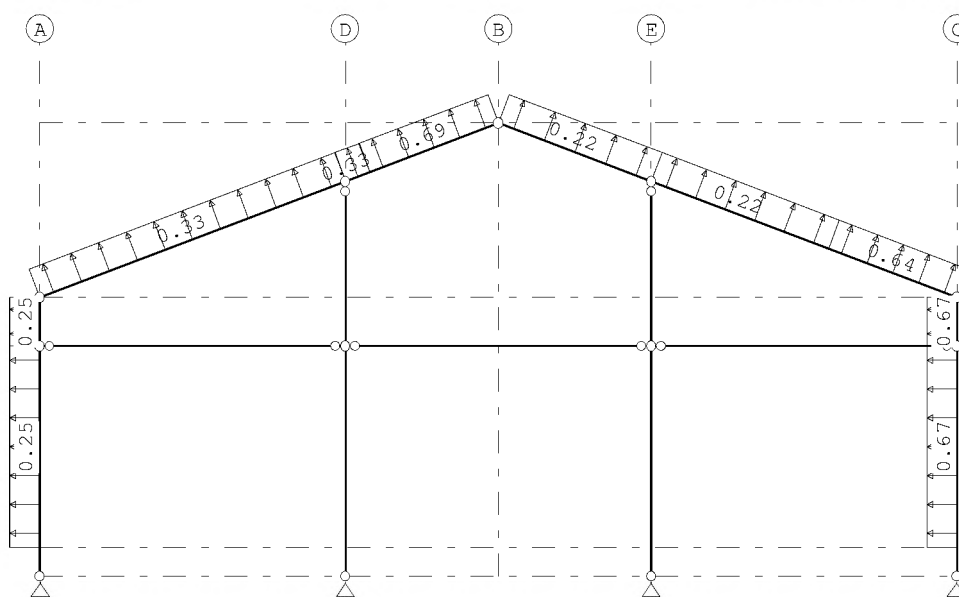
1e orde [mm]

B.G:8 Wind rechts druk



BELASTINGEN

B.G:9 Wind rechts zuiging


STAAFBELASTINGEN

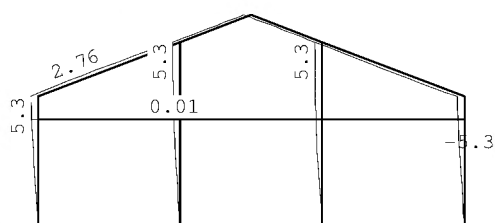
B.G:9 Wind rechts zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.25	0.25	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.69	0.69	0.321	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.64	0.64	2.353	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
6	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.22	0.22	0.000	1.710	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	-0.67	-0.67	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

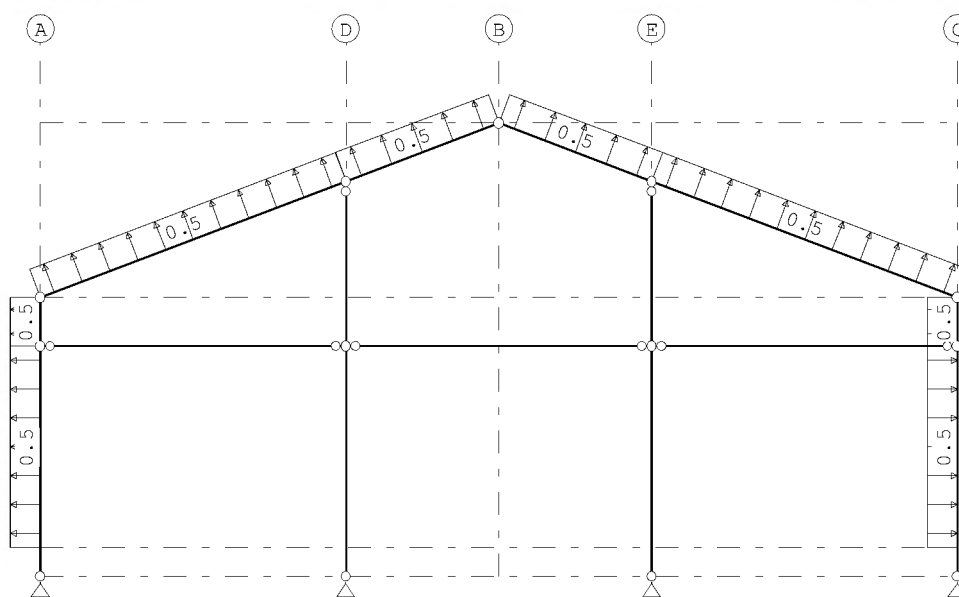
1e orde [mm]

B.G:9 Wind rechts zuiging



BELASTINGEN

B.G:10 Wind overdruk


STAAFBELASTINGEN

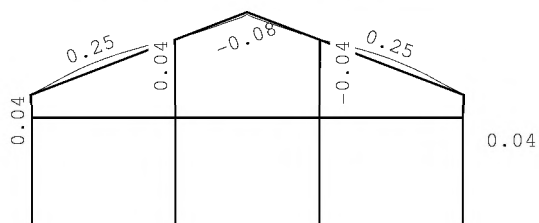
B.G:10 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

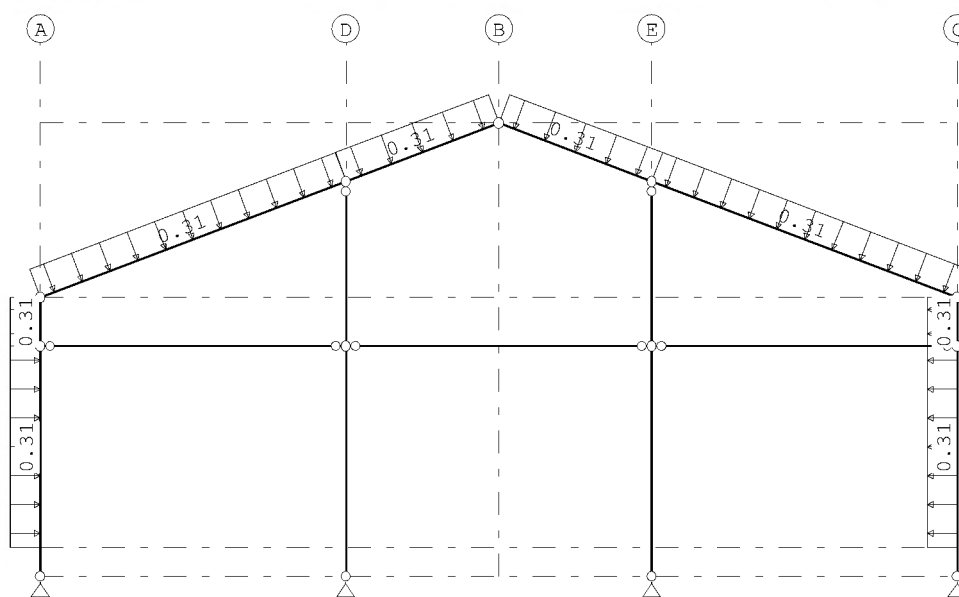
1e orde [mm]

B.G:10 Wind overdruk



BELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk


STAAFBELASTINGEN

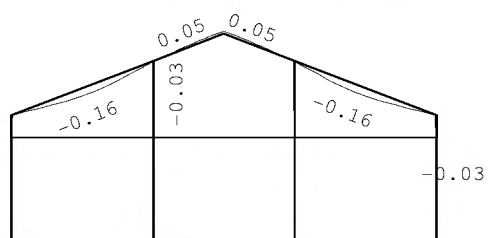
B.G:11 Wind onderdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

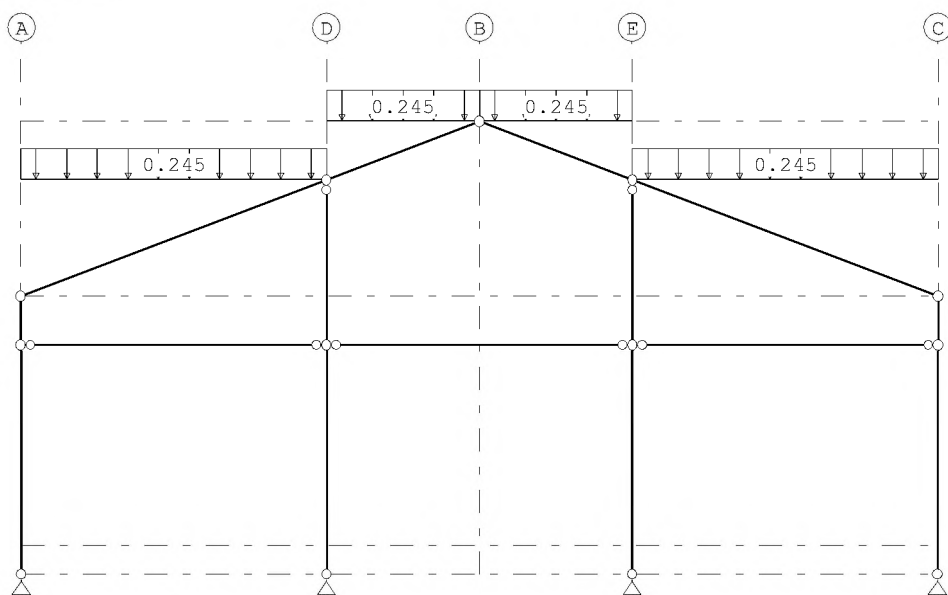
1e orde [mm]

B.G:11 Wind onderdruk



BELASTINGEN

B.G:12 PV


STAAFBELASTINGEN

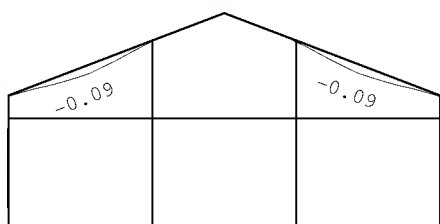
B.G:12 PV

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

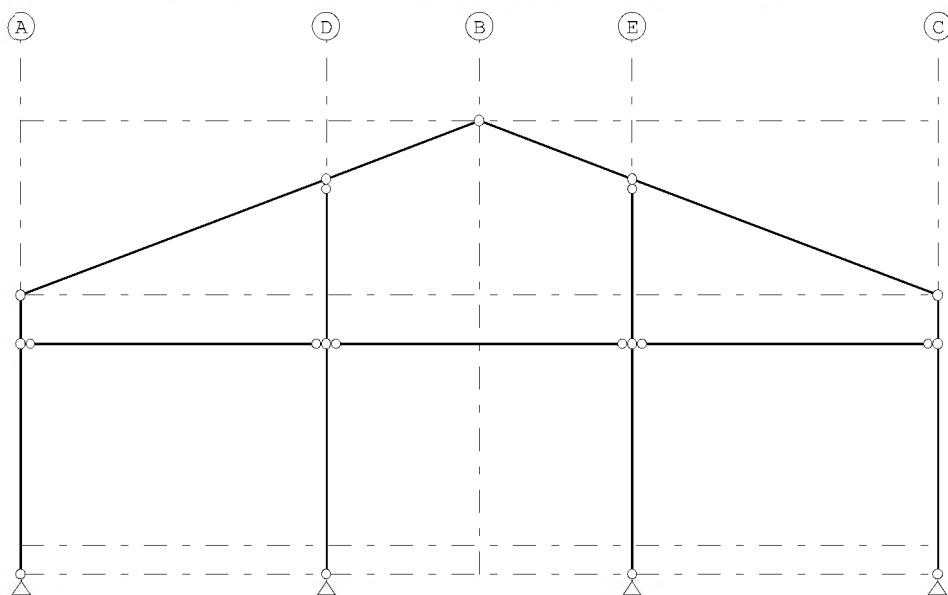
1e orde [mm]

B.G:12 PV


BELASTINGEN

B.G:13 Eigen gewicht

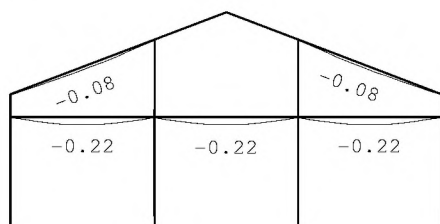
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:13 Eigen gewicht


REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.08	4.30	
1	2	-0.01	7.36	
1	3	0.09	1.58	
1	4	0.06	0.93	
1	5	0.07	1.44	
1	6	-1.87	-1.65	
1	7	-1.68	-2.31	
1	8	1.87	1.38	
1	9	1.05	0.23	
1	10	0.30	-1.17	
1	11	-0.19	0.73	
1	12	0.03	0.60	
1	13	0.03	1.98	
5	1	-0.08	4.30	
5	2	0.01	7.36	
5	3	-0.09	1.58	
5	4	-0.07	1.44	
5	5	-0.06	0.93	
5	6	-1.87	1.38	
5	7	-1.05	0.23	
5	8	1.87	-1.65	
5	9	1.68	-2.31	
5	10	-0.30	-1.17	
5	11	0.19	0.73	
5	12	-0.03	0.60	
5	13	-0.03	1.98	
6	1	0.00	6.93	
6	2	0.00	14.53	
6	3	0.00	2.12	
6	4	0.01	0.94	
6	5	-0.01	2.22	
6	6	-0.29	3.61	
6	7	-0.16	0.61	
6	8	0.29	-4.39	
6	9	0.16	-2.92	
6	10	-0.00	-1.68	
6	11	0.00	1.04	
6	12	0.00	0.80	
6	13	0.00	2.98	
8	1	-0.00	6.93	
8	2	-0.00	14.53	
8	3	-0.00	2.12	
8	4	0.01	2.22	
8	5	-0.01	0.94	
8	6	-0.29	-4.39	
8	7	-0.16	-2.92	
8	8	0.29	3.61	
8	9	0.16	0.61	
8	10	0.00	-1.68	
8	11	-0.00	1.04	
8	12	-0.00	0.80	
8	13	-0.00	2.98	

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
25	3 Nauwkeurigheid bereikt
26	3 Nauwkeurigheid bereikt
27	3 Nauwkeurigheid bereikt
28	3 Nauwkeurigheid bereikt
29	3 Nauwkeurigheid bereikt
30	3 Nauwkeurigheid bereikt
31	3 Nauwkeurigheid bereikt
32	3 Nauwkeurigheid bereikt
33	3 Nauwkeurigheid bereikt
34	3 Nauwkeurigheid bereikt
35	3 Nauwkeurigheid bereikt
36	3 Nauwkeurigheid bereikt
37	3 Nauwkeurigheid bereikt
38	3 Nauwkeurigheid bereikt
39	3 Nauwkeurigheid bereikt
40	3 Nauwkeurigheid bereikt
41	3 Nauwkeurigheid bereikt
42	3 Nauwkeurigheid bereikt
43	3 Nauwkeurigheid bereikt
44	3 Nauwkeurigheid bereikt
45	3 Nauwkeurigheid bereikt
46	3 Nauwkeurigheid bereikt
47	3 Nauwkeurigheid bereikt
48	3 Nauwkeurigheid bereikt

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Geen
14	Geen

15 Geen
 16 Geen
 17 Alle staven de factor:0.90
 18 Alle staven de factor:0.90
 19 Alle staven de factor:0.90
 20 Alle staven de factor:0.90
 21 Geen
 22 Geen
 23 Geen
 24 Geen

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Veranderlijk	Extreem	1.35
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw A +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw B +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Sneeuw B	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Sneeuw C

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Sneeuw C +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Sneeuw C	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Ld overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Ld overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Lz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Lz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind Ld onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind Ld onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind Lz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind Lz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind Rd overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind Rd overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind Rz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind Rz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind Rd onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind Rd onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind Rz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:24 Sterkte Wind Rz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08
12:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	1.00
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw A +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Sneeuw A	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Sneeuw B +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Sneeuw B	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Sneeuw C

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Sneeuw C +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Sneeuw C	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind Id overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind Id overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind Lz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind Lz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind Ld onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind Lz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind links zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind Rd overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind Rz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind Rd onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind Rd onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts druk	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:47 Verpl. Wind Rz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:48 Verpl. Wind Rz onderdruk +V

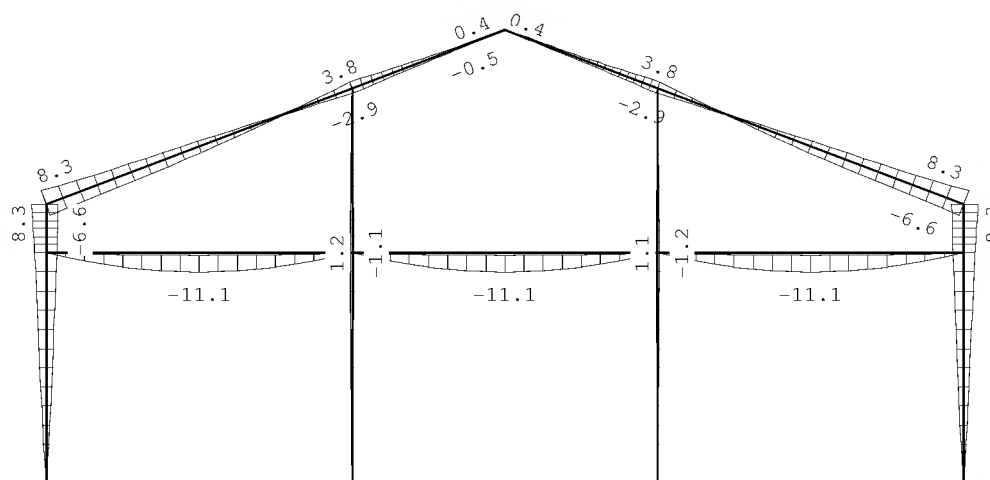
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
11:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80
12:PV	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

2e orde

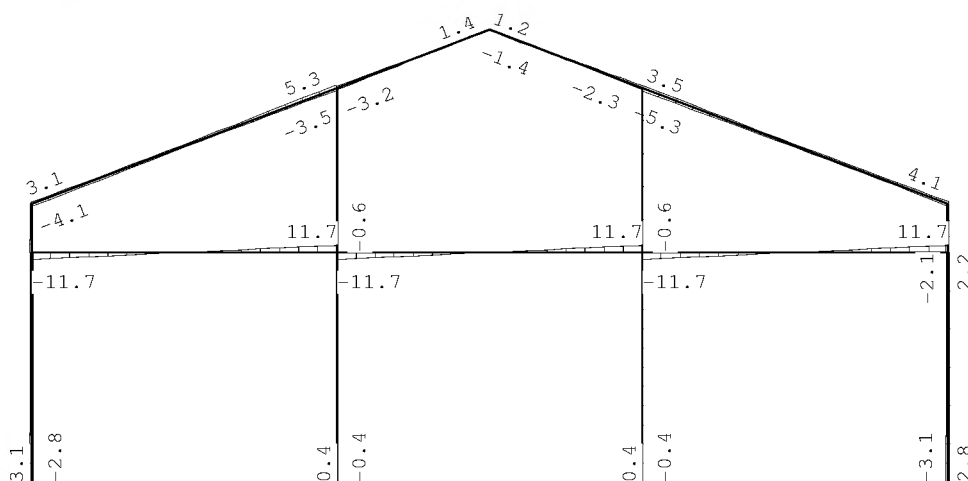
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

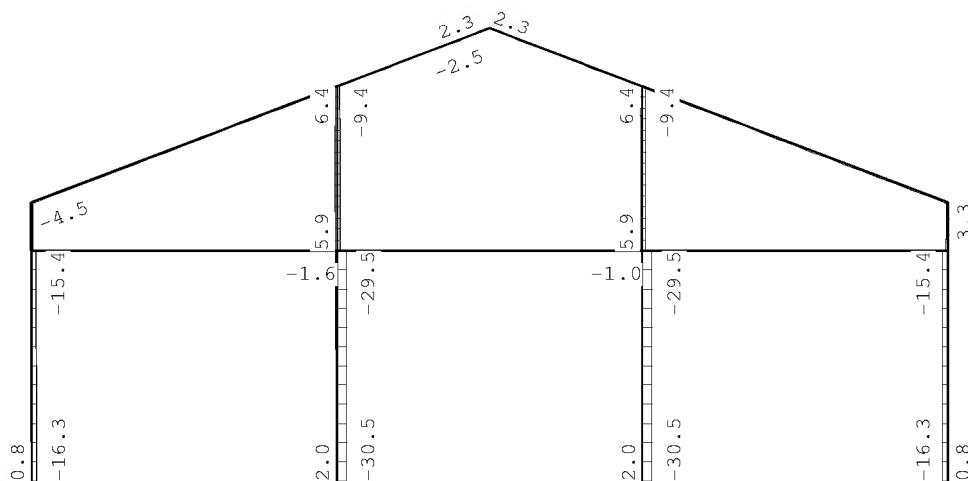
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

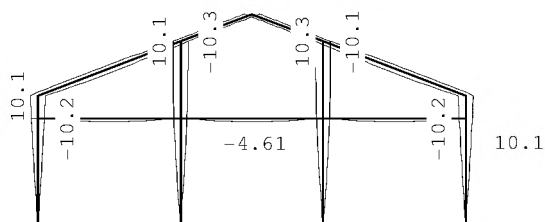
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.79	3.05	-0.83	16.32		
5	-3.05	2.79	-0.83	16.32		
6	-0.35	0.40	-1.97	30.47		
8	-0.40	0.35	-1.97	30.47		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
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 ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE240	235	Gewalst	1
2	IPE180	235	Gewalst	1
3	IPE240Z	235	Gewalst	1
4	UNP180	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 zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1-9	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
2	4.064	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
3	2.032	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
4-15	3.450	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.450	0.0
5-11	4.890	Geschoord	4.890	0.0	Geschoord	2e orde	
6	2.032	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
7-13	4.890	Geschoord	4.890	0.0	Geschoord	2e orde	
8	4.064	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.050*	0.0
10	3.800	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.800	0.0
12	3.800	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.800	0.0

14 3.800 Geschoord 2e orde Geschoord 3.800 0.0
 * Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-9	1.0*h	boven:	3.45 3.450
		onder:	3.45 3.450
2	1.0*h	boven:	4.06 1,524;1,524;1,016
		onder:	4.06 4.064
3	1.0*h	boven:	2.03 1,524;,508
		onder:	2.03 2.032
4-15	1.0*h	boven:	3.45 3.450
		onder:	3.45 3.450
5-11	1.0*h	boven:	4.89 4.890
		onder:	4.89 4.890
6	1.0*h	boven:	2.03 ,508;1,524
		onder:	2.03 2.032
7-13	1.0*h	boven:	4.89 4.890
		onder:	4.89 4.890
8	1.0*h	boven:	4.06 1,016;2*1,524
		onder:	4.06 4.064
10	0.5*h	boven:	3.80 3*1,267
		onder:	3.80 3*1,267
12	0.5*h	boven:	3.80 3*1,267
		onder:	3.80 3*1,267
14	0.5*h	boven:	3.80 2*1,267;1,266
		onder:	3.80 2*1,267;1,266

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
5-11	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-13	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TOETSING SPANNINGEN

Staaflnr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-9	1	22	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.140	33 42,46,47
2	2	22	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.235	55 47
3	2	22	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.112	26 47
4-15	1	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.140	33 42,46,47
5-11	3	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.330	78 42,47
6	2	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.112	26 47
7-13	3	22	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.330	78 42,47
8	2	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.235	55 47
10	4	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.267	63 76
12	4	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.267	63 76
14	4	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.1	(6.2)	0.267	63 76

Opmerkingen:

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

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

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

[76] **Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.**

TOETSING DOORBUIGING

Staaflnr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	4.06	N	N	0.0	38	1 Eind	-2.0	-16.3	0.004
								38 1 Bijk	-1.7	-16.3	0.004
3	Dak	db	2.03	N	N	0.0	46	1 Eind	0.2	-8.1	0.004
								33 1 Eind	-0.2	-8.1	0.004
6	Dak	db	2.03	N	N	0.0	38	1 Eind	0.2	-8.1	0.004
								41 1 Eind	-0.2	-8.1	0.004
8	Dak	db	4.06	N	N	0.0	46	1 Eind	-2.0	-16.3	0.004
								46 1 Bijk	-1.7	-16.3	0.004
10	Vloer	db	3.80	N	N	0.0	26	1 Eind	-4.5	±15.2	0.004
								26 1 Bijk	-3.7	±11.4	0.003
12	Vloer	db	3.80	N	N	0.0	26	1 Eind	-4.5	±15.2	0.004
								26 1 Bijk	-3.7	±11.4	0.003
14	Vloer	db	3.80	N	N	0.0	26	1 Eind	-4.5	±15.2	0.004
								26 1 Bijk	-3.7	±11.4	0.003

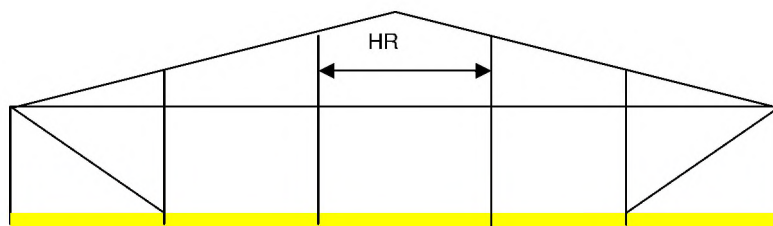
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaflnr.	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-9	38	1	3.450	-10.2	69.0	50
4-15	46	1	3.450	10.2	69.0	50
5-11	38	1	4.890	-10.3	97.8	50
7-13	46	1	4.890	10.3	97.8	50

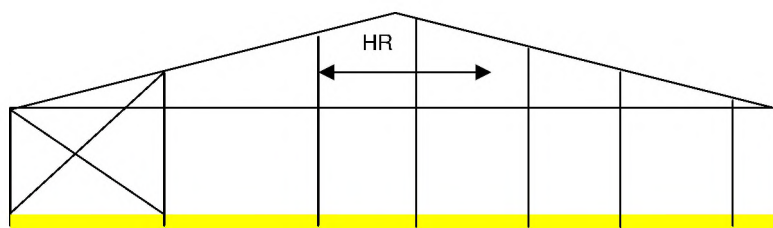
TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0103 [m] gevonden bij knoop 7 en combinatie 38; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.890 [m] levert dit h / 477 (toel.: h / 50).

KOPSPANT (AS-1 EN 20)



Achtergevel



Voorgevel

Door de kolommen onder het spant, de windbok en het houten regelwerk met beplating is het spant voldoende stijf en kan het spantbeen gezien worden als een ligger op meerdere steunpunten.

$$q_{ei} = (2,17 \times 1,08 + 2,15 \times 1,35) \times 0,6 = 3,1 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \times 3,1 \times 5^2 = 9,8 \text{ kNm} \quad \Rightarrow W_{ben} = 42 \text{ cm}^3$$

⇒ praktisch zowel spantbeen als kolom een IPE 180

GEVELKKOLOMMEN

GEVEL KOLOM IPE

Profiel		IPE 240
Kolommen h.o.h.		= 5,00 m
Lengte kolom		= 7,00 m
Doorbuiging		
I_y		= $3892 \times 10^4 \text{ mm}^4$
wind zuiging + overdruk	q_k	
	Zone A	$1,03 \times 0,54 \times (1,20 + 0,72) = 1,07$
	Zone B	$3,97 \times 0,54 \times (0,80 + 0,72) = 3,27$
		= 4,34 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D
		$5,00 \times 0,54 \times (0,80 + 0,45)$
		= 3,39 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 4,34 \times 7000^4}{2,1 \times 10^9 \times 3892 \times 10^4}$
		= 16,6 mm
	$W_{y,max}$	$1 / 200 \times 7000$
		= 35,0 mm
	u.c.	$16,6 / 35,0$
		= $0,47 \leq 1,00$
Toepassen		
IPE 240		

GEVEL KOLOM UNP

Profiel				UNP 240
Kolommen h.o.h.			=	3,50 m
Lengte kolom			=	7,80 m
Doorbuiging				
I_y			=	3599 x 10 ⁴ mm ⁴
wind zuiging + overdruk	q_k	Zone A 1,47 x 0,54 x (1,20 + 0,72) = 1,53 Zone B 2,03 x 0,54 x (0,80 + 0,72) = 1,67	=	3,20 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D 3,50 x 0,54 x (0,80 + 0,45)	=	2,37 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 3,20 \times 7800^4}{2,1 \times 10^5 \times 3599 \times 10^4}$	=	20,4 mm
	$W_{y,max}$	1 / 200 x 7800	=	39,0 mm
	u.c.	20,4 / 39,0	=	0,52 ≤ 1,00
Toepassen				
UNP 240				

HOUTEN REGELWERK

Belastingen uit Klimaatklasse				DV-1 1
h.o.h. afstand			=	1,40 m
$L_{(n)}$			=	5,00 m
B			=	75 mm
H			=	200 mm
$f_{m,0,k}$			=	18 N/mm ²
$E_{0,mean}$			=	9000 N/mm ²
γ_M			=	1,3
K_n			=	1,0
Sterkte				
W_y			=	500 x 10 ³ mm ³
Formule 6,10b				
<u>Wind</u>	q_{Ed}	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,35	=	1,13 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x 1,13 x 5,00 ²	=	3,52 kNm
Spanning	$\sigma_{t;0;d}$	3,52 x 10 ⁶ / 500 x 10 ³	=	7,05 N/mm ²
	$f_{t;0;d}$	18 x (0,90 / 1,30) x 1,00	=	12,46 N/mm ²
	u.c.	7,05 / 12,46	=	0,57 ≤ 1,00
Doorbuiging				
I_y			=	5000 x 10 ⁴ mm ⁴
Eind doorbuiging	q_k	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,00	=	0,84 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 0,84 \times 5000^4}{9000 \times 5000 \times 10^4}$	=	15,10 mm
	W_{max}	0,004 x 5000	=	20,00 mm
	u.c.	15,10 / 20,00	=	0,76 ≤ 1,00
Toepassen				
regels 75x200, h.o.h 1400mm.				

BALKLAAG 1 PLAT DAK

Belastingen uit Klimaatklasse		PD	
		1	
h.o.h. afstand		=	610 mm
$L_{(l)}$		=	4,80 m
B		=	75 mm
H		=	225 mm
$f_{m,k}$		=	18 N/mm ²
$E_{0,mean}$		=	9000 N/mm ²
γ_M		=	1,30
K_n		=	1,00
Sterkte			
W_y		=	633 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a			
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77 x 1,35 x 0,00 x 1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,22 x 0,50 x 0,61	= 0,37 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x 0,37 x 4,80 ² + 0,25 x 0,00 x 4,80	= 1,07 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61 x 0,61	= 0,37 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x 0,37 x 4,80 ²	= 1,07 kNm
Spanning	$\sigma_{m;d}$	1,07 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³	= 1,69 N/mm ²
	$f_{m;d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²
	u.c.	1,69 / 8,31	= 0,20 ≤ 1,00
Formule 6,10b			
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77 x 1,35 x 1,50	= 1,56 kN
	q_{Ed}	0,89 x 1,22 x 0,50 x 0,61	= 0,33 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x 0,33 x 4,80 ² + 0,25 x 1,56 x 4,80	= 2,82 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61 x 2,16	= 1,32 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x 1,32 x 4,80 ²	= 3,80 kNm
Spanning	$\sigma_{m;d}$	3,80 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³	= 6,00 N/mm ²
	$f_{m;d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	u.c.	6,00 / 12,46	= 0,48 ≤ 1,00
Doorbuiging			
I_y		=	7119 x10 ⁴ mm ⁴
Eind doorbuiging	q_k	0,61 x (0,50 x 1,60 + 1,20 x 1,00)	= 1,22 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 x 1,22 x 4800^4}{9000 x 7119 x 10^4}$	= 13,17 mm
	W_{max}	0,004 x 4800	= 19,20 mm
	u.c.	13,17 / 19,20	= 0,69 ≤ 1,00
Toepassen			
balklaag 75x225, h.o.h. 610mm.			

1: BALK BALKLAAG 1 PLATDAK

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 6,9 m

Profiel UNP 240

Totaal incl. eigen gewicht	PD	-	-	-	-	-	-	Totaal
q_d (6,10a)	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= 1,92 kN/m
q_d (6,10b)	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= 5,77 kN/m
q_k (eind)	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= 4,59 kN/m
q_k (bijk)	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= 3,00 kN/m

lastlengte in m **2,50**

Sterkte

$W_{y;el}$ = 300 x 10³ mm³

Formule 6,10b
 $M_{Ed} = 0,125 \times 5,8 \times 6,9^2 = 34$ kNm
 $w_{y;ben} = 1,25 \times 34,1 \times 10^6 / 235 = 181 \times 10^3$ mm³

u.c. 181 / 300 = **0,61 ≤ 1,00**

Doorbuiging

$I_y = 3599 \times 10^4$ mm⁴

Eind doorbuiging
 $W_{tot} = \frac{0,013 \times 4,59 \times 6880^4}{2,1 \times 10^9 \times 3599 \times 10^4} = 17,70$ mm

$W_{max} = 0,004 \times 6880 = 27,52$ mm

u.c. 1,25 x 17,70 / 27,52 = **0,80 ≤ 1,00**

Bijkomende doorbuiging
 $W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,00 \times 6880^4}{2,1 \times 10^9 \times 3599 \times 10^4} = 11,60$ mm

$W_{max} = 0,003 \times 6880 = 20,64$ mm

u.c. 1,25 x 11,60 / 20,64 = **0,70 ≤ 1,00**

Oplegreactie

Oplegreactie $Q_{Ed} = 5,4 \times 1,22 \times 0,89 + 10,3 \times 1,35 = 19,8$ kN

$f_k = 3,00$

$\gamma_M = 1,5$

$\beta = 1,0$

$f_d = 3,00 / (1,5 \times 1,0) = 2,00$ N/mm²

Oplegbreedte (d) = 85 mm

Opleglengte minimaal (b) = ((19,84 x 1000) / 2,00) / 85 = 117 mm

Toepassen

UNP 240, aan kolommen portaal.

2: BALK BALKLAAG 1 PLATDAK

Toepassen HEA120, zie berekening portaal.

PORTAAL COMPARTIMENT VOERHOK

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend				
eigen gewicht door software plat dak		0,50 x 0,50		$q_k = 0,25$	kN/m
BG2	Sneeuw				
dakvlak		0,50 x 1,20 x 1,00		$q_k = 0,60$	kN/m
BG3	Wind van links (0° - 180°)				
gevel zone D		3,44 x 0,80 x 0,54		$q_k = 1,49$	kN/m
dakvlak zone F		0,35 x -1,80 x 0,54 = -0,34			
dakvlak zone G		0,15 x -1,20 x 0,54 = -0,10		$q_k = -0,44$	kN/m
dakvlak zone H		0,50 x -0,70 x 0,54		$q_k = -0,19$	kN/m
dakvlak zone I		0,50 x -0,20 x 0,54		$q_k = -0,05$	kN/m
gevel zone E		3,44 x -0,50 x 0,54		$q_k = -0,93$	kN/m
BG4	Wind van rechts (0° - 180°)				
gevel zone E		3,44 x 0,50 x 0,54		$q_k = 0,93$	kN/m
dakvlak zone I		0,50 x -0,20 x 0,54		$q_k = -0,05$	kN/m
dakvlak zone H		0,50 x -0,70 x 0,54		$q_k = -0,19$	kN/m
dakvlak zone F		0,35 x -1,80 x 0,54 = -0,34			
dakvlak zone G		0,15 x -1,20 x 0,54 = -0,10		$q_k = -0,44$	kN/m
gevel zone D		3,44 x -0,80 x 0,54		$q_k = -1,49$	kN/m
BG5	Wind op kopgevel (90°)				
gevel zone A		0,15 x -1,20 x 0,54 = -0,09			
gevel zone B		2,78 x -0,80 x 0,54 = -1,20			
gevel zone C		0,51 x -0,50 x 0,54 = -0,14		$q_k = -1,44$	kN/m
dakvlak zone F		0,04 x -1,80 x 0,54 = -0,04			
dakvlak zone H		0,46 x -0,70 x 0,54 = -0,18			
dakvlak zone I		0,00 x -0,20 x 0,54 = 0,00		$q_k = -0,21$	kN/m
dakvlak zone G		0,04 x -1,20 x 0,54 = -0,02			
dakvlak zone H		0,46 x -0,70 x 0,54 = -0,18			
dakvlak zone I		0,00 x -0,20 x 0,54 = 0,00		$q_k = -0,20$	kN/m
gevel zone A		0,15 x -1,20 x 0,54 = -0,09			
gevel zone B		2,78 x -0,80 x 0,54 = -1,20			
gevel zone C		0,51 x -0,50 x 0,54 = -0,14		$q_k = -1,44$	kN/m
BG6	Wind op kopgevel (90°) vlak I zuiging				
gevel zone B		3,44 x -0,80 x 0,54		$q_k = -1,49$	kN/m
dakvlak zone I		0,50 x -0,20 x 0,54		$q_k = -0,05$	kN/m
gevel zone B		3,44 x -0,80 x 0,54		$q_k = -1,49$	kN/m
BG7	Wind op kopgevel (90°) vlak I druk				
gevel zone B		3,44 x -0,80 x 0,54		$q_k = -1,49$	kN/m
dakvlak zone I		0,50 x 0,20 x 0,54		$q_k = 0,05$	kN/m
gevel zone B		3,44 x -0,80 x 0,54		$q_k = -1,49$	kN/m
BG8	Wind overdruk				
gevel zone		3,44 x -0,20 x 0,54		$q_k = -0,37$	kN/m
dakvlak zone		0,50 x -0,20 x 0,54		$q_k = -0,05$	kN/m
BG9	Wind onderdruk				
gevel zone		3,44 x 0,30 x 0,54		$q_k = 0,56$	kN/m
dakvlak zone		0,50 x 0,30 x 0,54		$q_k = 0,08$	kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

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.

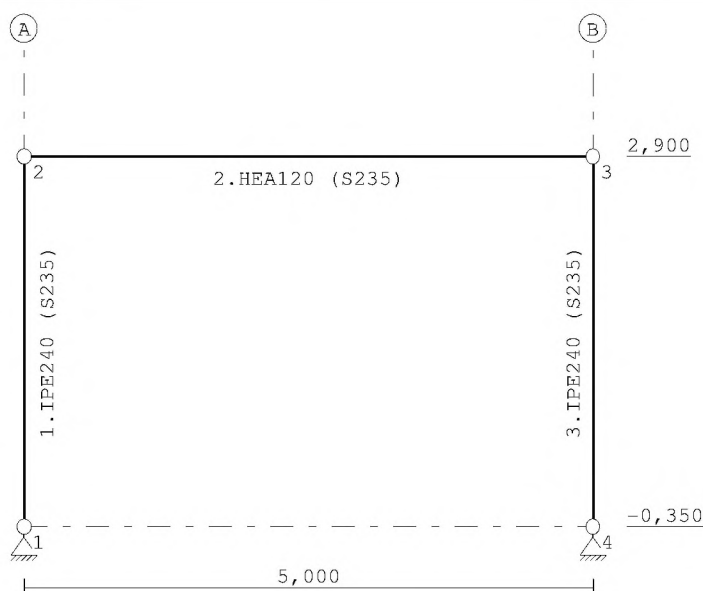
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.350	2.900
2	B	5.000	-0.350	2.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.350	0.000	5.000
2	2.900	0.000	5.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
2	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	114	57.0					
2	0:Normaal	120	240	120.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.350
2	0.000	2.900
3	5.000	2.900
4	5.000	-0.350

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:IPE240	NDM	NDM	3.250	
2	2	3	1:HEA120	NDM	NDM	5.000	
3	3	4	2:IPE240	NDM	NDM	3.250	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	4	110		0.00

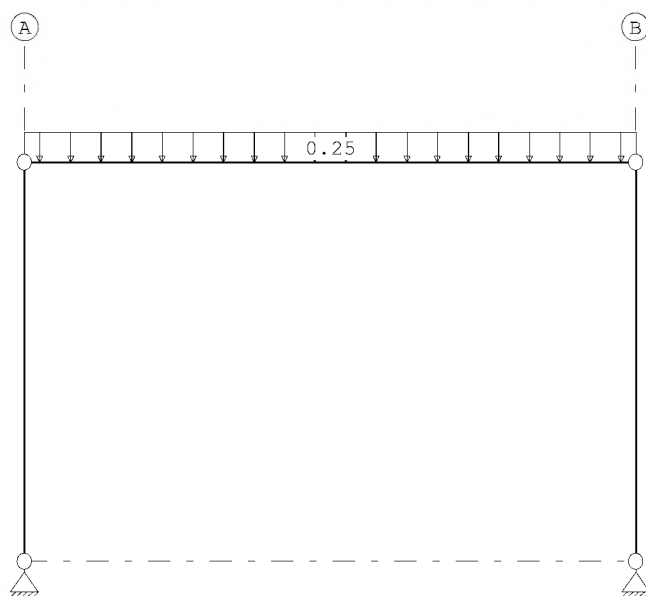
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Sneeuw		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Wind links		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Wind rechts		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
5	Wind kopgevel		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
6	Wind kopgevel vlak I zuiging		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
7	Wind kopgevel vlak I druk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
8	Wind overdruk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
9	Wind onderdruk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
10	PV	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

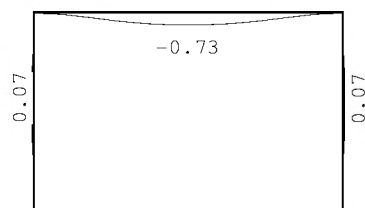
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

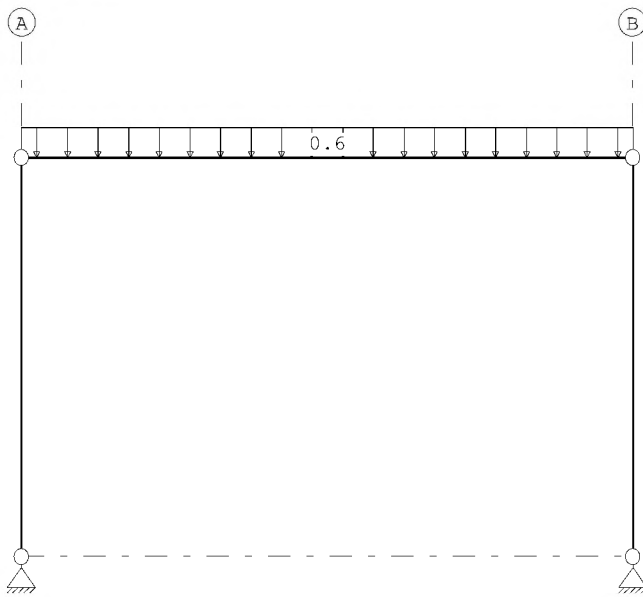
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw


STAAFBELASTINGEN

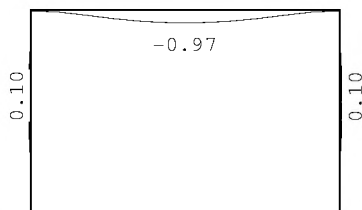
B.G:2 Sneeuw

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

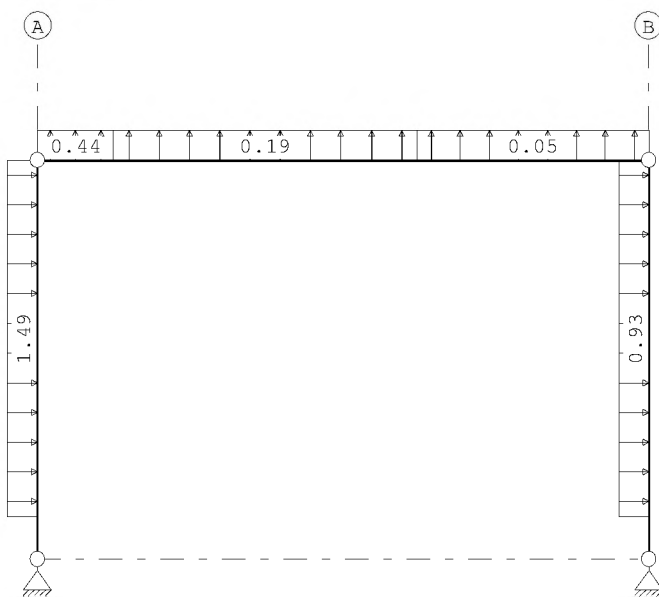
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw


BELASTINGEN

B.G:3 Wind links



STAAFBELASTINGEN

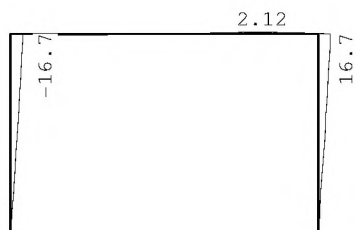
B.G:3 Wind links

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.49	-1.49	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.44	0.44	0.000	4.380	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.19	0.19	0.620	1.900	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.05	0.05	3.100	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.93	0.93	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

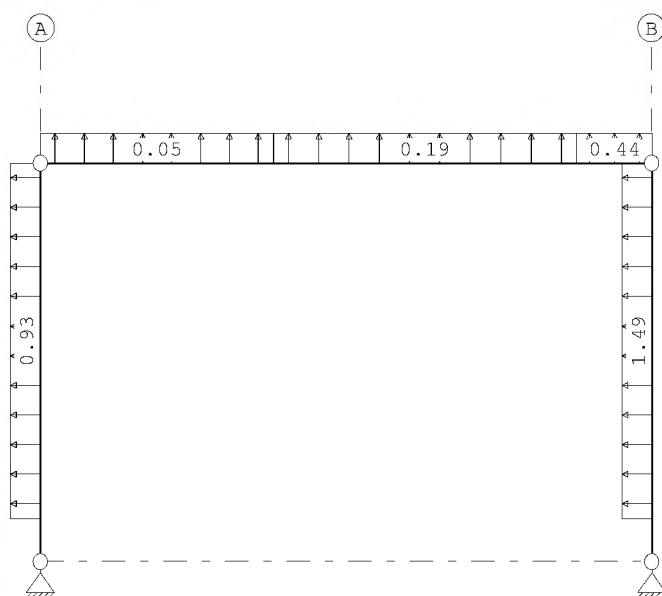
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:3 Wind links


BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts


STAAFBELASTINGEN

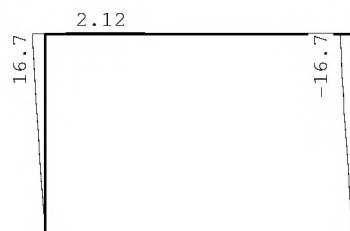
B.G:4 Wind rechts

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.93	0.93	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.05	0.05	0.000	3.100	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.19	0.19	1.900	0.620	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.44	0.44	4.380	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-1.49	-1.49	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

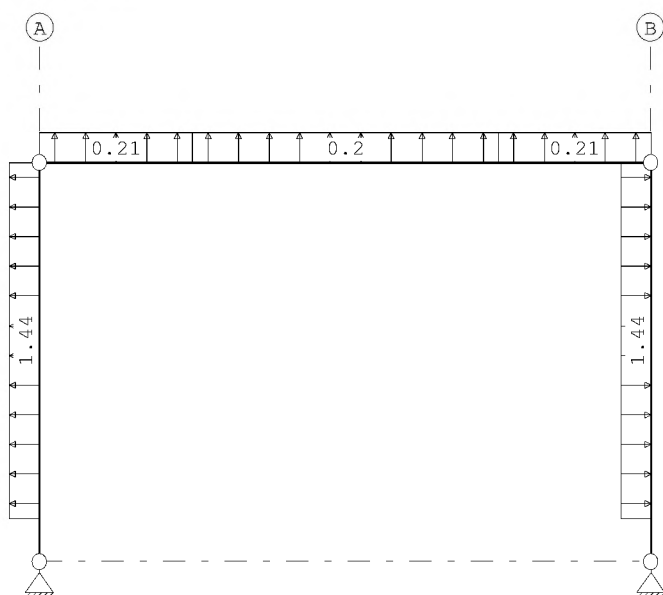
1e orde [mm]

B.G:4 Wind rechts



BELASTINGEN

B.G:5 Wind kopgevel


STAAFBELASTINGEN

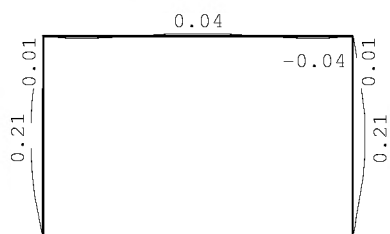
B.G:5 Wind kopgevel

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.44	1.44	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.21	0.21	0.000	3.750	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.20	0.20	1.250	1.250	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.21	0.21	3.750	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.44	1.44	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

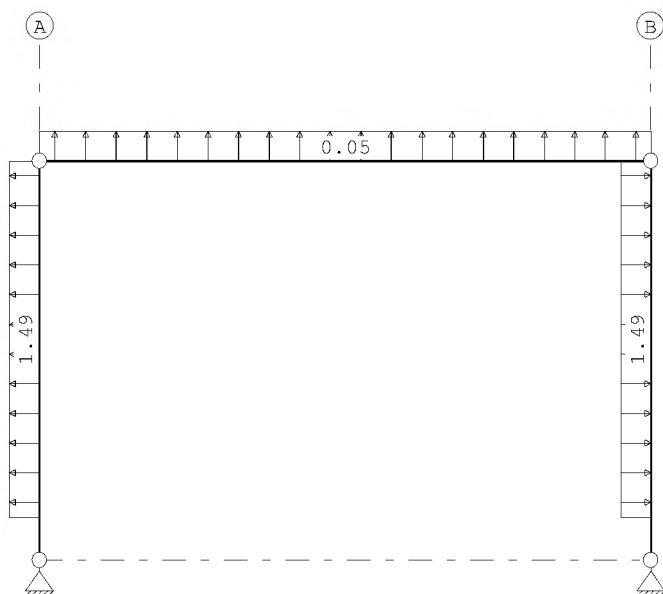
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:5 Wind kopgevel


BELASTINGEN

B.G:6 Wind kopgevel vlak I zuiging



STAAFBELASTINGEN

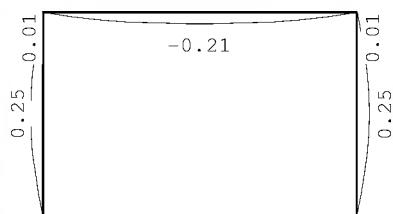
B.G:6 Wind kopgevel vlak I zuiging

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.49	1.49	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.05	0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.49	1.49	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

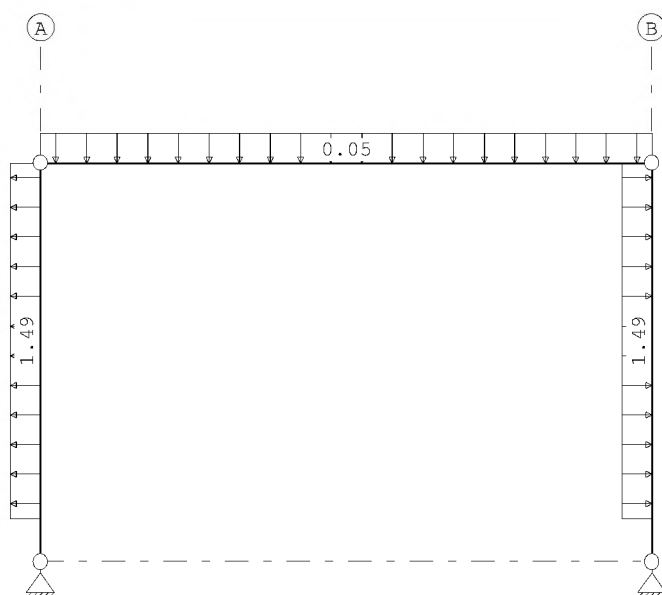
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:6 Wind kopgevel vlak I zuiging


BELASTINGEN

B.G:7 Wind kopgevel vlak I druk


STAAFBELASTINGEN

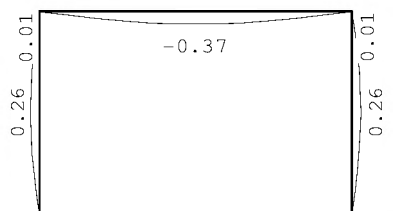
B.G:7 Wind kopgevel vlak I druk

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.49	1.49	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.49	1.49	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

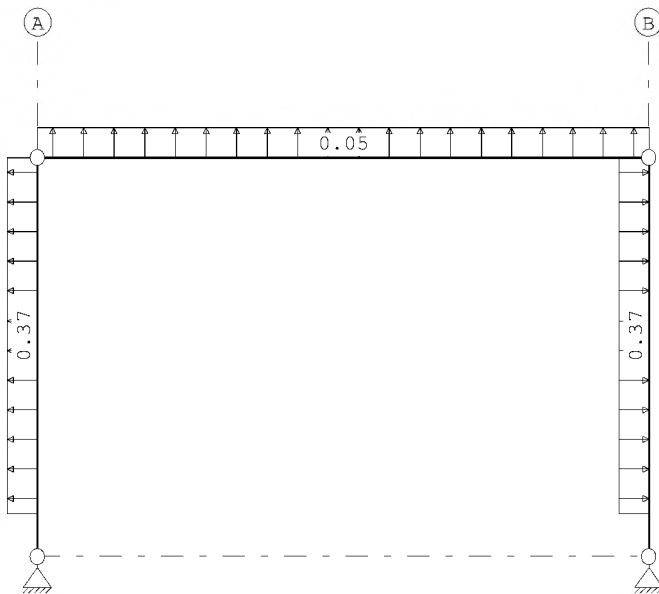
1e orde [mm]

B.G:7 Wind kopgevel vlak I druk



BELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk


STAAFBELASTINGEN

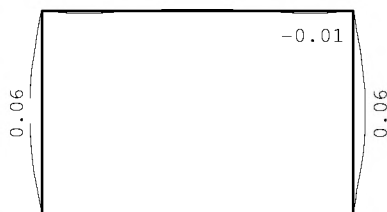
B.G:8 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.05	0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

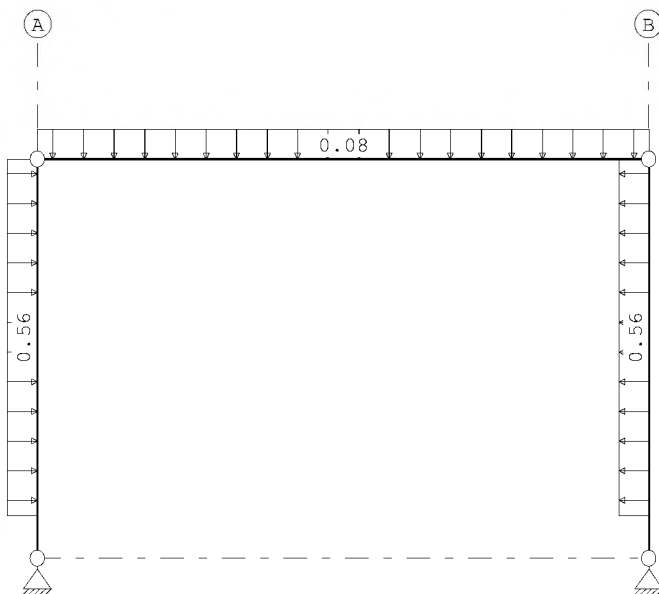
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:8 Wind overdruk


BELASTINGEN

B.G:9 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

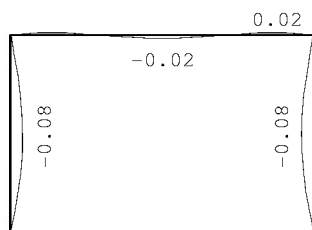
B.G:9 Wind onderdruk

Staf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.350	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.08	-0.08	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:9 Wind onderdruk


BELASTINGEN

B.G:10 PV


REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.27	2.12	
1	2	0.36	1.50	
1	3	-3.96	-3.10	
1	4	3.06	2.26	
1	5	1.71	-0.51	
1	6	1.86	-0.13	
1	7	1.92	0.13	
1	8	0.44	-0.13	
1	9	-0.66	0.20	
1	10	0.00	0.00	
4	1	-0.27	2.12	
4	2	-0.36	1.50	
4	3	-3.06	2.26	
4	4	3.96	-3.10	
4	5	-1.71	-0.51	
4	6	-1.86	-0.13	
4	7	-1.92	0.13	
4	8	-0.44	-0.13	
4	9	0.66	0.20	
4	10	0.00	0.00	

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
25	3 Nauwkeurigheid bereikt
26	3 Nauwkeurigheid bereikt
27	3 Nauwkeurigheid bereikt
28	3 Nauwkeurigheid bereikt
29	3 Nauwkeurigheid bereikt
30	3 Nauwkeurigheid bereikt
31	3 Nauwkeurigheid bereikt
32	3 Nauwkeurigheid bereikt
33	3 Nauwkeurigheid bereikt
34	3 Nauwkeurigheid bereikt
35	3 Nauwkeurigheid bereikt
36	3 Nauwkeurigheid bereikt
37	3 Nauwkeurigheid bereikt
38	3 Nauwkeurigheid bereikt
39	3 Nauwkeurigheid bereikt
40	3 Nauwkeurigheid bereikt
41	3 Nauwkeurigheid bereikt
42	3 Nauwkeurigheid bereikt
43	3 Nauwkeurigheid bereikt
44	3 Nauwkeurigheid bereikt
45	3 Nauwkeurigheid bereikt
46	3 Nauwkeurigheid bereikt

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle staven de factor:0.90
5	Alle staven de factor:0.90
6	Geen
7	Geen
8	Alle staven de factor:0.90
9	Alle staven de factor:0.90
10	Geen
11	Geen
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90
14	Geen
15	Geen
16	Alle staven de factor:0.90

17 Alle staven de factor:0.90
 18 Geen
 19 Geen
 20 Alle staven de factor:0.90
 21 Alle staven de factor:0.90
 22 Geen
 23 Geen

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22
10:PV	Permanent	1.22

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Sneeuw	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Sneeuw	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Wind links	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Wind links	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Wind links	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
3:Wind links	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind R overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
4:Wind rechts	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind R overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
4:Wind rechts	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind R onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
4:Wind rechts	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind R onderdruk PV

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind K overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind kopgevel	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind K overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind kopgevel	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind K onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind kopgevel	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind K onderdruk PV

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

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind K-Iz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind K-Iz overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind K-Iz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind K-Iz onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind K-Id overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind K-Id overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	0.90

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind K-Id onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind K-Id onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35
10:PV	Permanent	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Sneeuw

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Sneeuw PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Sneeuw	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Wind L overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Wind links	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Wind L overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Wind links	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Wind L onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Wind links	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Wind L onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
3:Wind links	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Wind R overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Wind R overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Wind rechts	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind R onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Wind rechts	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind R onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
4:Wind rechts	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind K overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind kopgevel	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind K overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind kopgevel	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind K onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind kopgevel	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind K onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind kopgevel	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind K-Iz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind K-Iz overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind K-Iz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind K-Iz onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind kopgevel vlak I zuiging	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind K-Id overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind K-Id overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.00
8:Wind overdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind K-Id onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind K-Id onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

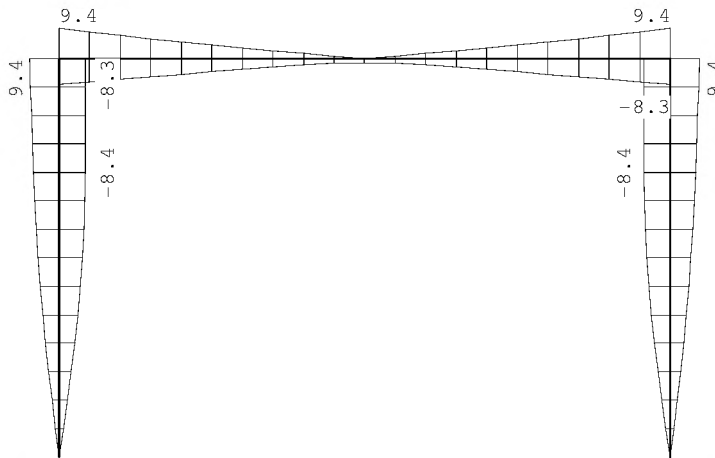
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

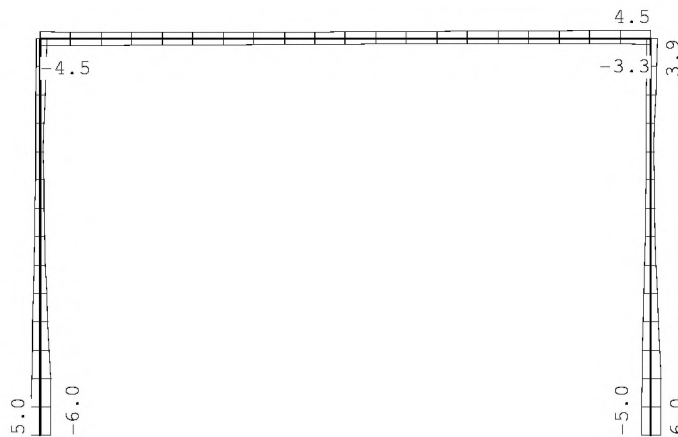
2e orde

Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

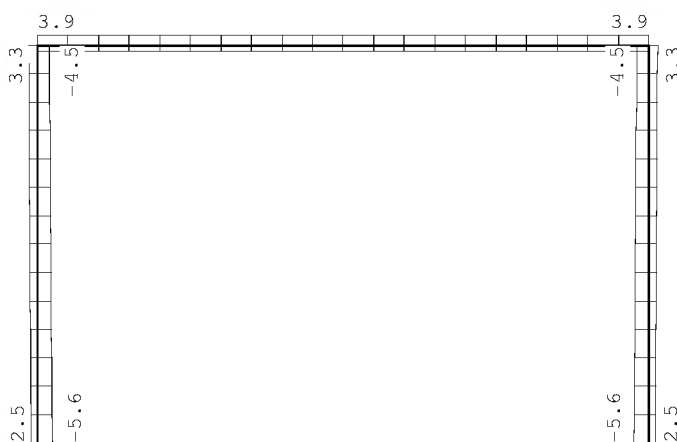
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

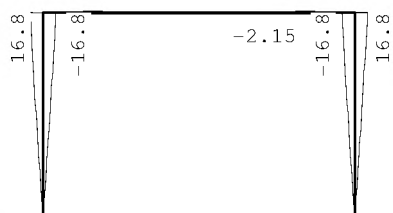
2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-5.97	4.94	-2.42	5.63		
4	-4.94	5.97	-2.42	5.63		

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/150
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA120	235	Gewalst	1
2	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	3.250	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.250	0.0
2	5.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.000	0.0
3	3.250	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.250	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.25 3.250
		onder:	3.25 3.250
2	1.0*h	boven:	5.00 5.000
		onder:	5.00 5.000
3	1.0*h	boven:	3.25 3.250
		onder:	3.25 3.250

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.123 29	47
2	1	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.346 81	46
3	2	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.123 29	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	5.00	N	N	0.0	-2.2	27	1 Eind	-2.2	-20.0	0.004
									1 Bijk	-1.5	-20.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	29	1	3.250	-16.8	21.7	150
3	33	1	3.250	16.8	21.7	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0168 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 29; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.250 [m] levert dit h / 194 (toel.: h / 150).

Toepassen

Kolommen: IPE240
Ligger: HEA120

BALKLAAG 2 ZOLDERVLOER

Belastingen uit		ZV-H
Klimaatklasse		1
h.o.h. afstand		= 610 mm
$L_{(t)}$		= 3,07 m
B		= 75 mm
H		= 175 mm
$f_{m,k}$		= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²
γ_M		= 1,30
K_n		1,00
Sterkte		
W_y		= 383 x 10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,83 x 1,35 x 0,60 x 3,00	= 2,02 kN
	q_{Ed} 1,22 x 0,45 x 0,61	= 0,33 kN/m
	M_{Ed} 0,125 x 0,33 x 3,07 ² + 0,25 x 2,02 x 3,07	= 1,94 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 2,57	= 1,57 kN/m
	M_{Ed} 0,125 x 1,57 x 3,07 ²	= 1,85 kNm
Spanning	$\sigma_{m;d}$ 1,94 x 10 ⁶ / 383 x 10 ³	= 5,08 N/mm ²
	$f_{m;d}$ 0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²
	u.c. 5,08 / 8,31	= 0,61 ≤ 1,00
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,83 x 1,35 x 3,00	= 3,37 kN
	q_{Ed} 0,89 x 1,22 x 0,45 x 0,61	= 0,30 kN/m
	M_{Ed} 0,125 x 0,30 x 3,07 ² + 0,25 x 3,37 x 3,07	= 2,94 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 3,86	= 2,36 kN/m
	M_{Ed} 0,125 x 2,36 x 3,07 ²	= 2,78 kNm
Spanning	$\sigma_{m;d}$ 2,94 x 10 ⁶ / 383 x 10 ³	= 7,67 N/mm ²
	$f_{m;d}$ 0,80 x 18 / 1,30 x 1,00	= 11,08 N/mm ²
	u.c. 7,67 / 11,08	= 0,69 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 3350 x 10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,61 x (0,45 x 0,60 + 2,50 x 1,36)	= 2,24 kN/m
	W_{tot} $\frac{0,013 \times 2,24 \times 3070^4}{9000 \times 3350 \times 10^4}$	= 8,59 mm
	W_{max} 0,003 x 3070	= 9,21 mm
	u.c. 8,59 / 9,21	= 0,93 ≤ 1,00
Eind doorbuiging	q_k 0,61 x (0,45 x 1,60 + 2,50 x 1,36)	= 2,51 kN/m
	W_{tot} $\frac{0,013 \times 2,51 \times 3070^4}{9000 \times 3350 \times 10^4}$	= 9,64 mm
	W_{max} 0,004 x 3070	= 12,28 mm
	u.c. 9,64 / 12,28	= 0,79 ≤ 1,00
Toepassen		
balklaag 75x175, h.o.h. 610mm.		

3: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER

Toepassen HEA180, zie berekening spant as-22.

4: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER

Toepassen UNP180, zie berekening spant as-23.

5: BALK BALKLAAG 2 ZOLDER

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

Belastingsgeval 1		Blijvend	Belastingsgeval 2	Veranderlijk
eigen gewicht door software				
zoldervloer 1,54 x 0,45	= $g_{1,rep}$	0,69 kN/m	1,54 x 2,50	= $q_{1,rep}$ 3,84 kN/m

Berekening

Technosoft Liggers release 6.60

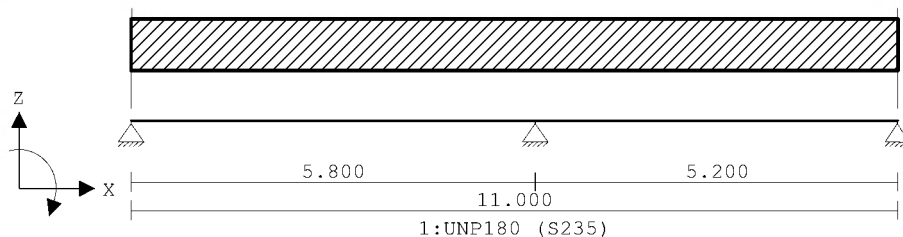
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 15

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	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.800	5.800
2	5.800	11.000	5.200

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP180	1:S235	2.7960e+03	1.3540e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	180	90.0					

BELASTINGGEVALLEN

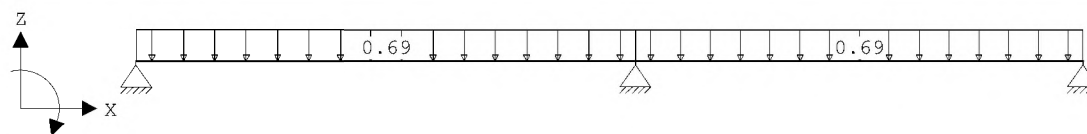
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

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	1:q-last		-0.690	-0.690	0.000	5.800	
2	1:q-last		-0.690	-0.690	5.800	5.200	

REACTIES

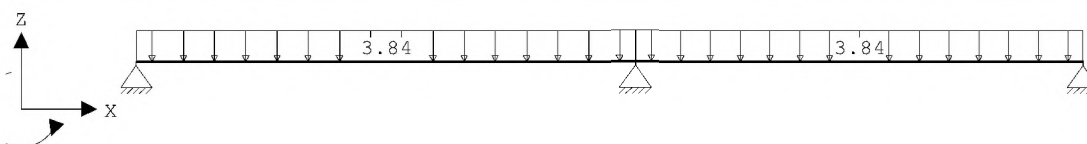
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	2.04	0.00
2	6.27	0.00
3	1.70	0.00

10.00 : (absoluut) grootste som reacties
 -10.00 : (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	1:q-last		-3.840	-3.840	0.000	5.800	
2	1:q-last		-3.840	-3.840	5.800	5.200	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-1.06	9.67	0.00	0.00
2	0.00	26.46	0.00	0.00
3	-1.64	8.80	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

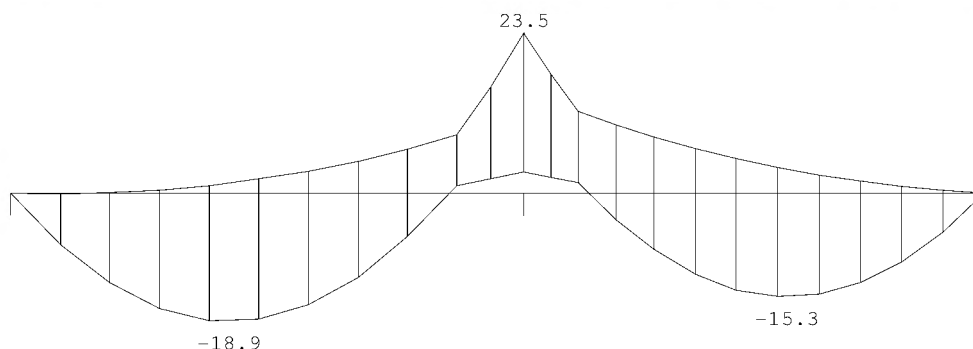
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22								
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35					
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35					
4	Fund.	1	Perm	0.90								
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35					
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35					
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

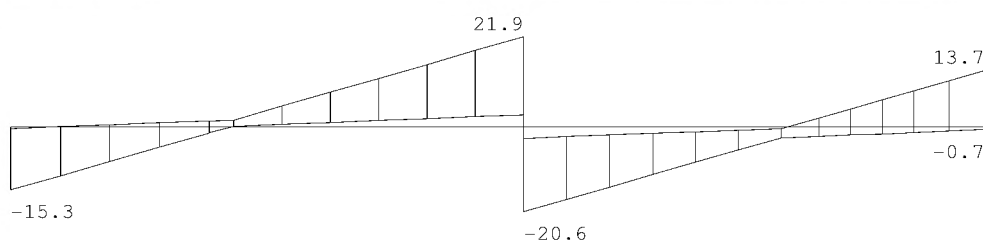
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie


 Fmin:0.41
 Fmax:15.3

 5.6
 42.5

 -0.68
 13.7

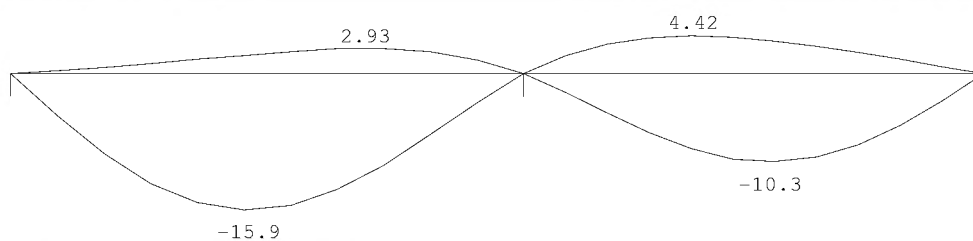
REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.41	15.25	0.00	0.00
2	5.64	42.49	0.00	0.00
3	-0.68	13.72	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie


STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeis- p. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP180	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M₀ : 1.00 Gamma M₁ : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	0.5*h	boven:	5.80 5*1,16
		onder:	5.80 5*1,16
2	0.5*h	boven:	5.20 4*1,3
		onder:	5.20 4*1,3

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	Opm.
									[N/mm ²]	
1	1	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.559 131	76
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.559 131	76

Opmerkingen:

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
1	Vloer	db	5.80	N	N	0.0 -15.9	7	2	Eind	-15.9	±23.2	0.004
									Bijk	-13.7	±17.4	0.003
2	Vloer	db	5.20	N	N	0.0 -10.3	7	3	Eind	-10.3	±20.8	0.004
									Bijk	-9.2	±15.6	0.003

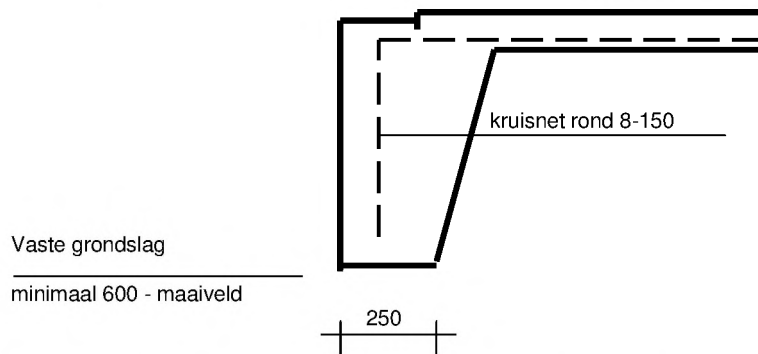
Toepassen

Stalen balk: UNP180, doorgaand uitvoeren bevestigen aan kolommen.

VLOER OP ZAND

Monolithisch afgewerkte vloer h = 120 mm, op een goed mechanisch verdicht zandpakket van minimaal 200 mm, met # Ø 8-150 in het midden en voldoende zaagsneden in vakken van 50 m². De zaagsnede moet minimaal 3 mm dik zijn en 0,35 x150 = 53 mm diep

vloer op zand h = 150 mm



T.p.v. de deuren 2 hoeklijnen 50x50x5 instorten en voorzien van ankers t.b.v. de bevestiging van de beton. Hoeklijnen aan de bovenkant voorzien van voldoende gaten om holle ruimtes onder het hoeklijn te voorkomen.

FUNDERING

ALGEMEEN

- Op verzoek van de opdrachtgever gaan we uit van een te verwachten fundering op vaste grondslag. Conform geotechnische categorie 1 moet dit in het werk worden gecontroleerd. Hiervoor moet minimaal een vaste laag van 1500 mm aanwezig zijn. Controle met handsondeerapparaat, waarde > 4 MPa. Ook moet in de nabije omgeving bekend zijn dat er dieper sprake is van een vaste grondslag conform de voorwaarde bij geotechnische categorie 1.
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening stroken $f_{rd} = 125 \text{ kN/m}^2$
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening poeren $f_{rd} = 135 \text{ kN/m}^2$
- Milieuklasse XC2, vochtig
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	DV-2	BP	PB204	PB100	B200	ZV-H	VOZ	kolom Rrep	M100	FS400	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max;d}
G	0,37	0,53	0,50	3,68	2,50	5,00	0,45	3,00	25,75	2,00	10,00	kN/m	kN/m	kN/m	mm	kN/m ²
Q _ψ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	9,00	0,00	0,00	0,00					
Q	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	15,00	23,30	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
1	22,19		5,50	14,30			8,44				1,21	79,5	12,7	30,4	1210	105,1
2			1,00	13,26								49,3	0,0	0,0	1000	59,9
3					3,06							7,7	0,0	0,0	1000	9,3
4	15,00		21,00	13,00			5,83				0,81	74,7	8,7	20,9	810	134,5
5			5,00			0,60		1,00	0,67		0,60	31,7	9,0	30,5	600	125,8
6				7,98								29,4	0,0	0,0	1000	35,7

OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN

- 1: poer kopspanten as-20 t.p.v. zoldervloer afmeting 1100x1100x400mm
 2: gevelbelasting as-A&D
 3: gevelbelasting as-B&C
 4: poer kopspanten as-1,20,23 afmeting 900x900x400mm
 5: funderingstrook tussenkolom spant afmeting 600x250mm (t.p.v. kolom h=400mm)
 6: gevelbelasting spant as-22

Uitvoering volgens NEN-EN 13670, NEN-EN 206-1/NEN 8005

Beton

Beton standaard uitvoeren met max. korrelafm. van 31,5mm
(tenzij anders vermeld op tekening)

Onderdeel:	Sterkteklasse:	Milieuklasse:	Minimale dekking (mm):					
Fundering	C20/25	XC2	ON	30 mm	BO	30 mm	ZIJ	35 mm
Poeren en Kespren	C20/25	XC2	ON	30 mm	BO	30 mm	ZIJ	35 mm

Bij verwerking direct in of tegen maaiveld dekking + 50mm (ook betonhoogte +50mm)
Toegepaste werkvoeren minimaal 50mm beton C12/15 of gelijkwaardig

Verankeringslengte losse staven (l_b)

Wapening standaard uitvoeren in: B500B
(tenzij anders vermeld op tekening)

$h \leq 250 \text{ mm}$

$250 \text{ mm} < h \leq 600 \text{ mm}$

$h > 600 \text{ mm}$

Slechte aanhechtingsomstandigheden: gearceerde zone
Goede aanhechtingsomstandigheden: niet gearceerde zone

aanbevolen minimale buigdoordiameter (d)

$\sigma_k \leq 16 = 4 \cdot \sigma_k$
 $\sigma_k > 16 = 5 \cdot \sigma_k$
 $\beta = \sigma_k$

Betonsterkteklasse	Aanhechtingsomstandigheden	f _{yk} 6	f _{yk} 8	f _{yk} 10	f _{yk} 12	f _{yk} 16	f _{yk} 20	f _{yk} 25	f _{yk} 32
C20/25	Slechte aanhechting (η ₁ = 0,7)	402	535	669	803	1071	1339	1673	2142
	Goede aanhechting (η ₁ = 1,0)	281	375	469	562	750	937	1171	1499

Aangegeven verankeringslengte losse staven (l_b) is bij een maximaal aantal overlappende staven in het beschoude gebied (A) < 25%

Naburige overlappingslassen (l_o)

- overlappingslassen laten verspringen

- A is het beschoude gebied, $A = 2 \times 0,65 \times l_o$

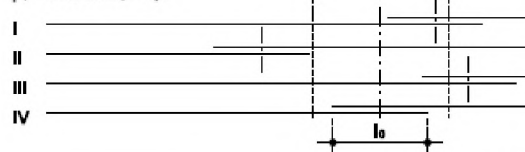
- percentage overlappende staven in het beschoude gebied A tussenliggende waarde mogen worden bepaald door interpolatie

p	<25%	33%	50%	>50%
α _s	1,00	1,15	1,40	1,50

$$l_o = \alpha_s \cdot l_b$$

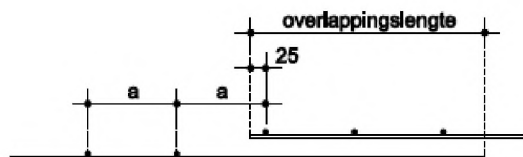
voorbeeld

hart staven II en III liggen buiten het beschoude gebied en hart staven I en IV liggen er binnen
 $p_1 = 50\%$ en $\alpha_s = 1,4$



Overlappingslengte wapeningsnetten

Wapening standaard uitvoeren in: B500A
(tenzij anders vermeld op tekening)



Wapeningsnet		Overlappingslengte
#f ⁶ -150	BEC188A	400mm
#f ⁸ -150	BEC335A	550mm
#f ¹⁰ -150	BEC524A	650mm
#f ⁸ -100	BEC503A	500mm
#f ¹⁰ -100	BEC785A	700mm
a = maatwijdte wapeningsnet		

Aangegeven overlappingslengte wapeningsnetten is bij een maximaal aantal overlappende staven in het beschoude gebied (A) > 50%

STROOK WAPENING

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 0,125 \times 125,8 \times 0,60^2 = 5,7 \text{ kNm} \\
 K_m &= 5,7 / (1,00 \times 0,22^2) = 121 \\
 A_s &= 0,028 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 = 61 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 = 245 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,028 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 \times 1,25 = 76 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 0,125 \times 100,6 \times 0,60^2 = 4,5 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 61) / (335 \times 435) = 62,9 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= (32,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 125) / (2,90 \times 2 \times (250 - 216)) = 17,9 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 125000) / 500 = 221 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 216)} = 1,96 \leq 2,0 \\
 V_{rd,c} &= 0,035 \times 1,96^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,43 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,43 / (1000 \times 1000 \times 216) = 93 \text{ kN} > 37,7 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. #*8-150 h = 250 mm c = 30 mm.
aan onderzijde aanbrengen

POER 3 KOPSPANTEN

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 0,125 \times 134,5 \times 0,90^2 = 13,6 \text{ kNm} \\
 K_m &= 13,6 / (1,00 \times 0,35^2) = 114 \\
 A_s &= 0,026 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 = 91 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 = 392 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,026 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 114 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 0,125 \times 107,6 \times 0,90^2 = 10,9 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 91) / (335 \times 435) = 94,4 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= (40,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 200) / (2,90 \times 2 \times (400 - 346)) = 22,6 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 200000) / 500 = 354 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 346)} = 1,76 \leq 2,0 \\
 V_{rd,c} &= 0,035 \times 1,76^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,37 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,37 / (1000 \times 1000 \times 346) = 126 \text{ kN} > 60,5 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. #*8-150 h = 400 mm c = 50 mm.

POER 1 HOOFDSPANT AS-B&C

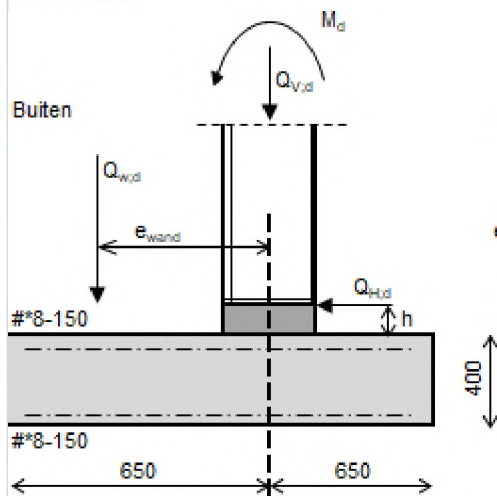
<p>Wind</p> <p>Buiten</p> <p>$Q_{w,d}$</p> <p>e_{wand}</p> <p>M_d</p> <p>$Q_{V,d}$</p> <p>$Q_{H,d}$</p> <p>h</p> <p>400</p> <p>650</p> <p>650</p>	<p>$Q_{V,Ed} = -6,7 \text{ kN}$</p> <p>$Q_{H,Ed} = 13,7 \text{ kN}$</p> <p>$M_{Ed} = 1,4 \text{ kNm}$</p> <p>binnen max grondbelasting = 400 mm</p> <p>$h = 50 \text{ mm}$</p> <p>excentriciteit poer = 0</p> <p>e.g. poer met grondbelasting = 29,8</p> <p>belasting wand = 6,9 kN</p> <p>$e_{wand} = 65 \text{ mm}$</p> <p>breedte poer, $b = 1300 \text{ mm}$</p> <p>$13,7 \times 0,25 - 6,7 \times 0 + 1,4 + 6,9 \times 0,07$</p> <p>$M_{T,Ed} = 5,3 \text{ kNm}$</p> <p>$e_0 = 5,27 / (0,2 + 29,8) = 0,18 \text{ m}$</p> <p>$B_{eff} = 1300 - 2 \times 176 = 948 \text{ mm}$</p> <p>optredende grondspanning = $V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 30,0 / 1,23 = 24,3 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$M_d = 24,3 \times 0,65 \times 0,33 = 5,1 \text{ kNm}$</p> <p>Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 11,0 \text{ kN}$</p> <p>Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 16,6 \text{ kN}$</p> <p>Totaal = 27,6 kN</p>
<p>Sneeuw</p> <p>Buiten</p> <p>$Q_{w,d}$</p> <p>e_{wand}</p> <p>M_d</p> <p>$Q_{V,d}$</p> <p>$Q_{H,d}$</p> <p>h</p> <p>400</p> <p>650</p> <p>650</p> <p>#8-150</p> <p>#8-150</p>	<p>$Q_{V,Ed} = 50,3 \text{ kN}$</p> <p>$Q_{H,Ed} = 49,3 \text{ kN}$</p> <p>$M_{Ed} = 6,1 \text{ kNm}$</p> <p>binnen max grondbelasting = 400 mm</p> <p>$h = 50 \text{ mm}$</p> <p>excentriciteit poer = 0</p> <p>e.g. poer met grondbelasting = 35,8</p> <p>belasting wand = 8,3 kN</p> <p>$e_{wand} = 65 \text{ mm}$</p> <p>breedte poer, $b = 1300 \text{ mm}$</p> <p>$49,3 \times 0,25 + 50,3 \times 0 + 6,1 + 8,3 \times 0,07$</p> <p>$M_{T,Ed} = 18,96 \text{ kNm}$</p> <p>$e_0 = 18,96 / (58,6 + 35,8) = 0,20 \text{ m}$</p> <p>$B_{eff} = 1300 - 2 \times 201 = 898 \text{ mm}$</p> <p>optredende grondspanning = $V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 94,3 / 1,17 = 80,8 \text{ kN/m}^2$</p> <p>$M_{Ed} = 80,8 \times 0,65 \times 0,33 = 17,1$</p> <p>$k_m = 17,1 / (1,00 \times 0,35^2) = 143$</p> <p>$A_s = 0,033 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 143 \text{ mm}^2$</p> <p>Toep. #8-150 boven (335 mm²) en #8-150 onder (335 mm²)</p> <p>Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 34,5 \text{ kN}$</p> <p>Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 16,6 \text{ kN}$</p> <p>Totaal = 51,1 kN</p>

POER 2 HOOFDSPANT AS-B&C CONTROLE WINDBOK

Opwaarts		$Q_{V,Ed} =$	-24,2 kN
		$Q_{H,Ed} =$	32,0 kN
		$M_{Ed} =$	0,0 kNm
		binnen max grondbelasting =	400 mm
		h =	50 mm
		excentriciteit poer =	0
		e.g. poer met grondbelasting =	50,9
		belasting wand =	6,9 kN
		$e_{wand} =$	0 mm
		breedte poer, b =	1700 mm
		$32 \times 0,25 - 24,2 \times 0 - 0 + 6,9 \times 0$	
		$M_{T,Ed} =$	8,0 kNm
$e_0 = 7,99 / (-17,3 + 50,9)$		=	0,24 m
$B_{eff} = 1700 - 2 \times 238$		=	1225 mm
optredende grondspanning = $V_d \text{ tot/ (Beff} \times b) =$		33,6 / 2,08	= 16,1 kN/m²
$M_d = 16,1 \times 0,85 \times 0,43$		=	5,8 kNm
Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer}$		=	12,3 kN
Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer}$		=	21,7 kN
Totaal		=	34,0 kN
Neerwaarts		$Q_{V,Ed} =$	22,5 kN
		$Q_{H,Ed} =$	0,0 kN
		$M_{Ed} =$	0,0 kNm
		binnen max grondbelasting =	400 mm
		h =	50 mm
		excentriciteit poer =	0
		e.g. poer met grondbelasting =	61,2
		belasting wand =	8,3 kN
		$e_{wand} =$	0 mm
		breedte poer, b =	1700 mm
		$0 \times 0,25 + 22,5 \times 0 - 0 + 8,3 \times 0$	
		$M_{T,Ed} =$	0,00 kNm
$e_0 = 0,00 / (30,8 + 61,2)$		=	0,00 m
$B_{eff} = 1700 - 2 \times 0$		=	1700 mm
optredende grondspanning = $V_d \text{ tot/ (Beff} \times b) =$		92,0 / 2,89	= 31,8 kN/m²
$M_{Ed} = 31,8 \times 0,85 \times 0,43$		=	11,5
$k_m = 11,5 / (1,00 \times 0,35^2)$		=	96
$A_s = 0,022 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25$		=	96 mm²
Toep. #8-150 boven (335 mm ²) en #8-150 onder (335 mm ²)			
Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer}$		=	33,7 kN
Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer}$		=	21,7 kN
Totaal		=	55,4 kN

POER 1 HOOFDSPANT AS-A&D

Neerwaarts



$$\begin{aligned} Q_{V,Ed} &= 74,3 \text{ kN} \\ Q_{H,Ed} &= 44,9 \text{ kN} \\ M_{Ed} &= 0,4 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{binnen max grondbelasting} &= 400 \text{ mm} \\ h &= 50 \text{ mm} \\ \text{excentriciteit poer} &= 0 \\ \text{e.g. poer met grondbelasting} &= 35,8 \\ \text{belasting wand} &= 53,3 \text{ kN} \\ e_{wand} &= 65 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{breedte poer, } b = 1300 \text{ mm}$$

$$44,9 \times 0,25 + 74,3 \times 0 + 0,4 + 53,3 \times 0,07$$

$$M_{T,Ed} = 15,09 \text{ kNm}$$

$$e_0 = 15,09 / (127,6 + 35,8) = 0,09 \text{ m}$$

$$B_{eff} = 1300 - 2 \times 92 = 1115 \text{ mm}$$

$$\text{optredende grondspanning} = V_d \text{ tot/ (B}_{eff} \times b) = 163,4 / 1,45 = 112,7 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = 112,7 \times 0,65 \times 0,33 = 23,8$$

$$k_m = 23,8 / (1,00 \times 0,35^2) = 199$$

$$A_s = 0,046 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 199 \text{ mm}^2$$

Toep. #8-150 boven (335 mm²) en #8-150 onder (335 mm²)

$$\text{Max. spatkracht} = \tan(0,67 \times 30^\circ) \times B_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 59,8 \text{ kN}$$

$$\text{Passieve gronddruk} = \lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 16,6 \text{ kN}$$

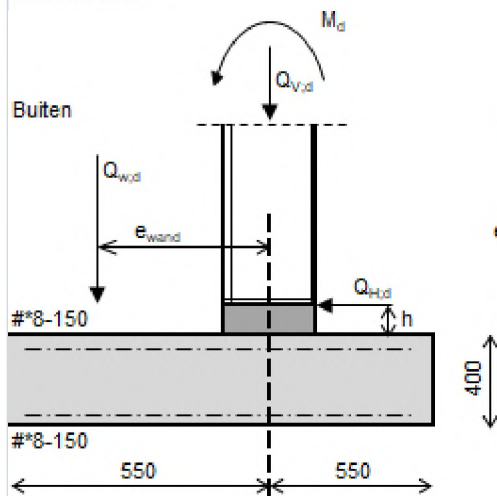
$$\text{Totaal} = 76,4 \text{ kN}$$

POER 1 HOOFDSPANT AS-A&D CONTROLE WINDBOK

<p>Opwaarts</p>		$Q_{V,Ed} = -22,5 \text{ kN}$ $Q_{H,Ed} = 32,0 \text{ kN}$ $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$
<p>Buiten</p>		binnen max grondbelasting = 400 mm $h = 50 \text{ mm}$ excentriciteit poer = 0 e.g. poer met grondbelasting = 29,8 belasting wand = 44,4 kN $e_{wand} = 0 \text{ mm}$
$650 \quad 650$ $e_0 = 7,99 / (21,8 + 29,8)$ $B_{eff} = 1300 - 2 \times 155$		$32 \times 0,25 - 22,5 \times 0 - 0 + 44,4 \times 0$ $M_{T,Ed} = 8,0 \text{ kNm}$
optredende grondspanning = $V_d \text{ tot} / (B_{eff} \times b) = 51,6 / 1,29 = 40,1 \text{ kN/m}^2$ $M_d = 40,1 \times 0,65 \times 0,33 = 8,5 \text{ kNm}$		$= 0,15 \text{ m}$ $= 990 \text{ mm}$
Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 18,9 \text{ kN}$ Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 16,6 \text{ kN}$ Totaal = 35,5 kN		
<p>Neerwaarts</p>		$Q_{V,Ed} = 22,5 \text{ kN}$ $Q_{H,Ed} = 0,0 \text{ kN}$ $M_{Ed} = 0,0 \text{ kNm}$
<p>Buiten</p>		binnen max grondbelasting = 400 mm $h = 50 \text{ mm}$ excentriciteit poer = 0 e.g. poer met grondbelasting = 35,8 belasting wand = 53,3 kN $e_{wand} = 0 \text{ mm}$
$650 \quad 650$ $e_0 = 0,00 / (75,8 + 35,8)$ $B_{eff} = 1300 - 2 \times 0$		$0 \times 0,25 + 22,5 \times 0 - 0 + 53,3 \times 0$ $M_{T,Ed} = 0,00 \text{ kNm}$
$\#8-150$ $\#8-150$ $k_m = 14,0 / (1,00 \times 0,35^2) = 117$ $A_s = 0,027 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 116 \text{ mm}^2$		$= 0,00 \text{ m}$ $= 1300 \text{ mm}$
Toep. #8-150 boven (335 mm²) en #8-150 onder (335 mm²)		
Max. spatkracht = $\tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 40,8 \text{ kN}$ Passieve gronddruk = $\lambda_{\rho} \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 16,6 \text{ kN}$ Totaal = 57,4 kN		

POER 4 SPANT AS-22

Neerwaarts



$$\begin{aligned} Q_{V,Ed} &= 80,9 \text{ kN} \\ Q_{H,Ed} &= 12,4 \text{ kN} \\ M_{Ed} &= 0,0 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{binnen max grondbelasting} &= 400 \text{ mm} \\ h &= 50 \text{ mm} \\ \text{excentriciteit poer} &= 0 \\ \text{e.g. poer met grondbelasting} &= 25,6 \\ \text{belasting wand} &= 31,8 \text{ kN} \\ e_{wand} &= 0 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{breedte poer, } b = 1100 \text{ mm}$$

$$12,4 \times 0,25 + 80,9 \times 0 - 0 + 31,8 \times 0$$

$$M_{T,Ed} = 3,10 \text{ kNm}$$

$$e_0 = 3,10 / (112,7 + 25,6) = 0,02 \text{ m}$$

$$B_{eff} = 1100 - 2 \times 22 = 1055 \text{ mm}$$

$$\text{optredende grondspanning} = V_d \text{ tot/ (Beff } \times b) = 138,3 / 1,16 = 119,1 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = 119,1 \times 0,55 \times 0,28 = 18,0$$

$$k_m = 18,0 / (1,00 \times 0,35^2) = 151$$

$$A_s = 0,035 \times 1,00 \times 0,35 \times 10^4 \times 1,25 = 151 \text{ mm}^2$$

Toep. #*8-150 boven (335 mm²) en #*8-150 onder (335 mm²)

$$\text{Max. spatkracht} = \tan(0,67 \times 30^\circ) \times b_{eff} \times \text{optredende grondspanning} \times b_{poer} = 50,6 \text{ kN}$$

$$\text{Passieve gronddruk} = \lambda_p \times \text{gem. hoogte} \times \rho_{grond} \times h_{poer} \times b_{poer} = 14,0 \text{ kN}$$

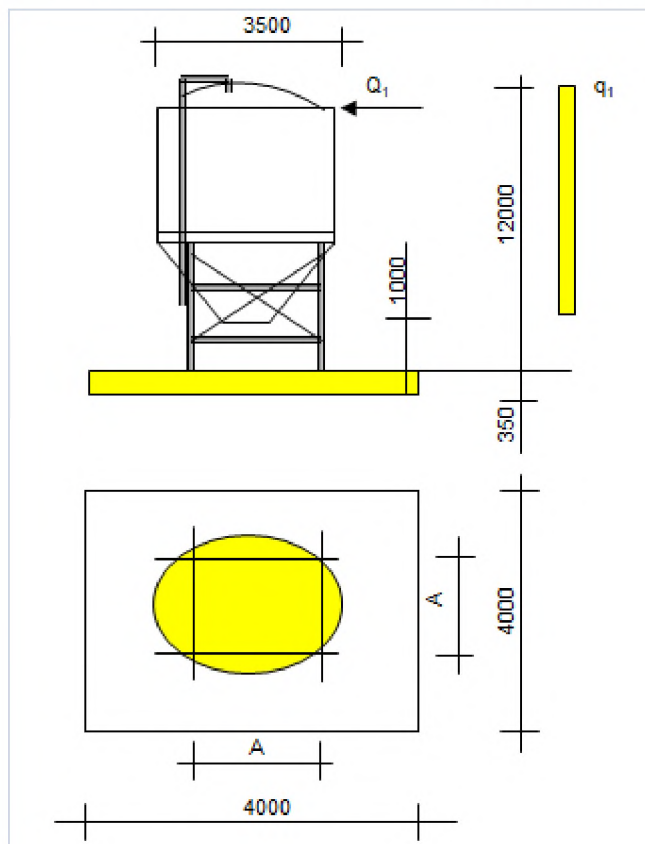
$$\text{Totaal} = 64,6 \text{ kN}$$

SILO'S

SILO (50 TON)

De silo wordt geleverd volgens tekening en berekening leverancier.
 Inhoud silo: 100,5 m³, $\rho = 6,5 \text{ kN/m}^3$, $G = 653 \text{ kN}$, $h = 11 \text{ m}$ en $A = 2460 \text{ mm}$
 Eigen gewicht silo = 10 kN

Referentieperiode	Klasse 2	15 jaar
breedte	b	= 3,50 m
hoogte	z	= 12,00 m
hoogte silo		= 11,00 m
hoogte kegel		= 0,89 m
vrije hoogte onder silo		= 1,00 m
onderlinge afstand silo's		= N.V.T. m
orografische factor, $c_o(z)$		= 1,00
stuwdruk	$q_{p(z)}$ onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,62 kN/m ²



Drukcoëfficiënten extern

kinematische viscositeit van de lucht	ν		=	$15 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
dichtheid van de lucht	ρ		=	$1,25 \text{ kg/m}^3$
referentiewaarde basiswindsnelheid	$v_{b,0}$		=	24,50 m/s
basiswindsnelheid		$0,50 \times 1,25 \times 24,50^2$	=	375
blootstellingsfactor	$C_{e(z)}$	$0,62 \times 10^3 / 375$	=	1,66
pieksnelheidsdruk	q_p	$1,66 \times 0,50 \times 1,25 \times 24,5^2$	=	624
piekwindsnelheid op hoogte z	$v_{(z)}$	$\sqrt{(2,00 \times 624) / 1,25}$	=	31,6 m/s
Reynoldsgetal	Re	$(3,5 \times 31,6) / (15 \times 10^{-6})$	=	74×10^5
positie van minimale druk	α_{min}	tabel NEN-EN 1991-1-4	=	77 °
minimale drukcoëfficiënt	$C_{p0,min}$	tabel NEN-EN 1991-1-4	=	-1,63
stromingsafscheiding	α_A	tabel NEN-EN 1991-1-4	=	110 °
basisdrukcoëfficiënt	$C_{p0,h}$	tabel NEN-EN 1991-1-4	=	-0,77
eindeffectfactor	$\phi_{\lambda,\alpha}$	ongunstige aanname	=	1,0
onderlinge afstand factor	k		=	N.V.T.
			=	1,00

Uitwendigedrukcoëfficiënt	α	C_{pe}	$\phi_{\lambda, \alpha}$	
druk voorzijde	0 °	1,00	x 1,00	$C_{pe} = 1,00$
druk voorzijde	15 °	0,70	x 1,00	$C_{pe} = 0,70$
druk voorzijde	30 °	0,00	x 1,00	$C_{pe} = 0,00$
zuiging gevel	45 °	-0,70	x 1,00	$C_{pe} = -0,70$
zuiging gevel	77 °	-1,63	x 1,00	$C_{pe} = -1,63$
zuiging achterzijde	110 °	-0,77	x 0,68	$C_{pe} = -0,52$

Drukcoëfficiënten intern

In de berekening van de netto windbelasting wordt de interne druk niet meegenomen, omdat deze zich over de silo uitmiddelt. Drukcoëfficiënten gesloten gebouw:

$$C_{pi} = 0,20$$

$$C_{pi} = -0,30$$

Wrijvingscoëfficiënt

referentie oppervlakte silo per meter hoogte
referentie oppervlakte bovenzijde silo

$$A_{ir} = 4,9 \text{ m}^2$$

$$A_{ir} = 9,6 \text{ m}^2$$

Wrijvingscoëfficiënt

$$C_{fr} = 0,04$$

Belasting

BG1 wind op kopgevel

druk silo, 0-30°	$q_{1,rep}$	0,62	x	0,70	x	3,50	x	$\sin(30)$	=	0,76 kN/m
zuiging silo, 109,9-180°	$q_{1,rep}$	0,62	x	-0,52	x	3,50	x	$\sin(70,1)$	=	-1,06 kN/m
wrijving silo, 30-109,9°	$q_{1,rep}$	0,62	x	0,04	x	11,00	/	$360^\circ \times 160^\circ$	=	0,12 kN/m
Totaal									=	1,95 kN/m

wrijving silo dak	$Q_{1,rep}$	0,62	x	0,04	x	0,25	x	3,14	x	3,50	²	=	0,24 kN
-------------------	-------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	--------------	---	----------------

BG2 wind op zijgevel N.V.T. bij alleenstaande silo

zuiging silo, 30-109,9°	$q_{1,rep}$	0,62	x	-1,63	x	1,00	x	3,50	x	$\sin(40)$	=	-2,29 kN/m
wrijving silo	$q_{1,rep}$	0,62	x	0,04	x	11,00	/	$360^\circ \times 160^\circ$	=	0,12 kN/m		
									=	2,41 kN/m		

wrijving silo dak	$Q_{1,rep}$	0,62	x	0,04	x	0,25	x	3,14	x	3,50	²	=	0,24 kN
-------------------	-------------	------	---	------	---	------	---	------	---	------	--------------	---	----------------

Berekening

$$M_{d,w} = 1,95 \times 11,00 \times 6,50 + 0,24 \times 12,00 \times 1,35 = 192,1 \text{ kNm}$$

$$M_{d,schifst} = 1/150 \times (653 \times 1,35 + 10,00 \times 1,08) \times 6,50 = 38,7 \text{ kNm}$$

Siloplaat

Bevestiging silo volgens opgaaf leverancier silo.

Eigen gewicht plaat	G	4,0	x	4,0	x	0,35	x	24	=	134,4 kN
---------------------	---	-----	---	-----	---	------	---	----	---	----------

Leeg gewicht

Scheefstand is te verwaarlozen	$M_{g,d}$	0,90	x	(134,40 + 10,00)	x	2,00	=	259,9 kNm
--------------------------------	-----------	------	---	------------------	---	------	---	-----------

Veiligheid tegen kantelen	u.c.	192,06	/	260	=	0,74 ≤ 1,00
---------------------------	------	--------	---	-----	---	--------------------

e_0	(192))/(144,40	x	0,90)	=	1,48 m
B_{eff}	4,00	-	2	x	1,48	=	1,04 m	
A_{eff}	4,00	x	1,04	=	4,18 m ²			

optredende grondspanning	(144,40	x	0,90)/	4,18	=	31,1 kNm ²
lijnlast		31,1	x	1,04	=	32,49 kN/m		

	31,1	/	125	=	0,25 ≤ 1,00
--	------	---	-----	---	--------------------

Vol gewicht

$$M_{g,d} = 1,08 \times (134,4 + 10,0) + 1,35 \times 653,3 \times 2,00 = 2076,1 \text{ kNm}$$

Veiligheid tegen kantelen	u.c.	(192,1 + 38,7)	/	2076,1	=	0,11 ≤ 1,00
---------------------------	------	----------------	---	--------	---	--------------------

e_0	(230,7))/(663,3	x	0,90)	=	0,39 m
B_{eff}	4,00	-	2	x	0,39	=	3,23 m	
A_{eff}	4,00	x	3,23	=	12,91 m ²			

optredende grondspanning	(892,7	x	1,00)/	12,91	=	69,16 kNm ²
lijnlast		69,16	x	3,23	=	223,17 kN/m		

	69,2	/	125	=	0,55 ≤ 1,00
--	------	---	-----	---	--------------------

Hoofdwapening

M_{Ed}	M_{Ed}	0,50	x	69,2	x	0,77	²		=	20,5	kNm	
	M_{Ed}	0,125	x	69,2	x	2,46	²	- 20,50	=	31,8	kNm	
	k_m	31,8	/	0,30					=	366		
	A_s	0,085	x	0,30	x	10	⁴		=	252	mm ²	
	$A_{s,min1}$	0,113	x	0,30	x	10	⁴		=	335	mm ²	
	$A_{s,min2}$	0,085	x	0,30	x	10	⁴	x 1,25	=	315	mm ²	voldoet

scheurwijdte

M_G	0,100	x	55,3	x	2,46	²		=	33,5	kNm		
σ_s (	1,05	x	252	) /	524	x	435	=	220	N/mm ²	
\varnothing_{km}	14,0	x	2,21	x	0,40	x	175					
$S_{r,max}$	NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131							=	6,8	mm		
								=	125	mm		
$A_{s,min}$ (0,4	x	1000	x	2,21	x	175) / 500	=	309	mm ²	voldoet

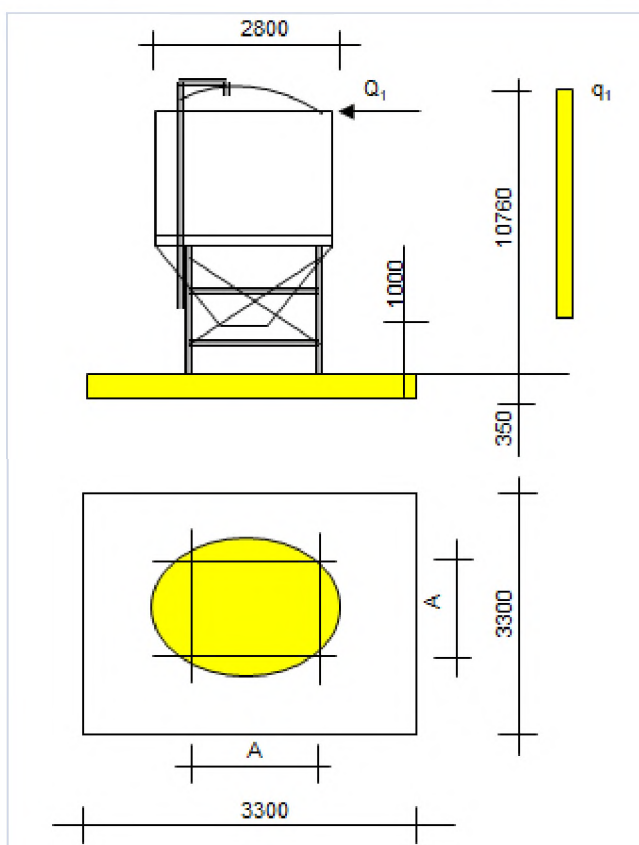
Toepassen

wap. kruisnet rond 10-150 onderin & rond 10-100 bovenin ($A_s = 524\text{mm}^2$). $h = 350\text{ mm}$ $c = 50\text{ mm}$.

SILO (30 TON)

De silo wordt geleverd volgens tekening en berekening leverancier.
 Inhoud silo: 56,7 m³, p = 6,5 kN/m³, G = 369 kN, h = 9,76 m en A = 1980 mm
 Eigen gewicht silo = 10 kN

Referentieperiode	Klasse 2	15 jaar
breedte	b	= 2,80 m
hoogte	z	= 10,76 m
hoogte silo		= 9,76 m
hoogte kegel		= 0,89 m
vrije hoogte onder silo		= 1,00 m
onderlinge afstand silo's		= N.V.T. m
orografische factor, $c_o(z)$		= 1,00
stuwdruk	$q_{p(z)}$ onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,60 kN/m ²



Drukcoëfficiënten extern

kinematische viscositeit van de lucht	ν		= 15 x 10 ⁻⁶ m ² /s
dichtheid van de lucht	ρ		= 1,25 kg/m ³
referentiewaarde basiswindsnelheid	$V_{b,0}$		= 24,50 m/s
basiswindsnelheid		$0,50 \times 1,25 \times 24,50^2$	= 375
blootstellingsfactor	$C_{e(z)}$	$0,60 \times 10^3 / 375$	= 1,60
pieksnelheidsdruk	q_p	$1,60 \times 0,50 \times 1,25 \times 24,5^2$	= 601
piekwindsnelheid op hoogte z	$V_{(ze)}$	$\sqrt{(2,00 \times 601) / 1,25}$	= 31,0 m/s
Reynoldsgetal	$Re(z)$	$(2,8 \times 31,0) / (15 \times 10^{-6})$	= 58 x 10 ⁵
positie van minimale druk	α_{min}	tabel NEN-EN 1991-1-4	= 78 °
minimale drukcoëfficiënt	$C_{p0,min}$	tabel NEN-EN 1991-1-4	= -1,71
stromingsafscheiding	α_A	tabel NEN-EN 1991-1-4	= 113 °
basisdrukcoëfficiënt	$C_{p0,h}$	tabel NEN-EN 1991-1-4	= -0,75
eindeffectfactor	$\phi_{\lambda,c}$	ongunstige aanname	= 1,0
onderlinge afstand factor	k		= N.V.T. = 1,00

Uitwendigedrukcoëfficiënt	α	$C_{p,z}$	$\phi_{\lambda,\alpha}$	
druk voorzijde	0 °	1,00	x 1,00	$C_{pe} = 1,00$
druk voorzijde	15 °	0,70	x 1,00	$C_{pe} = 0,70$
druk voorzijde	30 °	0,00	x 1,00	$C_{pe} = 0,00$
zuiging gevel	45 °	-0,70	x 1,00	$C_{pe} = -0,70$
zuiging gevel	78 °	-1,71	x 1,00	$C_{pe} = -1,71$
zuiging achterzijde	113 °	-0,75	x 0,68	$C_{pe} = -0,50$

Drukcoëfficiënten intern

In de berekening van de netto windbelasting wordt de interne druk niet meegenomen, omdat deze zich over de silo uitmiddelt. Drukcoëfficiënten gesloten gebouw:

$$C_{pi} = 0,20$$

$$C_{pi} = -0,30$$

Wrijvingscoëfficiënt

referentie oppervlakte silo per meter hoogte
referentie oppervlakte bovenzijde silo

$$A_{lr} = 4,1 \text{ m}^2$$

$$A_{lr} = 6,2 \text{ m}^2$$

Wrijvingscoëfficiënt

$$C_{tr} = 0,04$$

Belasting

BG1 wind op kopgevel

druk silo, 0-30°	$q_{1,rep}$	0,60	x	0,70	x	2,80	x	$\sin(30)$	=	0,59 kN/m
zuiging silo, 112,9-180°	$q_{1,rep}$	0,60	x	-0,50	x	2,80	x	$\sin(67,1)$	=	-0,78 kN/m
wrijving silo, 30-112,9°	$q_{1,rep}$	0,60	x	0,04	x	8,80	/	$360^\circ \times 166^\circ$	=	0,10 kN/m
Totaal									=	1,47 kN/m

$$\text{wrijving silo dak} \quad Q_{1,rep} \quad 0,60 \quad x \quad 0,04 \quad x \quad 0,25 \quad x \quad 3,14 \quad x \quad 2,80^2 \quad = \quad 0,15 \text{ kN}$$

BG2 wind op zijgevel N.V.T. bij alleenstaande silo

zuiging silo, 30-112,9°	$q_{1,rep}$	0,60	x	-1,71	x	1,00	x	2,80	x	$\sin(41,4)$	=	-1,91 kN/m
wrijving silo	$q_{1,rep}$	0,60	x	0,04	x	8,80	/	$360^\circ \times 166^\circ$	=	0,10 kN/m		
									=	2,00 kN/m		

$$\text{wrijving silo dak} \quad Q_{1,rep} \quad 0,60 \quad x \quad 0,04 \quad x \quad 0,25 \quad x \quad 3,14 \quad x \quad 2,80^2 \quad = \quad 0,15 \text{ kN}$$

Berekening

$$M_{d;w} (1,47 \times 9,76 \times 5,88 + 0,15 \times 10,76) \times 1,35 = 116,0 \text{ kNm}$$

$$M_{d;schst} 1/150 \times (369 \times 1,35 + 10,00 \times 1,08) \times 5,88 = 19,9 \text{ kNm}$$

Siloplaat

Bevestiging silo volgens opgaaf leverancier silo.

$$\text{Eigen gewicht plaat} \quad G \quad 3,3 \quad x \quad 3,3 \quad x \quad 0,35 \quad x \quad 24 \quad = \quad 91,5 \text{ kN}$$

Leeg gewicht

$$\text{Scheefstand is te verwaarlozen} \quad M_{g;d} \quad 0,90 \quad x \quad (91,48 + 10,00) \quad x \quad 1,65 \quad = \quad 150,7 \text{ kNm}$$

$$\text{Veiligheid tegen kantelen} \quad \text{u.c.} \quad 115,99 \quad / \quad 151 \quad = \quad 0,77 \leq 1,00$$

$$e_0 (116) / (101,48 \times 0,90) = 1,27 \text{ m}$$

$$B_{eff} 3,30 - 2 \times 1,27 = 0,76 \text{ m}$$

$$A_{eff} 3,30 \times 0,76 = 2,51 \text{ m}^2$$

$$\text{optredende grondspanning} \quad (101,48 \times 0,90) / 2,51 = 36,4 \text{ kNm}^2$$

$$\text{lijnlast} \quad 36,4 \times 0,76 = 27,68 \text{ kN/m}$$

$$36,4 \quad / \quad 125 \quad = \quad 0,29 \leq 1,00$$

Vol gewicht

$$M_{g;d} (1,08 \times (91,5 + 10,0) + 1,35 \times 368,6) \times 1,65 = 1002,0 \text{ kNm}$$

$$\text{Veiligheid tegen kantelen} \quad \text{u.c.} \quad (116,0 + 19,9) / 1002,0 \quad = \quad 0,14 \leq 1,00$$

$$e_0 (135,9) / (378,6 \times 0,90) = 0,40 \text{ m}$$

$$B_{eff} 3,30 - 2 \times 0,40 = 2,50 \text{ m}$$

$$A_{eff} 3,30 \times 2,50 = 8,26 \text{ m}^2$$

$$\text{optredende grondspanning} \quad (508,3 \times 1,00) / 8,26 = 61,57 \text{ kNm}^2$$

$$\text{lijnlast} \quad 61,57 \times 2,50 = 154,04 \text{ kN/m}$$

$$61,6 \quad / \quad 125 \quad = \quad 0,49 \leq 1,00$$

Hoofdwapening

M_{Ed}	M_{Ed}	0,50	x	61,6	x	0,66	²		=	13,4	kNm
	M_{Ed}	0,125	x	61,6	x	1,98	²	- 13,41	=	16,8	kNm
	k_m	16,8	/	0,30	²				=	193	
	A_s	0,045	x	0,30	x	10	⁴		=	132	mm ²
	$A_{s,min1}$	0,113	x	0,30	x	10	⁴		=	335	mm ²
	$A_{s,min2}$	0,045	x	0,30	x	10	⁴	x 1,25	=	165	mm ²

scheurwijdte

M_d	0,100	x	49,3	x	1,98	²		=	19,3	kNm	
σ_s (	1,15	x	132	) /	524	x	435	=	126	N/mm ²	
\varnothing_{km}	25,0	x	2,21	x	0,40	x	175				
	2,90	x	2	x (	350	-	295	)	=	12,1	mm
$S_{r,max}$	NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131								=	200	mm
$A_{s,min}$ (	0,4	x	1000	x	2,21	x	175	) / 500	=	309	mm ²

voldoet

Toepassen

wap. kruisnet rond 10-150 onderin & rond 10-100 bovenin ($A_s = 524\text{mm}^2$). $h = 350\text{ mm}$ $c = 50\text{ mm}$.

VERBINDINGEN

VOETPLAAT IPE330

Technosoft Verbindingen release 6.60a

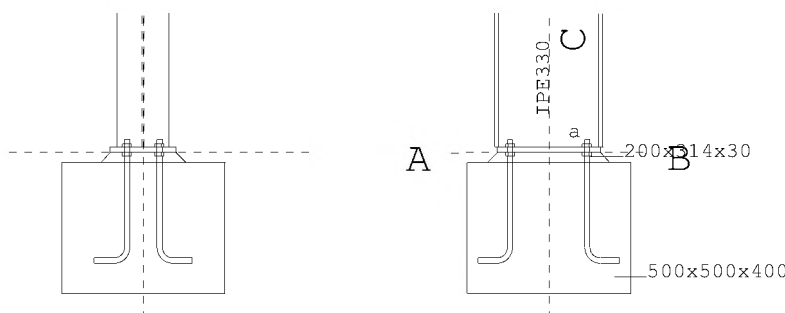
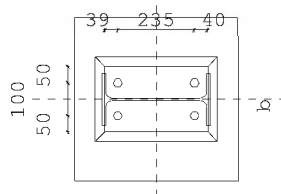
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VIPE330.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	200x314-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=300$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=441$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE330	6000	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	314	200	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

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

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M16	4.6	100	Niet-corr.	300	40;275

ANKERGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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	Gesneden
d	Type	L _{b1}	r	L _{b2}	L _{b, aanw}	L _{b, tot}	A _{st}	K	P _{ldr}			
M16	Haak	300	40	60		383	441	335	0.10	5.0		

BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	314	200	30.0	45.0	C30/37

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Staaf C	-22.50	44.90	1.48
---------	--------	-------	------

RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	k _c	:	2.74	
Rekenwaarde druksterkte	f _{'c, Rd}	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	f _{jd}	:	24.34	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	30 * 200
		:		253 * 0
		:		30 * 200
		:		12188
Max. drukoppervlakte				
Spreidingsmaat // flenzen	l _s	:	26.91	
Spreidingsmaat // lijf	l _{s lijf}	:	26.91	
Rek getrokken zijde	ε _t	:	-0.00027	
Momentcapaciteit		:	18.70	
Moment tbv. lassen		:	151.15	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	76.72	

RESULTATEN TREKZONE

Rij	F _{t, Rd}	Arm	Moment
2	17.50	275.0	4.81
1	5.00	40.0	0.20

RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$$l_{b, tot} = l_{b, aanw} + t_{moer} + t_{pl} + t_{voeg} = 383 + 13 + 15 + 30 = 441 \text{ mm (trek)}$$

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

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

$$\sigma_{sd} = 94.9 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bd} = f_{aanh.} * 0,7 * \alpha_1 * \alpha_4 * l_{b, reqd} = 2.0 * 0,7 * 1.00 * 1.0 * 164 = 229 \text{ mm}$$

$$l_{b, min} = 160 \text{ mm}$$

STIJFHEID

Verh.	M _{v, Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staal C
1.0	18.70	256	3558	0.00526	
1.2	15.59	256	5822	0.00268	
1.5	12.47	256	10634	0.00117	

Bij een moment M_{v, Ed}=1.48 geldt een stijfheid S_j=10634.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel				Toetsing
6.2.6.5	m _{Ed} / m _{pl, Rd}	=	3197 / 13219	= 0.24
6.2.6.5	σ _{Ed} / f _{jd}	=	0.00 / 24.34	= 0.00
EN2 8.4.4	L _{bd} / L _{b, aanw}	=	229.0 / 382.8	= 0.60

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

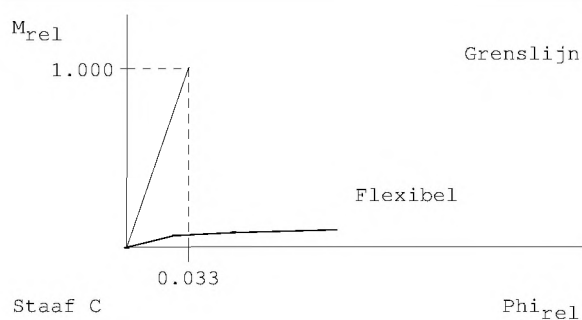
Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	IPE330	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.11
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.12
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2)	0.61

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	18.70	188.94	Scharnierend

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.026	0.066	
	3	0.033	1.000	0.058	0.082	
	4	0.033	1.000	0.115	0.099	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


VOETPLAAT HEA240

Technosoft Verbindingen release 6.60a

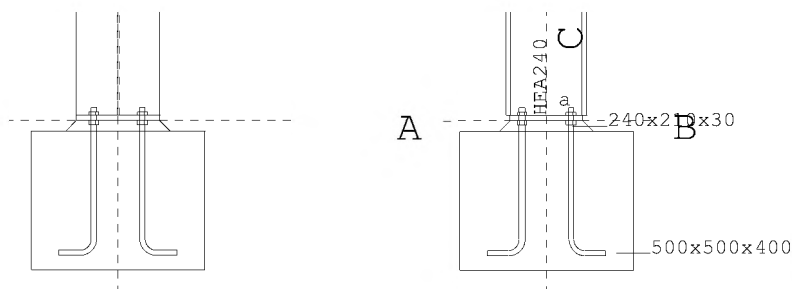
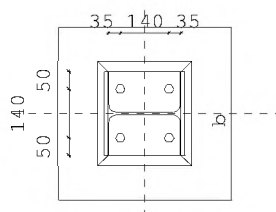
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VIPE330.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	240x210-15	1 $a_w=4d$ $a_f=6d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=491$

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$	
Staaft C	HEA240	6000	Gewalst	0	0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	210	240	15.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)	
Staaft C	M16	4.6	140	Niet-corr.	350	35;175

ANKERGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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	Gesneden
d	Type	L _{b1}	r	L _{b2}	L _{b, aanw}	L _{b, tot}	A _{st}	K	P _{ldr}			
M16	Haak	350	40	60		433	491	335	0.10	5.0		

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	210	240	30.0	45.0	C30/37

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staaf C	-29.20	49.30	6.10

RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	k _c	:	2.50	
Rekenwaarde druksterkte	f _{c, Rd}	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	f _{jd}	:	22.22	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	30 * 240
		:		149 * 0
		:		30 * 240
		:		14492
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l _s	:	28.16	
Spreidingsmaat // lijf	l _{s lijf}	:	28.16	
Rek meest gedrukte zijde	eps _c	:	0.00026	
Spanning meest gedrukte zijde	sigma _c	:	5.31	
Rek getrokken zijde	eps _t	:	-0.00082	
Momentcapaciteit		:	11.46	
Moment tbv. lassen		:	139.87	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	76.72	

RESULTATEN TREKZONE

Rij	F _{t, Rd}	Arm	Moment
2	54.13	162.8	8.81
1	0.00	22.8	0.00

RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$l_{b, tot} = l_{b, aanw} + t_{moer} + t_{p1} + t_{voeg} = 433 + 13 + 15 + 30 = 491$ mm (trek)
$\eta_1 = 1.00$ $f_{aanh.} = 2.0$ (aanhechtingsfactor)
$\eta_2 = 1.00$ $f_{vergr.} = 1.7$ (vergrotingsfactor)
$\sigma_{sd} = 240.0$ N/mm ²
$l_{bd} = f_{aanh.} * 0,7 * \alpha_1 * \alpha_4 * l_{b, rqd}$
$= 2.0 * 0,7 * 0.70 * 1.0 * 414 = 405$ mm
$l_{b, min} = 248$ mm

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaf C

Verh.	M _{v, Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ
1.0	11.46	158	1147	0.01000
1.2	9.55	158	1876	0.00509
1.5	7.64	158	3428	0.00223

Bij een moment M_{v, Ed}=6.10 geldt een stijfheid S_j=3428.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel		=	Toetsing		=	Toetsing
6.2.6.5	m _{Ed} / m _{p1, Rd}	=	7621 /	13219	=	0.58
6.2.6.5	σ _{Ed} / f _{jd}	=	5.31 /	22.22	=	0.24
EN2 8.4.4	L _{bd} / L _{b, aanw}	=	405.4 /	432.8	=	0.94

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

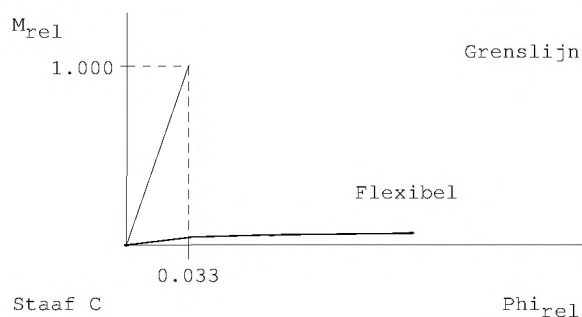
Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	HEA240	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.03
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.03
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.03
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.14
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.16
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2)	0.67

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	11.46	174.84	Scharnierend

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.035	0.044	
	3	0.033	1.000	0.079	0.055	
	4	0.033	1.000	0.155	0.066	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


VOETPLAAT HEA140

Technosoft Verbindingen release 6.60a

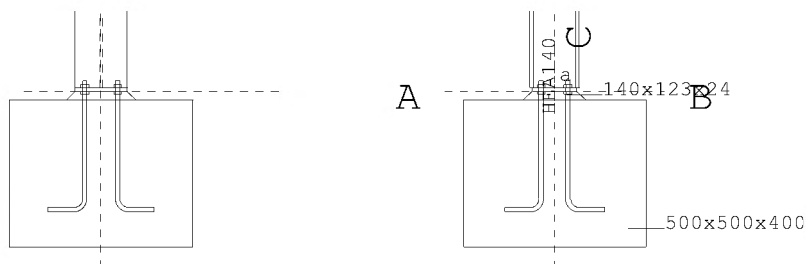
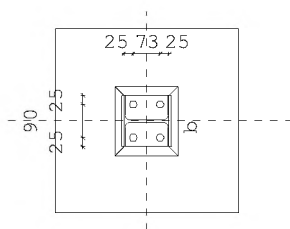
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VIPE330.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	140x123-10	1 $a_w=3d$ $a_f=4d$
b Anker	M12 4.6	4 $L_{b1}=300$ $r=30.0$ $L_{b2}=70$ $L_{b,tot}=431$

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEA140	6000	Gewalst	0 0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	123	140	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 4$			235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M12	4.6	90	Niet-corr.	300 25;98

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_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	Gesneden

d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}
M12	Haak	300	30	70		387	431	335	0.10 5.0

BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	123	140	24.0	45.0	C30/37

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Staaaf C	-16.60	0.00	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	20 * 140
		:		81 * 0
		:		20 * 140
		:		5787
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	17.14	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	17.14	
Rek getrokken zijde	ϵ_{st}	:	-0.00024	
Momentcapaciteit		:	3.40	
Moment tbv. lassen		:	32.60	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	39.71	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	41.27	

RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	8.34	98.0	0.82
1	8.31	25.0	0.21

RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$$l_{b,tot} = l_{b,aanw} + t_{moer} + t_{p1} + t_{voeg} = 387 + 10 + 10 + 24 = 431 \text{ mm (trek)}$$

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

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

$$\sigma_{sd} = 84.1 \text{ N/mm}^2$$

$$l_{bd} = f_{aanh.} * 0,7 * \alpha_1 * \alpha_4 * l_{b,rqd}$$

$$= 2.0 * 0,7 * 1.00 * 1.0 * 109 = 152 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = 120 \text{ mm}$$

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Staaaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ
1.0	3.40	86	229	0.01486
1.2	2.84	86	375	0.00757
1.5	2.27	86	685	0.00331

 Bij een moment $M_v,Ed=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=685$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	1297 /	5875	= 0.22
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	0.00 /	26.67	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	152.1 /	387.1	= 0.39

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	HEA140	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.02

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	3.40	40.75	Scharnierend

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.029	0.056	
	3	0.033	1.000	0.067	0.070	
	4	0.033	1.000	0.132	0.084	

VOETPLAAT IPE240

Technosoft Verbindingen release 6.60a

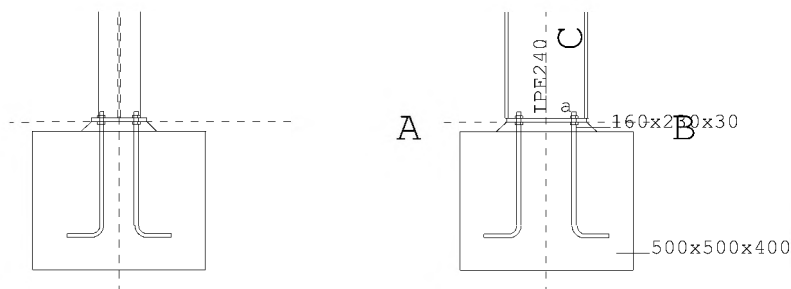
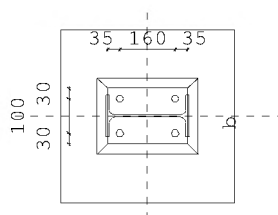
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VIPE240.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	160x230-10	1	$a_w=3d$ $a_f=4d$
b Anker	M12 4.6	4	$L_{b1}=300$ $r=30.0$ $L_{b2}=70$ $L_{b,tot}=437$

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

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	230	160	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 4$				235

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

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft C	M12	4.6	100	Niet-corr.	300	35;195

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
12.0	16.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	240	400	Gesneden
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b,aanw}$	$L_{b,tot}$	A_{st}	K	P_{ldr}			
M12	Haak	300	30	70		270	320	335	0.10	5.0		

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	500	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	230	160	30.0	45.0	C30/37

VOETPLAAT IPE180

Technosoft Verbindingen release 6.60a

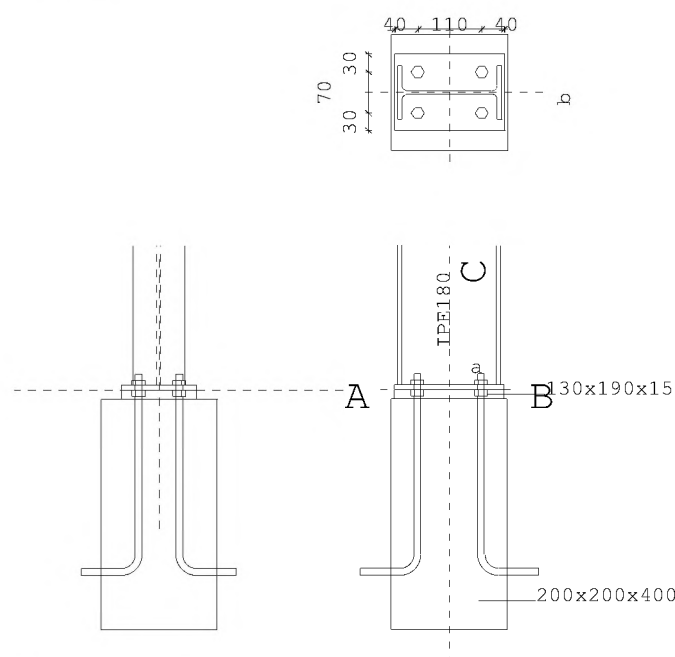
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VIPE180.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	M12 4.6	4 $L_{b1}=300$ $r=30.0$ $L_{b2}=70$ $L_{b,tot}=422$

PROFIELEN

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

PLATEN

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

Δ = Enkele stampe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)	
Staal C	M12	4.6	70	Niet-corr.	300	40;150

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	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	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	P_{ldr}			
M12	Haak	300	30	70		387	422	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	C30/37

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Staaaf C	0.00	0.00	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
Max. drukoppervlakte		:	11084
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	29.59
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	29.59
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_c	:	0.00000
Spanning meest gedrukte zijde	σ_c	:	0.00
Rek getrokken zijde	ϵ_t	:	-0.00000
Momentcapaciteit		:	6.27
Moment tbv. lassen		:	31.28 gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	39.71 Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	48.56

RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
2	0.03	149.1	0.00
1	0.01	39.1	0.00

RESULTATEN VERANKERINGSLENGTE

$$l_{b,tot} = l_{b,aanw} + t_{moer} + t_{pl} + t_{voeg} = 387 + 10 + 10 + 15 = 422 \text{ mm (trek)}$$

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

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

$$\sigma_{sd} = 0.0 \text{ N/mm}^2$$

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

$$= 2.0 * 1.00 * 1.000 * 1.0 * 1.0 * 1.0 * 0 = 0 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = 120 \text{ mm}$$

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Staaaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ
1.0	6.27	130	765	0.00819
1.2	5.22	130	1252	0.00417
1.5	4.18	130	2287	0.00183

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=2287$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	5 /	5875	= 0.00
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	0.00 /	8.94	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	120.0 /	387.1	= 0.31

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd, staaaf}$	Classificatie
Staaaf C	6.27	39.10	Scharnierend

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.022	0.107	
	3	0.033	1.000	0.049	0.134	
	4	0.033	1.000	0.097	0.160	

KNIE IPE330-IPE330

De berekening voldoet niet met staal S235, zie onderstaande controle. De druk in de flens is te groot om dit op te lossen rekenen we het uit met S355 kwaliteit en verzwaren we de flens aan de binnenkant door er een strip in te lassen, zodat deze uiteindelijk gelijkwaardig worden.

TOETSING VERBINDING

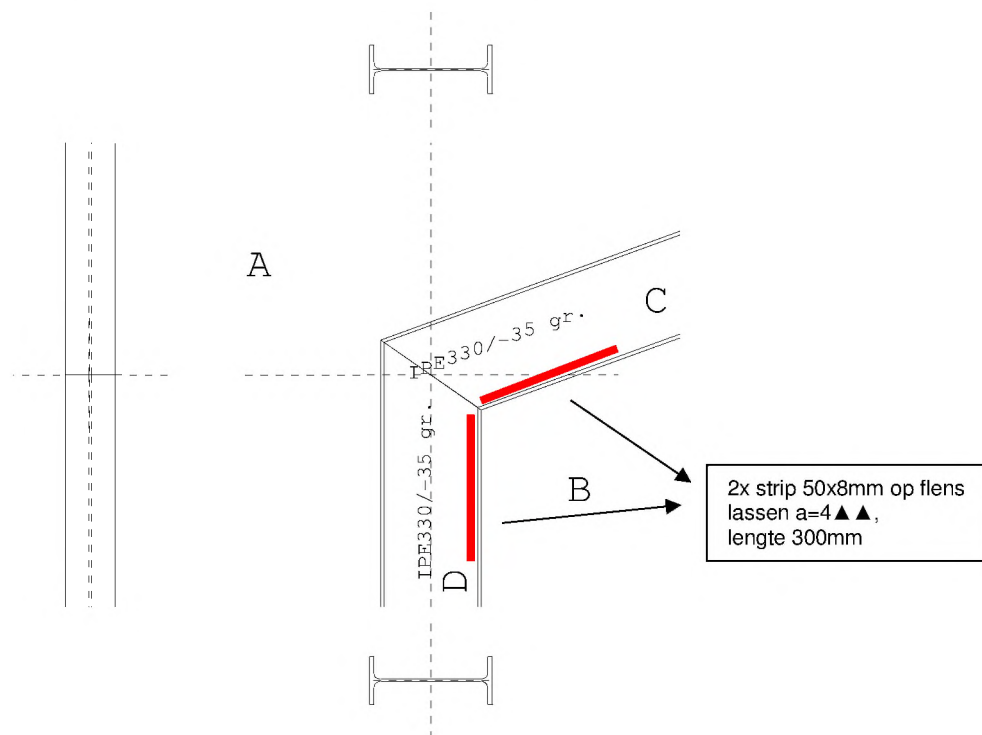
Artikel	$M_{y,Ed}$	$M_{y,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-154.00	145.90				1.06
6.2.7.1	154.00	145.90				1.06

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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.

Technosoft Verbindingen release 6.60a

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stuik Gelast
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	355
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	325
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



PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE330	6000	Gewalst	0	-35	355
Staaft D	IPE330	6000	Gewalst	0	-35	355

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Lassen	Staaft C					▲▲4	▲7				355
Lassen	Staaft D					▲▲4	▲7				355

▲ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

▲▲ = Dubbele hoeklas

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaft D	66.60	53.00	154.00	Lokaal staafassenstelsel
Staaft C	-27.03	80.71	-154.00	
Staaft D	24.16	81.62	154.00	T.o.v hoofdas verbinding
Staaft C	24.16	81.62	-154.00	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
Drukpunt 322.98				
Momentcapaciteit	224.31	Druk flens staaf C/D		
Moment tbv. lassen	285.42	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$		
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				

STIJFHEID

Deze verbinding is volledig stijf.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf D
Drukpunt 322.98				
Momentcapaciteit	224.31	Druk flens staaf C/D		
Moment tbv. lassen	285.42	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$		
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				

STIJFHEID

Deze verbinding is volledig stijf.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-154.00	224.31				0.69
6.2.7.1	154.00	224.31				0.69

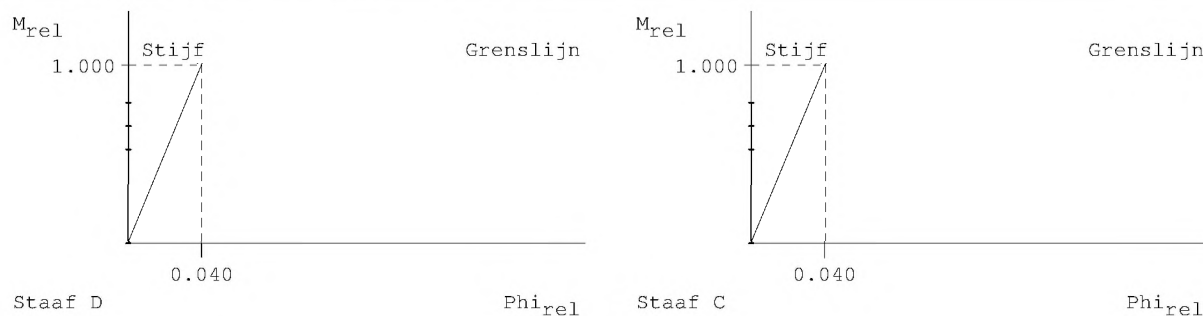
Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.54
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.54
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.54
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.13
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.14
Staaf D	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.54
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.54
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.54
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.11

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	224.31	285.42	Niet volledig sterk
Staaf D	224.31	285.42	Niet volledig sterk

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


Het verschil in u.c. is $1,06 - 0,69 = 0,37$.

De optredende drukkracht in de flens is 224,31 kN zie uitdraai.

De kracht die opgenomen moet worden door de extra strip is:


$$N_{Rd} = 224,31 \times 0,37 = 83 \text{ kN}$$

Er worden 2 strips met een breedte van 50mm op de flens gelast, deze moeten een minimale dikte hebben van:

$$t = 83 \times 1000 / (50 \times 235) = 7,1 \rightarrow 8 \text{ mm.}$$

Lasberekening extra strips:

$V_{Ed} = 83/2 = 41,5$ kN per strip.



3: $\tau_{ij} = (41,5 \times 10^3) / (2 \times 4 \times 300) = 17$ N/mm²
 $\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = 0$

Vergelijkspanning NEN-EN 1993-1-8 art: 4.5.3.2:

Spanningen:	σ_{\perp}	τ_{\perp}	τ_{ij}
las type 3 =	0	0	17
Totaal	0	0	17

Formule: $\sigma_{\perp} \leq 0,9 \times f_u / \gamma_{M2}$

$$\sigma_{\perp w;s;d} = 0 = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\perp w;s;d} = (0,9 \times 360) / 1,25 = 259 \text{ N/mm}^2$$

u.c. $0 / 259 = 0,00 \leq 1,00$

Formule: $\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{ij}^2))} \leq f_u / (b_w \times \gamma_{M2})$

$$\sigma_{vgl} = \sqrt{0^2 + 3 \times 0^2 + 3 \times 17^2} = 29 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{vgl} = 360 / (0,8 \times 1,25) = 360 \text{ N/mm}^2$$

u.c. $29 / 360 = 0,08 \leq 1,00$

Toepassen las a=4 ▲▲ lengte 300mm.

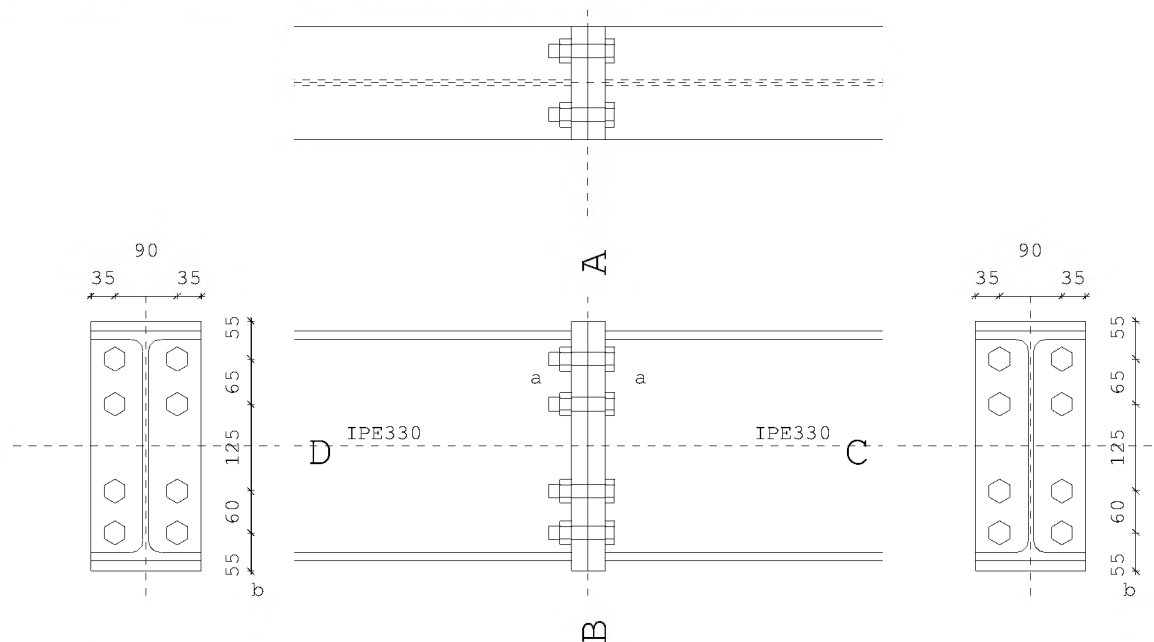
STUIK IPE330-IPE330 DOORGAAND

De deling maken op 750mm vanuit het hart van de kolom.

Technosoft Verbindingen release 6.60a

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB 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	160x360-25	2	$a_w=4d$ $a_f=6d$
b Bout	M20 8.8	8	

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaaf C	IPE330	6000	Gewalst	0 0	235
Staaaf D	IPE330	6000	Gewalst	0 0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaaf C	360	160	25.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235
Kopplaat	Staaaf D	360	160	25.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 6$			235

Δ = Enkele stompe of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaaf C	M20	8.8	90	Niet-corr.	65 55;115;240;305
Staaaf D	M20	8.8	90	Niet-corr.	65 55;115;240;305

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Staaft D	65.00	49.00	115.90
Staaft C	65.00	49.00	-115.90

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft C
				Drukpunt 339.25

Drukzone kopplaat staaft C/D 528.22 (6.21)
Trek bout 141.00
Trek boutrij 282.01
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 2078.18
Afsch.cap. bouten na red. trek 500.49

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaft C

Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	54.80	28.18	34.3	0.97	Lassen
3	149.74	81.66	99.3	8.10	Lassen
2	71.87	184.51	224.3	41.38	Lassen
1	276.42	233.87	284.3	66.48	Lassen
Som F= 528.22 $M_{v,Rd} = 116.92$ Druk lijf staaft C/D					
Moment tbv. lassen = 188.94 gebaseerd op 1.0*MplRd					
$V_{v,Rd} = 500.49$ Afsch.cap. bouten na red. trek					

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten Staaft C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	116.92	224	90730	0.00129
1.2	97.44	224	148436	0.00066
1.5	77.95	224	271142	0.00029

Bij een moment $M_{v,Ed}=115.90$ geldt een stijfheid $S_j=93761$.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft D
				Drukpunt 339.25

Drukzone kopplaat staaft C/D 528.22 (6.21)
Trek bout 141.00
Trek boutrij 282.01
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 2132.73
Afsch.cap. bouten na red. trek 500.49

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaft D

Rij	$F_{t,Rd,heer}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	54.80	28.18	34.3	0.97	Lassen
3	149.74	81.66	99.3	8.10	Lassen
2	71.87	184.51	224.3	41.38	Lassen
1	276.42	233.87	284.3	66.48	Lassen
Som F= 528.22 $M_{v,Rd} = 116.92$ Druk lijf staaft C/D					
Moment tbv. lassen = 188.94 gebaseerd op 1.0*MplRd					
$V_{v,Rd} = 500.49$ Afsch.cap. bouten na red. trek					

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten Staaft D

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	116.92	224	90730	0.00129
1.2	97.44	224	148436	0.00066
1.5	77.95	224	271142	0.00029

Bij een moment $M_{v,Ed}=115.90$ geldt een stijfheid $S_j=93761$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-115.90	116.92				0.99
6.2.7.1	115.90	116.92				0.99

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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 PROFIEL EN AFSCHUIVING

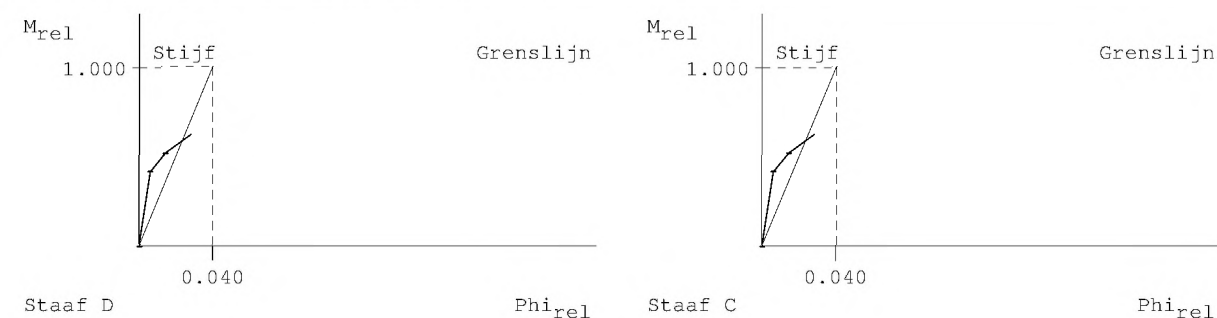
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.61
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.61
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.61
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.12
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.16
		EN3-1-8	T.3.4	0.10
Staaf D	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.61
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.61
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.61
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.12
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.16
		EN3-1-8	T.3.4	0.10

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	116.92	188.94	Niet volledig sterk
Staaf D	116.92	188.94	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.006	0.413	
	3	0.040	1.000	0.014	0.516	
	4	0.040	1.000	0.028	0.619	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.006	0.413	
	3	0.040	1.000	0.014	0.516	
	4	0.040	1.000	0.028	0.619	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


KNIE HEA240-IPE330

Technosoft Verbindingen release 6.60a

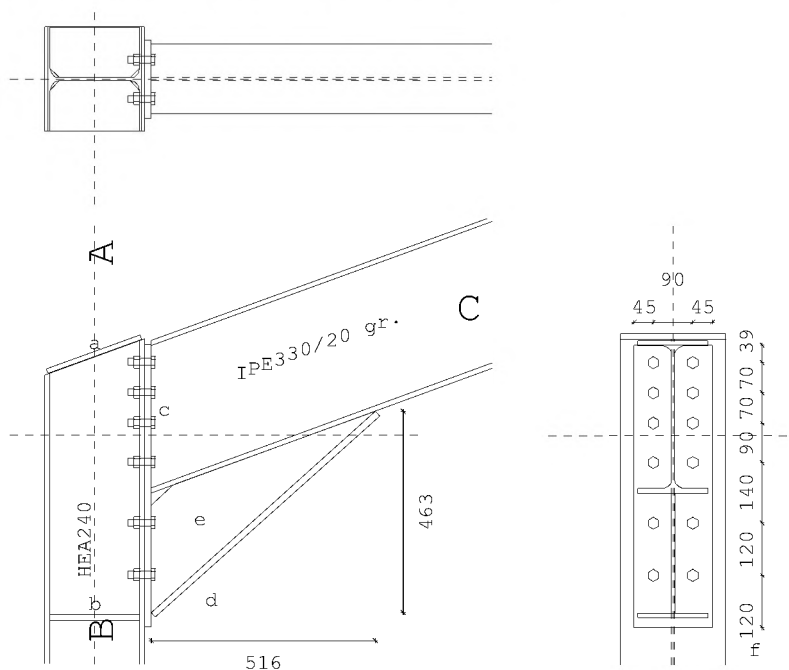
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

IPE330IPE330.vrb

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB 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 Afdekplaat	240x230-12	1 aw=4d af=6
b Schot AB	115x205-12	1 aw=6d af=6d
c Kopplaat	180x649-15	1 aw=5d af=6d
d Consoleflens	160x693-15	1 afe=11 aff=23 afw=4d
e Consolelijf	463x516-8	1 awe=4d awf=4d
f Bout	M16 8.8	12

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaaf B	HEA240	3000	Gewalst	0	270	235
Staaaf C	IPE330	6000	Gewalst	41	20	235
Staaaf A		180				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaaf C	649	180	15.0	-117	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 6$				235
Consolelijf	B-C	463	516	8.0			$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		275	550	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	B-C		160	15.0			$\Delta 23$	$\Delta 11$			235
Schot	Staaaf B	205	115	12.0	-420	$\Delta\Delta 6$	$\Delta\Delta 6$		0		235
Afdekplaat		230	240	12.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta 6$		20		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaaf C	M16	8.8	90	Niet-corr.	39	120;240;380;470;540;610

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	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	
Staaaf B	47.17	-47.74	-164.50	Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	61.00	28.00	164.50	
Staaaf C	47.74	47.17	164.50	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaaf C
Afsch. lijf staaaf AB	306.98	(6.7)	$A_{vc} = 2514$	$\omega = 0.81$ $\beta = 1.00$
Druk lijf staaaf AB	704.70	(6.9)	213.4	Drukpunt 23.33
Plooi lijf staaaf AB	704.70		213.4	$k_{wc} = 0.71$ $l_{rel} = 0.78$
Drukzone kopplaat staaaf C/D	509.70	(6.21)		
Grensmoment M_c console				
Afsch. lijf staaaf C/D	212.31	frmb 3.2		Fsd LR profiel -231.7
Plooi lijf staaaf C/D (mtg)	189.41	frmb 3.2	162.5	Fsd profielflens -577.5
Vloei lijf staaaf C/D	276.60	frmb 3.2	162.5	Fsd console 622.2
Afsch. tgv. cons.	215.99			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik flens staaaf AB 1658.88 (6.7)
Stuik kopplaat 1981.30 (6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek 575.89 (6.7)

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,heer v}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
6	147.54	147.54	586.7	86.56	Flens staaaf AB: Plaat+Bout
5	121.81	121.81	516.7	62.94	Flens staaaf AB: Plaat+Bout
4	96.81	37.63	446.7	16.81	Trek lijf staaaf AB
3	45.11	0.00	356.7	0.00	Trek lijf staaaf AB
2	40.54	0.00	216.7	0.00	Trek lijf staaaf AB
1	14.33	0.00	96.7	0.00	Trek lijf staaaf AB
Som $F =$		306.98	$M_{v,Rd} =$	166.30	Afsch. lijf staaaf AB
Moment tbv. lassen =				188.94	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
			$V_{v,Rd} =$	575.89	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB

Staaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	166.30	526	26206	0.00635
1.2	138.59	526	42873	0.00323
1.5	110.87	526	78315	0.00142

 Bij een moment $M_{v,Ed}=164.50$ geldt een stijfheid $S_j=27290$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	164.50	166.30				0.99
6.2.6.1			542	-47.74	306.98	0.16

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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

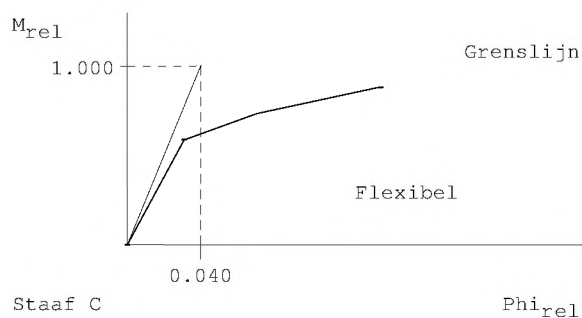
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEA240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.94
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.94
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.94
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.14
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.17
Staaf C	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.87
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.87
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.87
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.11
		EN3-1-8	T.3.4	0.08

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	166.30	188.94	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.031	0.587	
	3	0.040	1.000	0.070	0.733	
	4	0.040	1.000	0.138	0.880	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


KNIE IPE240-IPE220

Technosoft Verbindingen release 6.60a

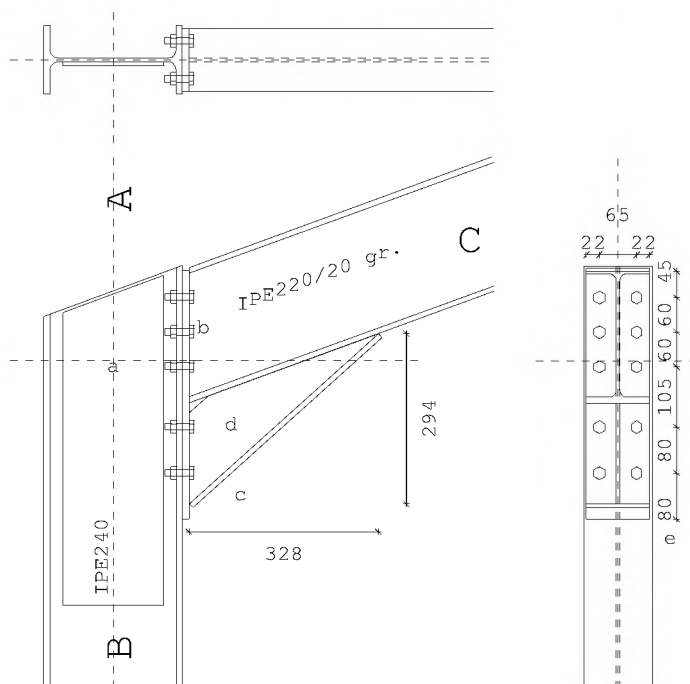
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

IPE220IPE220.vrb

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB 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 Opdikplaat	175x540-7	1 $a_w=5$
b Kopplaat	110x430-12	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
c Consoleflens	110x441-10	1 $a_f=7$ $a_{ff}=13$ $a_{fw}=3d$
d Consolelijf	294x328-6	1 $a_w=3d$ $a_{wf}=3d$
e Bout	M12 8.8	10

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal B	IPE240	3000	Gewalst	0 270	235
Staal C	IPE220	6000	Gewalst	43 20	235
Staal A		120			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staal C	430	110	12.0	-60	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	B-C	294	328	6.0		$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 3$			235
		175	350	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	B-C		110	10.0		$\Delta 13$	$\Delta 7$			235
Opdikplaat	Enkel	540	175	7.0	-155	$\Delta 5$			Hoekl.	235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M12	8.8	65	Niet-corr.	31 80;160;265;325;385

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaft B		54.50	-110.85	-37.90	Iokaal staafassenstelsel
Staaft C		122.80	13.30	37.90	
Staaft C		110.85	54.50	37.90	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
Afsch. lijft staaft AB	366.06	(6.7)	Avc= 1913 omega=0.86 beta=1.00	
Druk lijft staaft AB	192.13	(6.9)	161.4	Drukpunt 20.29
Plooi lijft staaft AB	154.86	(6.9)	161.4 kwc=1.00 l _{rel} =0.88	
Drukzone kopplaat staaft C/D	188.13	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. lijft staaft C/D (mtg)	62.67	frmb 3.2	Fsd LR profiel	-121.4
Plooi lijft staaft C/D	67.71	frmb 3.2	116.0 Fsd profielflens	-302.6
Vloei lijft staaft C/D	99.82	frmb 3.2	116.0 Fsd console	326.0
Afsch. tgv. cons.	71.00			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staaft AB	275.16	(6.7)		
Stuik kopplaat	275.16	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	212.47	(6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium	Staaft C
5	83.92	83.92	364.7	30.61	Flens staaft AB: Plaat+Bout	
4	71.24	70.94	304.7	21.62	Flens staaft AB: Plaat+Bout	
3	71.25	0.00	244.7	0.00	Flens staaft AB: Plaat+Bout	
2	78.06	0.00	139.7	0.00	Trek lijft staaft AB	
1	24.31	0.00	59.7	0.00	Trek lijft staaft AB	
Som F=		154.86	M _{v,Rd} =	52.22	Plooi lijft staaft AB	
Moment tbv. lassen =				67.07	gebaseerd op 0.8*MplRd	
V _{v,Rd} =				212.47	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staaft C
1.0	52.22	336	9079	0.00575	
1.2	43.52	336	14854	0.00293	
1.5	34.82	336	27134	0.00128	

Bij een moment M_{v,Ed}=37.90 geldt een stijfheid S_j=22781.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	37.90	52.22				0.73
6.2.6.1			337	-110.85	366.06	0.30

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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

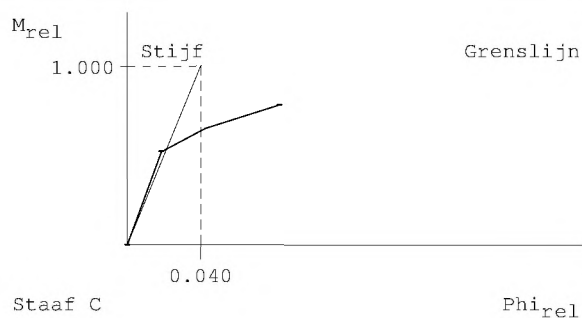
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft B	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.44
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.44
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.44
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.43
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.06
Staaft C	IPE220	EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.49
		EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.57
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.57
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.57
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.16
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.22
EN3-1-8	T.3.4	0.26		

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	52.22	67.07	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.019	0.519	
	3	0.040	1.000	0.042	0.649	
	4	0.040	1.000	0.083	0.779	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


KNIE IPE240-IPE180

Technosoft Verbindingen release 6.60a

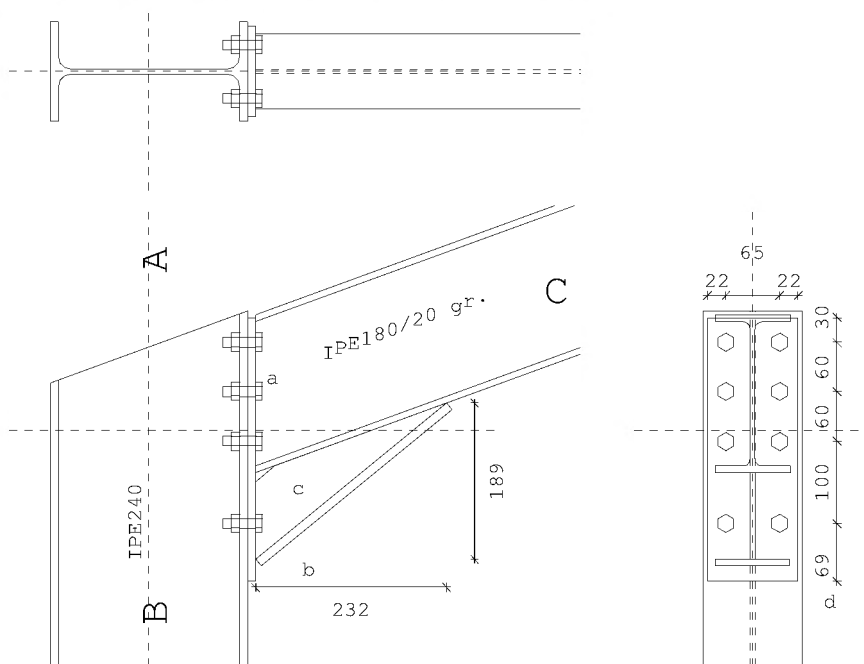
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

IPE240IPE180.VRB

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB 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	110x319-10	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Consoleflens	90x299-10	1 $a_f=5$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	189x232-6	1 $a_w=4d$ $a_{wf}=4d$
d Bout	M12 8.8	8

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal B	IPE240	3000	Gewalst	0 270	235
Staal C	IPE180	6000	Gewalst	43 20	235
Staal A		100			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staal C	319	110	10.0	-23	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	B-C	189	232	6.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		105	247	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	B-C		90	10.0		$\Delta 12$	$\Delta 5$			235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staal C	M12	8.8	65	Niet-corr.	29 69;169;229;289

BOUTGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_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	
Staaaf B	5.39	-2.83	-8.33	Lokaal staaafassenstelsel
Staaaf C	4.50	4.10	8.33	
Staaaf C	2.83	5.39	8.33	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaaf C
Afsch. lijf staaaf AB	233.57 (6.7)		Avc= 1913 omega=0.87 beta=1.00	
Druk lijf staaaf AB	194.94 (6.9)		156.9 Drukpunt 20.25	
Plooi lijf staaaf AB	172.35 (6.9)		156.9 kwc=1.00 l_rel=0.87	
Drukzone kopplaat staaaf C/D	210.81 (6.21)			
Grensmoment M_c console				
Afsch. lijf staaaf C/D	35.56 frmb 3.2		Fsd LR profiel	-18.5
Plooi lijf staaaf C/D	42.80 frmb 3.2		95.0 Fsd profielflens	-52.9
Vloei lijf staaaf C/D	68.19 frmb 3.2		95.0 Fsd console	56.1
Afsch. tgv. cons. (mtg)	35.45			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik flens staaaf AB 220.12 (6.7)
Stuik kopplaat 220.12 (6.7)
Afsch.cap. bouten na red. trek 150.36 (6.7)

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Staaaf C
4	79.75	79.75	269.7	21.51	Flens staaaf AB: Plaat+Bout	
3	61.74	61.74	209.7	12.95	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	62.58	30.86	149.7	4.62	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	78.22	0.00	49.7	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout	
Som F=		172.35	$M_{v,Rd} =$	39.08	Plooi lijf staaaf AB	
		Moment tbv. lassen =		39.10	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$	
		$V_{v,Rd} =$		150.36	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	Staaaf C
1.0	39.08	215	3763	0.01039	
1.2	32.57	215	6156	0.00529	
1.5	26.05	215	11244	0.00232	

Bij een moment $M_{v,Ed}=8.33$ geldt een stijfheid $S_j=11244$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	8.33	39.08				0.21
6.2.6.1			227	-2.83	233.57	0.01

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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.

Let op: Er dient nog te worden gecontroleerd of het moment in de snede bij de console voldoet aan de momentcapaciteit M_c .

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

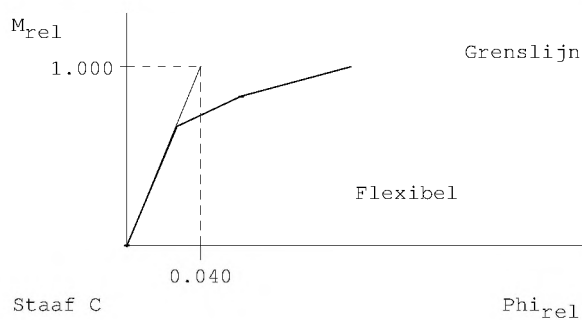
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.02
Staaf C	IPE180	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.21
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.21
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.21
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.03
		EN3-1-8	T.3.4	0.04

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	39.08	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.027	0.666	
	3	0.040	1.000	0.062	0.833	
	4	0.040	1.000	0.122	0.999	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


KNIE IPE180-IPE180

Technosoft Verbindingen release 6.60a

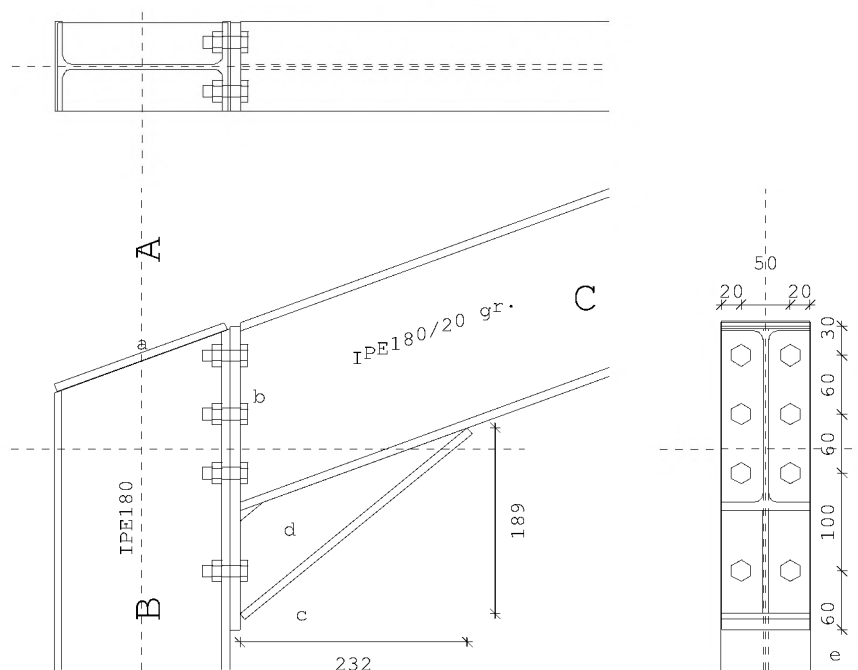
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

IPE180IPE180 + afde

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB 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 Afdekplaat	90x185-8	1	aw=4d af=4
b Kopplaat	90x310-10	1	aw=4d af=4d
c Consoleflens	90x299-8	1	afe=5 aff=12 afw=4d
d Consolelijf	189x232-6	1	awe=4d awf=4d
e Bout	M12 8.8	8	

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft B	IPE180	3000	Gewalst	0	270 235
Staaft C	IPE180	6000	Gewalst	32	20 235
Staaft A		90			

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek Las	f _{y,d}
Kopplaat	Staaaf C	310	90	10.0	-29	ΔΔ4	ΔΔ4			235
Consolelijf	B-C	189	232	6.0			ΔΔ4	ΔΔ4		235
		105	247	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	B-C		90	8.0			Δ12	Δ5		235
Afdekplaat		185	90	8.0	0	ΔΔ4	Δ4		20	235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief
 ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaaf C	M12	8.8	50	Niet-corr.	27	60;160;220;280

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _M	f _{y,Ed}	f _{t,Ed}	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	
Staaaf B	0.00	0.00	0.00	Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	0.00	0.00	0.00	
Staaaf C	0.00	0.00	0.00	T.o.v hoofdas verbinding

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaaf C
Afsch. lijf staaaf AB	137.42	(6.7)	Avc= 1125 omega=0.86 beta=1.00	
Druk lijf staaaf AB	119.33	(6.9)	111.7 Drukpunt	11.56
Plooi lijf staaaf AB	116.55	(6.9)	111.7 kwc=1.00 l _{rel} =0.75	
Drukzone kopplaat staaaf C/D	213.64	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. lijf staaaf C/D (mtg)	34.88	frmb 3.2	Fsd LR profiel	0.0
Plooi lijf staaaf C/D	42.34	frmb 3.2	93.0 Fsd profiel	0.0
Vloei lijf staaaf C/D	66.76	frmb 3.2	93.0 Fsd console	0.0
Afsch. tgv. cons.	35.45			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staaaf AB		220.12 (6.7)		
Stuik kopplaat		220.12 (6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek		172.95 (6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	F _{t,Rd,her}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium	Staaaf C
4	73.54	73.54	268.4	19.74	Flens staaaf AB: Plaat+Bout	
3	67.19	43.01	208.4	8.96	Flens staaaf AB: Plaat+Bout	
2	32.37	0.00	148.4	0.00	Trek lijf staaaf AB	
1	25.53	0.00	48.4	0.00	Trek lijf staaaf AB	
	Som F= 116.55		M _{v,Rd} =	28.71	Plooi lijf staaaf AB	
	Moment tbv. lassen =			39.10	gebaseerd op 0.8*MplRd	
			V _{v,Rd} =	172.95	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staaaf C
1.0	28.71	240	3130	0.00917	
1.2	23.92	240	5121	0.00467	
1.5	19.14	240	9354	0.00205	

Bij een moment M_{v,Ed}=0.00 geldt een stijfheid S_j=9354.

TOETSING VERBINDING

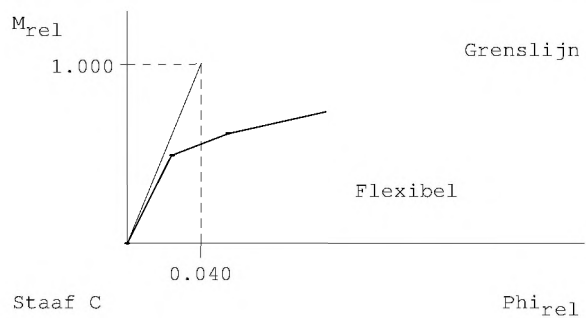
Artikel	M _{v,Ed}	M _{v,Rd}	z	V _{wp,Ed}	V _{wp,Rd}	Toetsing
6.2.7.1	0.00	28.71				0.00
6.2.6.1			246	0.00	137.42	0.00

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	28.71	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.024	0.489	
	3	0.040	1.000	0.055	0.612	
	4	0.040	1.000	0.108	0.734	

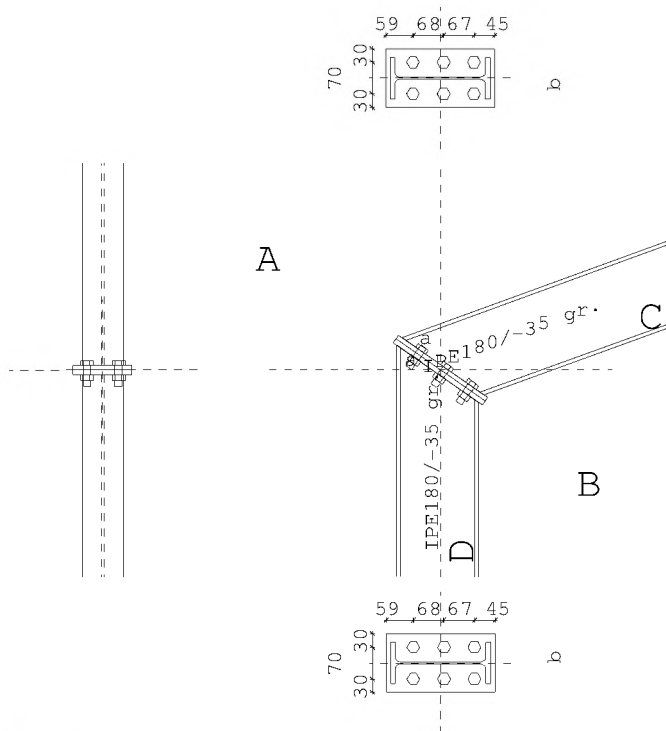
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


KNIE IPE180-IPE180 STUIK GEBOUT

Technosoft Verbindingen release 6.60a

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	325
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	130x239-10	2	$a_w=3d$ $a_f=5$
b Bout	M16 8.8	6	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft C	IPE180	6000	Gewalst	0	-35	235
Staaft D	IPE180	6000	Gewalst	0	-35	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaft C	239	130	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 5$				235
Kopplaat	Staaft D	239	130	10.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 5$				235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M16	8.8	70	Niet-corr.	32	45;112;180
Staaft D	M16	8.8	70	Niet-corr.	32	45;112;180

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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	
Staaft D	0.00	0.00	0.00	Iokaal staaftassenstelsel
Staaft C	0.00	0.00	0.00	
Staaft D	0.00	0.00	0.00	T.o.v hoofdas verbinding
Staaft C	0.00	0.00	0.00	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
				Drukpunt 14.88
Drukzone kopplaat staaft C/D	186.23	(6.21)		
Trek bout		90.26		
Trek boutrij		180.52		
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat		686.93		
Afsch.cap. bouten na red. trek		272.35		

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium	Staaft C
3	123.95	123.95	165.1	20.47	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	105.03	62.28	97.1	6.05	Kopplaat: Plaat	
1	95.25	0.00	30.1	0.00	Kopplaat: Plaat	
Som F=		186.23	M _{v,Rd} =	26.52	Druk lijf staaft C/D	
Moment tbv. lassen =				39.10	gebaseerd op 0.8*MplRd	
V _{v,Rd} =				272.35	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staaft C
1.0	26.52	147	8024	0.00330	
1.2	22.10	147	13127	0.00168	
1.5	17.68	147	23979	0.00074	

Bij een moment M_{v,Ed}=0.00 geldt een stijfheid S_j=23979.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft D
				Drukpunt 14.88
Drukzone kopplaat staaft C/D	186.23	(6.21)		
Trek bout		90.26		
Trek boutrij		180.52		
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat		686.93		
Afsch.cap. bouten na red. trek		272.35		

BOUTRIJKKRACHTEN

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium	Staaft D
3	123.95	123.95	165.1	20.47	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	105.03	62.28	97.1	6.05	Kopplaat: Plaat	
1	95.25	0.00	30.1	0.00	Kopplaat: Plaat	
Som F=		186.23	M _{v,Rd} =	26.52	Druk lijf staaft C/D	
Moment tbv. lassen =				39.10	gebaseerd op 0.8*MplRd	
V _{v,Rd} =				272.35	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staaft D
1.0	26.52	147	8024	0.00330	
1.2	22.10	147	13127	0.00168	
1.5	17.68	147	23979	0.00074	

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=23979$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	26.52				0.00
6.2.7.1	0.00	26.52				0.00

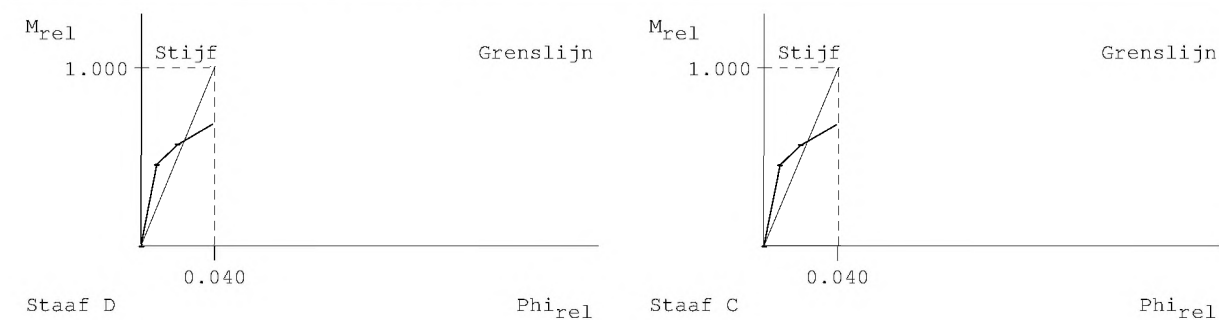
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	26.52	39.10	Niet volledig sterk
Staaft D	26.52	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.009	0.452	
	3	0.040	1.000	0.020	0.565	
	4	0.040	1.000	0.039	0.678	
Staaft D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.009	0.452	
	3	0.040	1.000	0.020	0.565	
	4	0.040	1.000	0.039	0.678	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

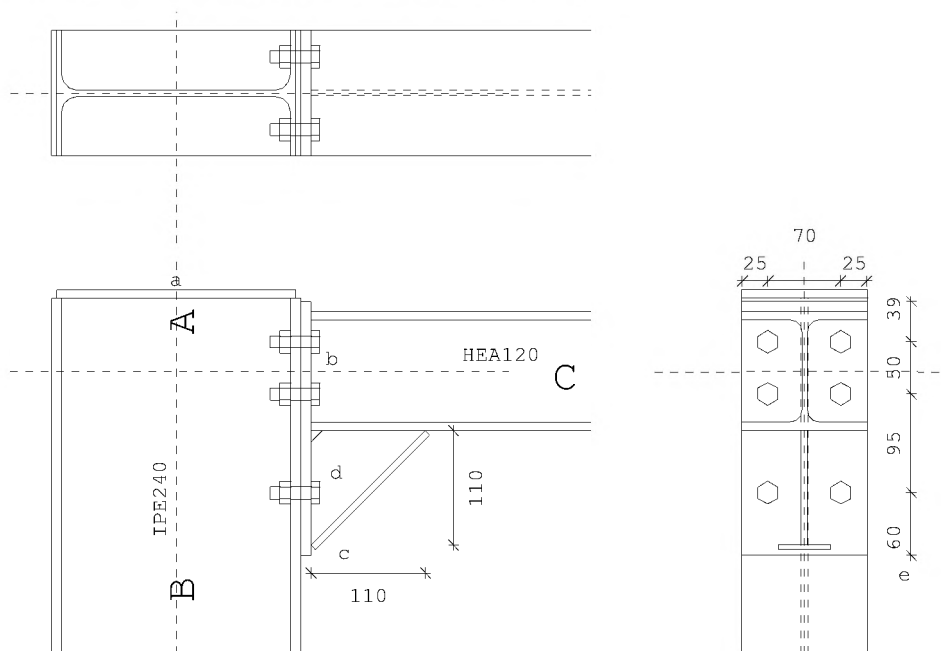


KNIE IPE240-HEA120 PORTAAL VOERHOK

Technosoft Verbindingen release 6.60a

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Knie Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB 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 Afdekplaat	120x230-8	1 $a_w=3d$ $a_f=5$
b Kopplaat	120x244-10	1 $a_w=3d$ $a_f=4d$
c Steunplaat	50x155-6	1 $a_f=3d$
d Consolelijf	110x110-6	1 $a_w=3d$ $a_f=3d$
e Bout	M12 8.8	6

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft B	IPE240	3000	Gewalst	0 270	235
Staaft C	HEA120	6000	Gewalst	0 0	235
Staaft A		70			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaft C	244	120	10.0	-55	$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	B-C	110	110	6.0		$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 3$			235
Steunplaat	B-C		50	6.0						235
Afdekplaat		230	120	8.0	0	$\Delta\Delta 3$	$\Delta 5$	0		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN d kwal hoh milieu lengte v (vanaf zijde B)

Staaft C M12 8.8 70 Niet-corr. 29 60;155;205

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaft B		4.50	-3.95	-9.40
Staaft C		3.95	4.50	9.40

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
-----------	-----------------	---------	------------------	----------

Afsch. lijf staaft AB 233.57 (6.7) Avc= 1913 omega=0.81 beta=1.00

Druk lijf staaft AB 229.62 (6.9) 199.0 Drukpunt 37.50

Plooi lijf staaft AB 185.92 (6.9) 199.0 kwc=1.00 l_{rel}=0.98

Drukzone kopplaat staaft C/D 260.76 (6.21)

Grensmoment Mc console

Afsch. lijf staaft C/D (mtg) 11.40 frmb 3.2 Fsd LR profiel -3.9

Plooi lijf staaft C/D nvt frmb 3.2 Fsd profielflens -4.0

Vloei lijf staaft C/D 20.17 frmb 3.2 155.0 Fsd console 5.6

Afsch. tgv. cons. 12.63

Trek bout 48.56

Trek boutrij 97.11

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaft AB 165.09 (6.7)

Stuik kopplaat 165.09 (6.7)

Afsch.cap. bouten na red. trek 89.84 (6.7)

BOU TRIJKRACHTEN

Her verdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaft C

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium
-----	------------------------	-------------------	-----	---	-----------

3 82.15 82.15 167.5 13.76 Flens staaft AB: Plaat+Bout

2 60.78 60.78 117.5 7.14 Kopplaat: Plaat+Bout

1 77.30 43.00 22.5 0.97 Kopplaat: Plaat+Bout

Som F= 185.92 M_{v,Rd} = **21.87** Plooi lijf staaft AB

Moment tbv. lassen = 28.06 gebaseerd op 0.8*MplRd

V_{v,Rd} = **89.84** Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Drukzone lijf staaft AB

Staaft C

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ
-------	--------------------------	-----	----------------	---

1.0 21.87 134 **1641** 0.01332

1.2 18.22 134 2685 0.00679

1.5 14.58 134 4905 0.00297

Bij een moment M_{v,Ed}=9.40 geldt een stijfheid S_j=4905.

TOETSING VERBINDING

Artikel	M _{v,Ed}	M _{v,Rd}	z	V _{wp,Ed}	V _{wp,Rd}	Toetsing
---------	-------------------	-------------------	---	--------------------	--------------------	----------

6.2.7.1 9.40 21.87 118 -3.95 233.57 0.43

6.2.6.1 118 -3.95 233.57 0.02

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de bou trijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit Mc

Staaft C Mc;s;d = 0.00 Mc = 11.40 6.2.7.1 u.c. = 0.00

Let op: ingevoerde Mc;s;d = 0 kNm.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

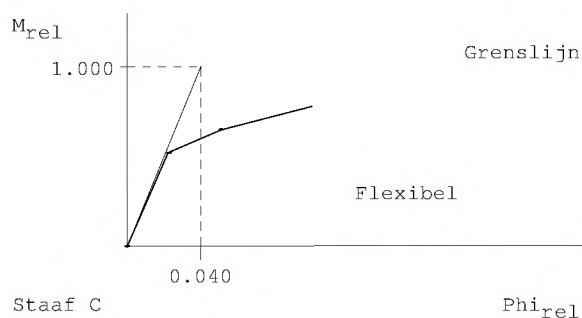
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf B	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.11
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.11
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.11
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.02
Staaaf C	HEA120	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.34
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.34
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.34
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.05
		EN3-1-8	T.3.4	0.05

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	21.87	28.06	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.022	0.520	
	3	0.040	1.000	0.051	0.649	
	4	0.040	1.000	0.101	0.779	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


NOK IPE330-IPE330

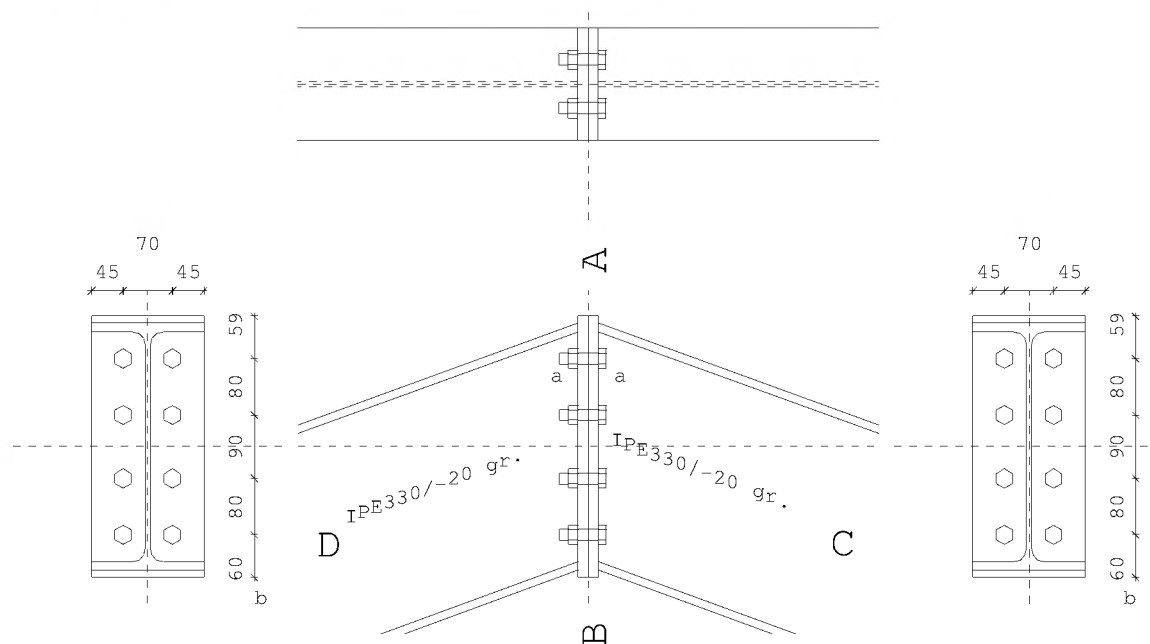
Technosoft Verbindingen release 6.60a

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS	NIPE330.VRB
Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
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	160x369-15	2 $a_w=5d$ $a_f=5d$
b Bout	M16 8.8	8

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	IPE330	6000	Gewalst	0 -20	235
Staal D	IPE330	6000	Gewalst	0 -20	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staal C	369	160	15.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$		235
Kopplaat	Staal D	369	160	15.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$		235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN d kwal hoh milieu lengte v (vanaf zijde B)

Staaft C	M16	8.8	70	Niet-corr.	42	60;140;230;310
Staaft D	M16	8.8	70	Niet-corr.	42	60;140;230;310

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaft D	-46.30	28.70	-42.60	Lokaal staafassenstelsel
Staaft C	-53.92	-7.78	42.60	
Staaft D	-53.32	11.13	-42.60	T.o.v hoofdas verbinding
Staaft C	-53.32	11.13	42.60	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft C
-----------	-----------------	---------	------------------	----------

Drukpunt 15.52

Drukzone kopplaat staaft C/D 610.77 (6.21)

Trek bout 90.26

Trek boutrij 180.52

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 1382.40

Afsch.cap. bouten na red. trek 328.67

BOUWRIJKKRACHTEN Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaft C

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium
4	174.12	162.47	294.5	47.84	Kopplaat: Plaat+Bout
3	137.01	118.33	214.5	25.38	Kopplaat: Plaat+Bout
2	141.61	39.89	124.5	4.97	Kopplaat: Plaat+Bout
1	138.02	0.00	44.5	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		320.69	M _{v,Rd} =	78.19	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				151.15	gebaseerd op 0.8*MplRd
V _{v,Rd} =				328.67	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten Staaft C

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ
1.0	78.19	238	76798	0.00102
1.2	65.16	238	125644	0.00052
1.5	52.13	238	229509	0.00023

Bij een moment M_{v,Ed}=42.60 geldt een stijfheid S_j=229509.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaft D
-----------	-----------------	---------	------------------	----------

Drukpunt 15.52

Drukzone kopplaat staaft C/D 610.77 (6.21)

Trek bout 90.26

Trek boutrij 180.52

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 1382.40

Afsch.cap. bouten na red. trek 328.67

BOUWRIJKKRACHTEN Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaft D

Rij	F _{t,Rd,herf}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium
4	174.12	162.47	294.5	47.84	Kopplaat: Plaat+Bout
3	137.01	118.33	214.5	25.38	Kopplaat: Plaat+Bout
2	141.61	39.89	124.5	4.97	Kopplaat: Plaat+Bout
1	138.02	0.00	44.5	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		320.69	M _{v,Rd} =	78.19	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				151.15	gebaseerd op 0.8*MplRd
V _{v,Rd} =				328.67	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten

Staaf D

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	78.19	238	76798	0.00102
1.2	65.16	238	125644	0.00052
1.5	52.13	238	229509	0.00023

 Bij een moment $M_{v,Ed}=42.60$ geldt een stijfheid $S_j=229509$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	42.60	78.19				0.54
6.2.7.1	-42.60	78.19				0.54

Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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

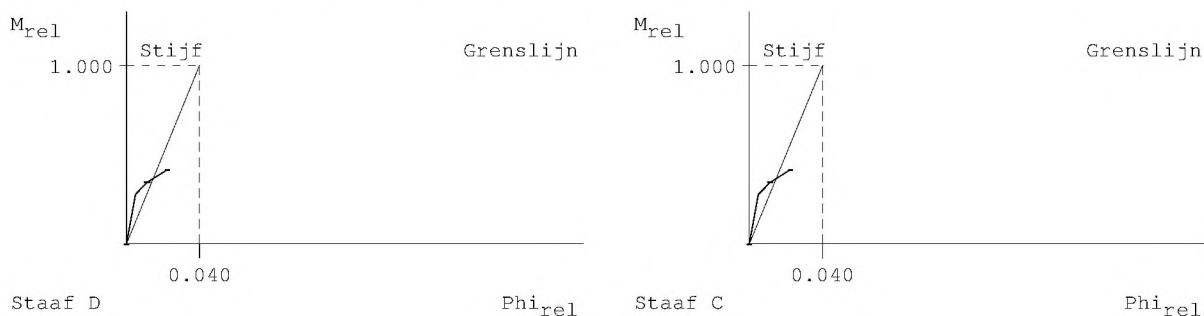
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.23
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.23
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.23
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.06
		EN3-1-8	T.3.4	0.03
Staaf D	IPE330	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.23
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.23
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.23
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.10
		EN3-1-8	T.3.4	0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	78.19	188.94	Niet volledig sterk
Staaf D	78.19	188.94	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.276	
	3	0.040	1.000	0.011	0.345	
	4	0.040	1.000	0.022	0.414	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.276	
	3	0.040	1.000	0.011	0.345	
	4	0.040	1.000	0.022	0.414	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


NOK IPE220-IPE220

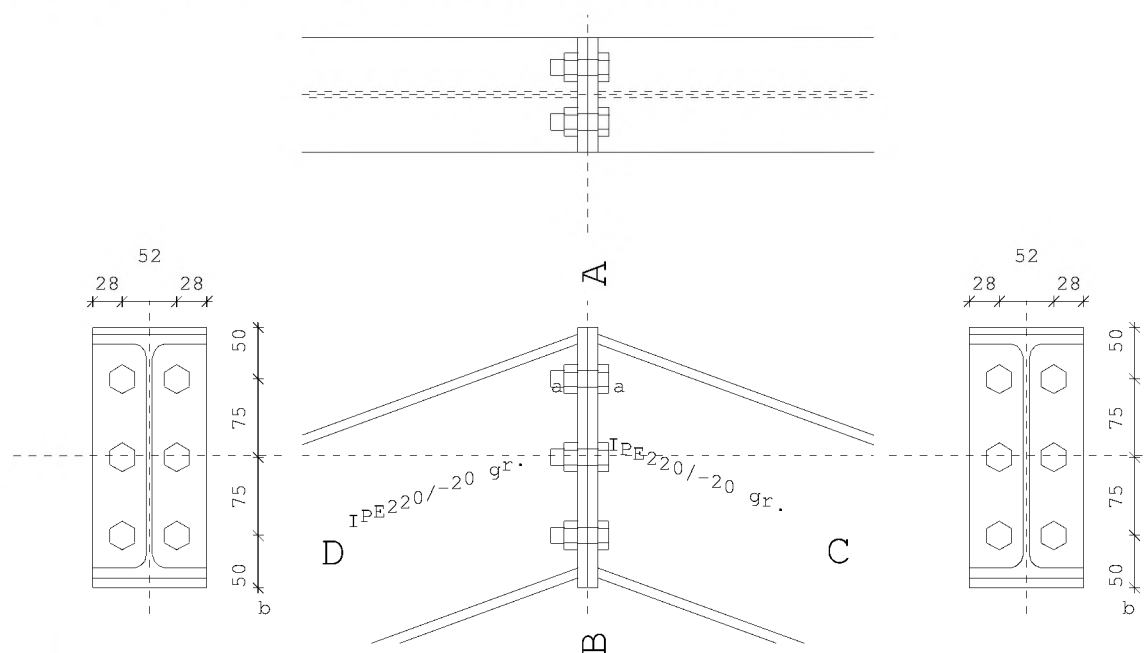
Technosoft Verbindingen release 6.60a

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

	nipe220.vrb
Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
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	110x250-10	2 $a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	M16 8.8	6

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf C	IPE220	6000	Gewalst	0	-20	235
Staaf D	IPE220	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaf C	250	110	10.0	-1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$			235
Kopplaat	Staaf D	250	110	10.0	-1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$			235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN d kwal hoh milieu lengte v (vanaf zijde B)

Staaf C	M16	8.8	52	Niet-corr.	32	50;125;200
Staaf D	M16	8.8	52	Niet-corr.	32	50;125;200

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaf D	-119.30	10.50	-13.10	Lokaal staafassenstelsel
Staaf C	-98.14	-68.64	13.10	
Staaf D	-115.70	-30.94	-13.10	T.o.v hoofdas verbinding
Staaf C	-115.70	-30.94	13.10	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaf C
				Drukpunt 14.30

Drukzone kopplaat staaf C/D 414.67 (6.21)

Trek bout 90.26

Trek boutrij 180.52

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 642.67

Afsch.cap. bouten na red. trek 236.88

BOU TRIJKRACHTEN Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaf C

Rij	F _{t,Rd,heer}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium
3	132.36	132.36	185.7	24.58	Kopplaat: Plaat+Bout
2	121.15	121.15	110.7	13.41	Kopplaat: Plaat+Bout
1	122.93	7.23	35.7	0.26	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		260.73	M _{v,Rd} =	38.25	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				65.02	gebaseerd op 0.8*MplRd
V _{v,Rd} =				236.88	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Verh.	M _{v,Rd} /Verh.	Arm	S _j	φ	Staaf C
1.0	38.25	146	23518	0.00163	
1.2	31.87	146	38475	0.00083	
1.5	25.50	146	70281	0.00036	

Bij een moment M_{v,Ed}=13.10 geldt een stijfheid S_j=70281.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaf D
				Drukpunt 14.30

Drukzone kopplaat staaf C/D 414.67 (6.21)

Trek bout 90.26

Trek boutrij 180.52

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 642.67

Afsch.cap. bouten na red. trek 236.88

BOU TRIJKRACHTEN Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaf D

Rij	F _{t,Rd,heer}	F _{t,Rd}	Arm	M	Criterium
3	132.36	132.36	185.7	24.58	Kopplaat: Plaat+Bout
2	121.15	121.15	110.7	13.41	Kopplaat: Plaat+Bout
1	122.93	7.23	35.7	0.26	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		260.73	M _{v,Rd} =	38.25	Bout/Plaat-combinatie
Moment tbv. lassen =				65.02	gebaseerd op 0.8*MplRd
V _{v,Rd} =				236.88	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Staaf D

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	38.25	146	23518	0.00163
1.2	31.87	146	38475	0.00083
1.5	25.50	146	70281	0.00036

 Bij een moment $M_{v,Ed}=13.10$ geldt een stijfheid $S_j=70281$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	13.10	38.25				0.34
6.2.7.1	-13.10	38.25				0.34

 Let op: Normaalkrachten in staven C & D 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

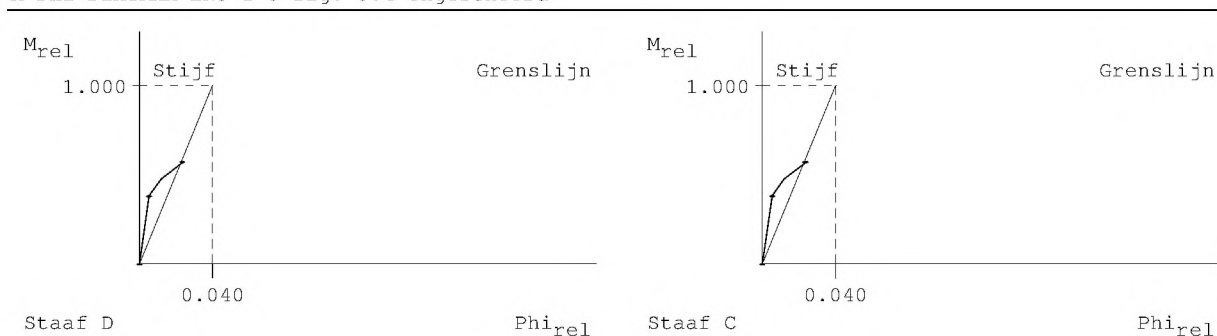
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf C	IPE220	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.20
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.32
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.13
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.44
		EN3-1-8	T.3.4	0.13
		EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.20
Staaf D	IPE220	EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.20
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.20
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.05
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.15
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.20
		EN3-1-8	T.3.4	0.13

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	38.25	67.07	Niet volledig sterk
Staaf D	38.25	67.07	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.380	
	3	0.040	1.000	0.012	0.475	
	4	0.040	1.000	0.024	0.570	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.005	0.380	
	3	0.040	1.000	0.012	0.475	
	4	0.040	1.000	0.024	0.570	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


NOK IPE180-IPE180

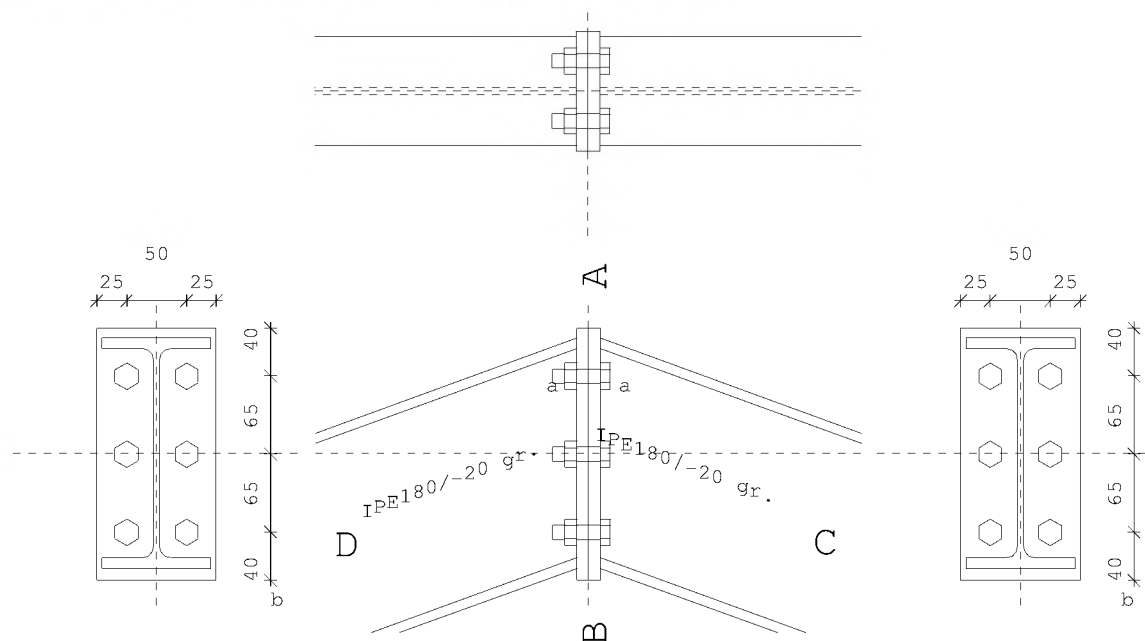
Technosoft Verbindingen release 6.60a

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS	NIPE180.VRB
Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
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	100x210-10	2	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Bout	M12 8.8	6	

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	IPE180	6000	Gewalst	0 -20	235
Staal D	IPE180	6000	Gewalst	0 -20	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staal C	210	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Kopplaat	Staal D	210	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235

Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN d kwal hoh milieu lengte v (vanaf zijde B)

Staaaf C	M12	8.8	50	Niet-corr.	29	40;105;170
Staaaf D	M12	8.8	50	Niet-corr.	29	40;105;170

BOUTGEGEVENS

d	d ₀	d _m	d _{kop}	t _{kop}	d _{moer}	t _{moer}	A	A _s	γ _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

Staaaf D	0.00	0.00	0.00	Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	0.00	0.00	0.00	
Staaaf D	0.00	0.00	0.00	T.o.v hoofdas verbinding
Staaaf C	0.00	0.00	0.00	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaaf C
-----------	-----------------	---------	------------------	----------

Drukpunt 14.48

Drukzone kopplaat staaaf C/D 213.64 (6.21)

Trek bout 48.56

Trek boutrij 97.11

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 165.09

Afsch.cap. bouten na red. trek 78.62

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Staaaf C

Rij F_{t,Rd,herV} F_{t,Rd} Arm M Criterium

3	86.76	86.76	155.5	13.49	Kopplaat: Plaat+Bout
2	72.99	72.99	90.5	6.61	Kopplaat: Plaat+Bout
1	75.76	53.88	25.5	1.37	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		213.64	M _{v,Rd} =	21.48	Druk lijf staaaf C/D
		Moment tbv. lassen =		36.51	gebaseerd op 0.8*MplRd
		V _{v,Rd} =	78.62		Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten

Staaaf C

Verh. M_{v,Rd}/Verh. Arm S_j φ

1.0	21.48	123	12791	0.00168
1.2	17.90	123	20926	0.00086
1.5	14.32	123	38225	0.00037

Bij een moment M_{v,Ed}=0.00 geldt een stijfheid S_j=38225.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F _{Rd}	Formule	b _{eff}	Staaaf D
-----------	-----------------	---------	------------------	----------

Drukpunt 14.48

Drukzone kopplaat staaaf C/D 213.64 (6.21)

Trek bout 48.56

Trek boutrij 97.11

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik kopplaat 165.09

Afsch.cap. bouten na red. trek 78.62

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja

Staaaf D

Rij F_{t,Rd,herV} F_{t,Rd} Arm M Criterium

3	86.76	86.76	155.5	13.49	Kopplaat: Plaat+Bout
2	72.99	72.99	90.5	6.61	Kopplaat: Plaat+Bout
1	75.76	53.88	25.5	1.37	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		213.64	M _{v,Rd} =	21.48	Druk lijf staaaf C/D
		Moment tbv. lassen =		36.51	gebaseerd op 0.8*MplRd
		V _{v,Rd} =	78.62		Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten

Staaf D

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	21.48	123	12791	0.00168
1.2	17.90	123	20926	0.00086
1.5	14.32	123	38225	0.00037

 Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=38225$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	21.48				0.00
6.2.7.1	0.00	21.48				0.00

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	21.48	39.10	Niet volledig sterk
Staaf D	21.48	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.366	
	3	0.040	1.000	0.010	0.458	
	4	0.040	1.000	0.020	0.549	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.366	
	3	0.040	1.000	0.010	0.458	
	4	0.040	1.000	0.020	0.549	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord
