



Engineering BV

Bouwkundig adviesbureau
Sigma Engineering BV
k.v.k. Tilburg nr. 18052811
IBAN nr. NL20 RABO 0122 3736 34

Groot Loo 2d
5081 BL Hilvarenbeek
Tel.: 013-5041851

E-mail: info@sigma-engineering.nl
Website: www.sigma-engineering.nl

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : NIEUWBOUW VARKENSSTAL
KAMPERSWEG 2
OSPEL

PROJECTNUMMER : 22010-1

DATUM : 12 april 2022

onderwerp: statische berekening

plan: Nieuw te bouwen varkensstal
 Aan de Kampersweg 2
 Te Ospel

opdrachtgever: 

projectnummer: 22010-1

datum: Hilvarenbeek, 12 april 2022

constructeur:



Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering BV

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	2
BELASTING	3
DAKVLOER	3
DAKVLOER	4
PLAT DAK	5
BEGANE GRONDVLOER	6
ROOSTERS STAAL	6
PUTVLOER	6
ZOLDERVLOER LUCHTWASSER	7
DIVERSEN	7
STABILITEIT	8
WINDVERBANDEN, WIND OP KOPGEVEL	8
WINDBOK	9
DRUKREGEL 1	10
DRUKREGEL 2	11
DRUKREGEL 3	12
KOPPELREGELS	12
HOUTEN GORDINGEN	13
TREKSTRIP	15
STALEN SPANTEN	16
KOPSPANT AS 01	16
SPANT AS 02	35
SPANT AS 3 T/M 9	54
KOPSPANT AS 10	66
GEVELKOLOMMEN	79
HOUTEN REGELWERK	80
PLAT DAK CENTRALE GANG	81
HOUTEN BALKLAAG	81
RANDBALK	81
FUNDERING	82
ALGEMEEN	82
FUNDERINGSBELASTINGEN	82
OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN	82
WAPENING POER	82
PUTWANDEN	83
BUITENWAND PUT (ZIJGEVELS)	83
BUITENWAND PUT (KOPGEVELS)	83
TUSSENWANDEN	84
PUTSCHEIDENDE WAND	85
PUTVLOER	86
OPWAARTSE BELASTING	87
NEERWAARTSE BELASTING	87
PUTVLOER CENTRALE GANG	88
VERZWARING PUTVLOER TPV LUCHTWASSER	89
SPUITPLAATS	95
VERBINDINGEN	97
VOETPLAAT KOKER 120 X 120 X 5 CF	97
VOETPLAAT IPE 240	99
VOETPLAAT HEA 180	101
VOETPLAAT HEA 240	103
IPE 240 – IPE 180	105
HEA 240 – IPE 300	107
NOK IPE 180	110
NOK IPE 300	113

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	: $W_{bij} = 0,002 \cdot l \cdot 2$	(<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)	: $E_{o,mean} = 9000 \text{ N/mm}^2$
klimaatklasse	: I
belastingduurklasse	: I en IV

- Steenconstructies

Baksteen

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

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

Kalkzandsteen

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

GEBOUWOMSCHRIJVING

Dak	:	golfplaten op houten gordingen en stalen spanten.
Hoofdconstructie	:	stalen spanten.
Verdiepingsvloer	:	kanaalplaatvloer met druklaag.
Stabiliteit	:	stalen spanten en een windbok met windverband.
Begane grond	:	steevloer op putwanden.
Fundering	:	putvloer 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_j		0,89
$\gamma_{G,j,sup}$		1,22
$\gamma_{G,j,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

DAKVLOER

	Incl. zonnepanelen	DV-1
dakhelling, α_1		= 20 °
Blijvende Belasting		
golfplaten		= 0,15 kN/m ²
houten gordingen + zonnepanelen		= 0,22 kN/m ²
isolatie + ventilatie plafond		= 0,10 kN/m ²
totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,47$	= 0,50 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
$\mu_2; \bar{\mu}$		= 1,33
μ_i		= 1,07
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,56 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 8,3 m
Lengte zijgevel		= 63,9 m
Lengte kopgevel		= 27,1 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,55 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerkfactor, z_s		= 4,95
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		= 0,31
Turbulentielengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,59$	= 33,9
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	= 0,44
Afmetingfactor, C_s		= 0,77
Dynamische factor, C_d	($h < 50m$ en $h/b < 5$)	= 1,00
Bouwwerkfactor, $C_s C_d$		= 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
$F_{w;druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,37 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = (C_{pe} - C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,57 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		= 0,56 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
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,30 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 1,06 kN/m ²

DAKVLOER

	Excl. zonnepanelen	DV-2
dakhelling, α_2		= 20 °
Blijvende Belasting		
golfplaten		= 0,15 kN/m ²
houten gordingen		= 0,07 kN/m ²
isolatie + ventilatie plafond		= 0,10 kN/m ²
totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,32$	= 0,34 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k	15 jaar	= 0,53
$\mu_{1,\alpha 2}$		= 0,80
$\mu_{2; \bar{\alpha}}$		= 1,33
μ_i		= 1,07
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,56 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 8,3 m
Lengte zijgevel		= 63,9 m
Lengte kopgevel		= 27,1 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,55 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerfactor, z_s		4,95
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		0,31
Turbulentielengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,59$	33,9
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	0,44
Afmetingfactor, C_s		0,77
Dynamische factor, C_d	($h < 50m$ 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
$F_{w;druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,37 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = (C_{pe} - C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,57 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		= 0,56 kN/m²
Momentaanfactor		
		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,41 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,13 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{j1} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 0,37 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 0,90 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting

houten balklaag met beplating	=	0,35 kN/m ²
isolatie + dakbedekking	=	0,15 kN/m ²
plafond	=	0,10 kN/m ²
totaal	=	0,60 kN/m²

Variabele Belasting

Sneeuw ophoping

dakhelling aansluitend dakvlak, α	=	20 °	
hoogte verschil tussen daken, h	=	0,50 m	
lengte hellend dak, b_1	=	27,06 m	
lengte platdak, b_2	=	4,20 m	
C_e	=	1,00	
C_t	=	1,00	
s_k	=	0,53	
$l_s = 2 \times h$	15 jaar	=	5,00 m
γ	$5,0 \leq l_s \leq 15$	=	2,00 kN/m ³
μ_1	=	0,80	
μ_1 indien $b_2 < l_s$	=	0,96	
$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$	=	1,83	
μ_s	=	0,40	
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$	$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$	=	1,43
$\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$	=	1,40	
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$	=	0,73 kN/m ²	

Wateraccumulatie

dakoppervlak per spuwer, A	=	263 m ²	
breedte spuwers, b	=	0,6 m	
hoogte spuwers / vrije dakrand, h_{nd}	=	40,0 mm	
overspanning dak, L_{max}	=	4,2 m	
γ_{rep}	=	10,0 kN/m ²	
i_r	=	4,1 x 10 ⁻⁵ m/s	
$Q_{h,i} = A \times i_r$	=	0,011 m ³ /s	
$d_{nd,i}$	=	47,7 mm	
$d_{nw}(x=0) = h_{nd} + d_{nd}$	rechthoek	=	87,7 mm

$Q_{i,rep}$	=	0,99 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	=	1,00 kN/m²
Momentaanfactor	=	0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,73 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,00 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	0,65 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	1,60 kN/m ²

BEGANE GRONDVLOER

BV

Blijvende Belasting	
systeemvloer	= 2,00 kN/m ²
druklaag h=100mm	= 2,50 kN/m ²
totaal	= 4,50 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 2,50 kN/m ²
q _k	= 2,50 kN/m ²
Q _k	= 5,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 7,49 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 8,24 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	= 6,89 kN/m ²
$Q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 7,00 kN/m ²

ROOSTERS STAAL

RVS

Blijvende Belasting	
stalen roosters	= 0,50 kN/m ²
totaal	= 0,50 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 2,50 kN/m ²
q _k	= 2,50 kN/m ²
Q _k	= 5,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 2,63 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 3,92 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	= 2,57 kN/m ²
$Q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 3,00 kN/m ²

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting	
betonvloer h=150mm	= 3,75 kN/m ²
totaal	= 3,75 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 13,50 kN/m ²
q _k	= 13,50 kN/m ²
Q _k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 12,66 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 17,56 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	= 12,16 kN/m ²
$Q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 17,25 kN/m ²

ZOLDERVLOER LUCHTWASSER

ZV-B

Blijvende Belasting

kanaalplaatvloer h=200mm	=	3,08 kN/m ²
druklaag h=50mm	=	1,25 kN/m ²
totaal	=	4,33 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	4,50 kN/m ²
Q_k	=	4,50 kN/m ²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	8,91 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	10,76 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	8,33 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	8,83 kN/m ²

DIVERSEN

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

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i}$	=	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

BETONWAND 150

B150

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,56 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,06 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	3,75 kN/m ²

BETONWAND 200

B200

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	6,08 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	5,41 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	5,00 kN/m ²

BETONWAND 300

B300

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i}$	=	9,11 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	8,11 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	7,50 kN/m ²

FUNDERINGSTROOK 400

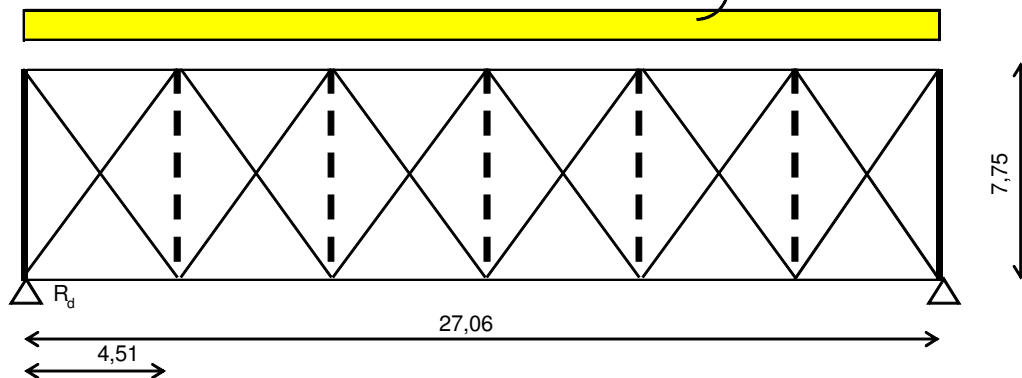
FS400

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	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

WINDVERBANDEN, WIND OP KOPGEVEL

$$q_{1,rep} = 0,55 \times 0,85 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,88 + 0,04 \times (63,88 - 33) \times 0,5) = 1,77 \text{ kN/m}$$



Drukkracht buitenste regel, Reactie, R_d	$1,77 \times 1,35 \times 13,5$	=	32,3 kN
Drukkracht 2e regel, Reactie, R_d	$1,77 \times 1,35 \times 11,3$	=	26,9 kN
Drukkracht 3e regel, Reactie, R_d	$1,77 \times 1,35 \times 6,8$	=	16,1 kN

Trekkkracht in 1e diagonaal

Lengte diagonaal	$\sqrt{(7,75^2 + 4,51^2) / 0,94^2}$	=	9,1 m
Trekkkracht uit regel 2	$1,77 \times 1,35 \times 13,5$	=	32,3 kN
Trekkkracht in diagonaal, N'_d	$9,12 / 7,8 \times 32,3$	=	38,0 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
$F_{b,Rd}$	$(2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 6) / 1,25 \times 2$	=	61,7 kN
$F_{b,Rd}$	$(2,50 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2$	=	102,9 kN
$N_{u,Rd}$	$(0,90 \times 276 \times 0,36) / 1,25$	=	71,5 kN

$$u.c. \quad 38,0 / 55,0 = 0,69 \leq 1,00$$

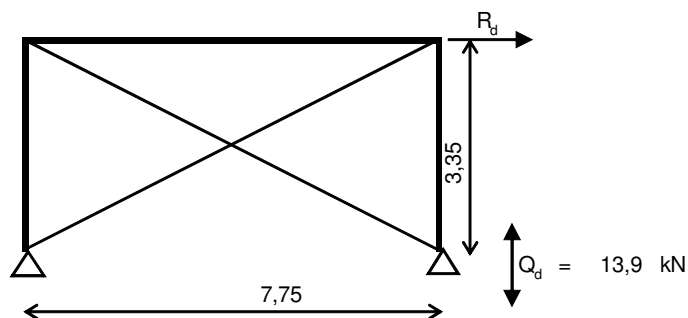
Toepassen

Strip 60 x 6 + 2M12 (8.8, gerolde draad)
 verbandstaal $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 30\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.
 schetsplaat $t = 10\text{mm}$, $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 40\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

WINDBOK

Windbok

Reactie uit w vb, Rd = = 32,3 kN



Lengte diagonaal $\sqrt{(3,35^2 + 7,75^2)}$ = 8,4 m

Trekkkracht in diagonaal, Nd $8,44 / 7,8 \times 32,3$ = 35,2 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

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

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

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

u.c. $35,2 / 55,0$ = **0,64 ≤ 1,00**

Toepassen

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

verbandstaal e1 = 25mm, e2 = 30mm, P1 = 40mm.

schetsplaat t = 10mm, e1 = 25mm, e2 = 40mm, P1 = 40mm.

DRUKREGEL 1

Maximale reactiekracht N'd = 32,3 kN.

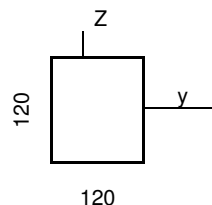
PROFIEL K120x120x3 S235
 $l_{sys} = 7,75$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 120$ mm
 $b = 120$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 1381$ mm²

$W_{y,pl} = 60,6 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 60,6 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 312,3 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 312,3 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 32,3$ kN
 $e_y = 50,0$ mm
 $M_{y,begin} = 1,62$ kNm
 $M_{y,midden} = 1,68$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 1,87$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,bij Mz,max} = 1,62$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,66$ kN

$e_z = 50,0$ mm
 $M_{z,begin} = 1,62$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,81$ kNm
 $M_{z,bij My,max} = 1,18$ kNm
 $M_{z,max} = 1,62$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,21$ kN

Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 107,8$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 1,74$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{y-y} = 2,38$
 $\chi_{y-y} = 0,25$
 $N_{b,rd} = 80,9$ kN

$l_{k,z} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 107,8$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 1,74$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{z-z} = 2,38$
 $\chi_{z-z} = 0,25$
 $N_{b,rd} = 80,9$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 1,00$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,32$
 $k_{zy} = 0,79$

$k_{yz} = 0,48$
 $k_{zz} = 0,79$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	32,3 /	80,9		= 0,40 ≤ 1,00
		(6.47z)	32,3 /	80,9		= 0,40 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,40 +	0,17 +	0,05	= 0,63 ≤ 1,00
		(6.62)	0,40 +	0,10 +	0,09	= 0,59 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	32,3 /	324,5		= 0,10 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,87 /	14,24		= 0,13 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,62 /	14,24		= 0,11 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,66 /	93,67		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,21 /	93,67		= 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		= 0,05 ≤ 1,00

DRUKREGEL 2

Maximale reactiekracht N'd = 26,9 kN.

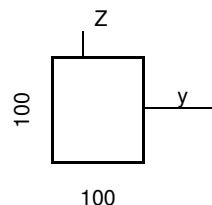
PROFIEL K100x100x3 S235
 $l_{sys} = 7,75$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 100$ mm
 $b = 100$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 1141$ mm²

$W_{y,pl} = 41,5 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 41,5 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 177,0 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 177,0 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 26,9$ kN
 $e_y = 50,0$ mm
 $M_{y,begin} = 1,35$ kNm
 $M_{y,midden} = 1,39$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 1,55$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,bij Mz,max} = 1,35$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,55$ kN

$e_z = 50,0$ mm
 $M_{z,begin} = 1,35$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,67$ kNm
 $M_{z,bij My,max} = 0,99$ kNm
 $M_{z,max} = 1,35$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,17$ kN

Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 61,1$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 2,09$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{y-y} = 3,16$
 $\chi_{y-y} = 0,18$
 $N_{b,rd} = 48,6$ kN

$l_{k,z} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 61,1$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 2,09$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{z-z} = 3,16$
 $\chi_{z-z} = 0,18$
 $N_{b,rd} = 48,6$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 1,00$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,44$
 $k_{zy} = 0,86$

$k_{yz} = 0,52$
 $k_{zz} = 0,87$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	26,9 /	48,6		= 0,55 ≤ 1,00
		(6.47z)	26,9 /	48,6		= 0,55 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,55 +	0,23 +	0,07	= 0,85 ≤ 1,00
		(6.62)	0,55 +	0,14 +	0,12	= 0,81 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	26,9 /	268,1		= 0,10 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,55 /	9,76		= 0,16 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,35 /	9,76		= 0,14 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,55 /	77,39		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,17 /	77,39		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,05 +	0,02		= 0,07 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,04 +	0,04		= 0,07 ≤ 1,00

DRUKREGEL 3

Maximale reactiekracht N'd = 16,1 kN.

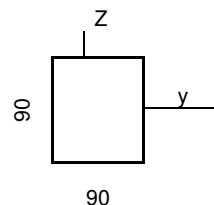
PROFIEL K90x90x3 S235
 $l_{sys} = 7,75$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1
 $h = 90$ mm
 $b = 90$ mm
 $t = 3$ mm
 $A = 1021$ mm²

$W_{y,pl} = 33,3 \times 10^3$ mm³
 $W_{z,pl} = 33,3 \times 10^3$ mm³
 $I_y = 127,3 \times 10^4$ mm⁴
 $I_z = 127,3 \times 10^4$ mm⁴



Krachten

$N = 16,1$ kN
 $e_y = 45,0$ mm
 $M_{y,begin} = 0,72$ kNm
 $M_{y,midden} = 1,01$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 1,06$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 0,72$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,43$ kN

$e_z = 45,0$ mm
 $M_{z,begin} = 0,72$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,36$ kNm
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 0,46$ kNm
 $M_{z,max} = 0,72$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,09$ kN

Knikstabiliteit

$i_{k,y} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 43,9$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 2,34$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{y-y} = 3,75$
 $\chi_{y-y} = 0,15$
 $N_{b,rd} = 35,8$ kN

$i_{k,z} = 7,75$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 43,9$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 2,34$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme
 $\Phi_{z-z} = 3,75$
 $\chi_{z-z} = 0,15$
 $N_{b,rd} = 35,8$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,99$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,34$
 $k_{zy} = 0,80$

$k_{yz} = 0,49$
 $k_{zz} = 0,82$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	16,1 /	35,8		= 0,45 ≤ 1,00
		(6.47z)	16,1 /	35,8		= 0,45 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,45 +	0,18 +	0,05	= 0,68 ≤ 1,00
		(6.62)	0,45 +	0,11 +	0,08	= 0,63 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	16,1 /	239,9		= 0,07 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,06 /	7,83		= 0,14 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,72 /	7,83		= 0,09 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,43 /	69,25		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,09 /	69,25		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,04 +	0,01		= 0,04 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,02 +	0,02		= 0,04 ≤ 1,00

KOPPELREGELS

Praktisch koker 90x90x3 CF.

HOUTEN GORDINGEN

Belastingen uit Helling dakvlak								DV-1	
Klimaatklasse								20 °	
								1	
Dubbele buiging wordt opgenomen door de gordingen door de strip in het midden								=	30 %
door de platte gording								=	70 %
door de nokgording								=	0 %
								=	0 %
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)								=	1250 mm
$L_{(t)}$								=	7,75 m
B								=	100 mm
H								=	300 mm
$f_{m,0,k}$								=	24 N/mm ²
$E_{0,mean}$								=	11000 N/mm ²
γ_M								=	1,25
k_{fm}								=	0,70
$k_{h,y}$								=	1,00
$k_{h,z}$								=	1,08
Sterkte									
W_y								=	1500 x10 ³ mm ³
W_z								=	500 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a									
<u>Perm</u>	Q_{Ed}	1,22	x	0,50				=	0,61 kN/m ²
	$Q_{Ed,y}$	0,61	x	0,94	x	1,25		=	0,71 kN/m
	$Q_{Ed,z}$	0,61	x	0,34	x	1,25	x 0,30	=	0,08 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	0,71	x	7,75 ²		=	5,36 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,08	x	7,75 ²		=	0,59 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	5,36	x	10 ⁶	/	1500	x 10 ³	=	3,57 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,60	x	24	/	1,25	x 1,00	=	11,52 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,59	x	10 ⁶	/	500	x 10 ³	=	1,17 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,60	x	24	/	1,25	x 1,08	=	12,49 N/mm ²
	u.c.	3,57	/	11,52	x	1,00	+ 1,17 / 12,49 x 0,70	=	0,38 ≤ 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	0,50	x 1,25	=	0,68 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,03	x	7,75	+ 0,125 x 0,68 x 7,75 ²	=	8,46 kNm
	$M_{Ed,z}$	8,46	x	0,34	x	0,30	/ 0,94	=	0,92 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	8,46	x	10 ⁶	/	1500	x 10 ³	=	5,64 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x 1,00	=	17,28 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,92	x	10 ⁶	/	500	x 10 ³	=	1,85 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x 1,08	=	18,74 N/mm ²
	u.c.	5,64	/	17,28	x	1,00	+ 1,85 / 18,74 x 0,70	=	0,40 ≤ 1,00
<u>Perm. + wind druk</u>	$Q_{Ed,y}$	1,35	x	0,37	x	1,33		=	0,66 kN/m
	$Q_{Ed,y}$	0,89	x	1,22	x	0,50	x 1,25 x 0,94	=	0,64 kN/m
	$Q_{Ed,y}$	0,66	+ 0,64					=	1,29 kN/m
	$Q_{Ed,z}$	0,64	x	0,34	x	0,30	/ 0,94	=	0,07 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,29	x	7,75 ²		=	9,69 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,07	x	7,75 ²		=	0,52 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	9,69	x	10 ⁶	/	1500,0	x 10 ³	=	6,46 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x 1,00	=	17,28 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,52	x	10 ⁶	/	500	x 10 ³	=	1,04 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x 1,08	=	18,74 N/mm ²
	u.c.	6,46	/	17,28	x	1,00	+ 1,04 / 18,74 x 0,70	=	0,41 ≤ 1,00
<u>Perm. + sneeuw</u>	Q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,50	+ 1,35 x 0,56	=	1,30 kN/m ²
	$Q_{Ed,y}$	1,30	x	0,94	x	1,25		=	1,53 kN/m
	$Q_{Ed,z}$	1,30	x	0,34	x	1,25	x 0,30	=	0,17 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,53	x	7,75 ²		=	11,45 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,17	x	7,75 ²		=	1,25 kNm

Formule 6,10b, vervolg

Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	11,45	x	10^6	/	1500,0	x	10^3	=	7,63	N/mm ²					
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x	1,00	=	17,28	N/mm ²					
	$\sigma_{m,z;d}$	1,25	x	10^6	/	500	x	10^3	=	2,50	N/mm ²					
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	24	/	1,25	x	1,08	=	18,74	N/mm ²					
	u.c.	7,63	/	17,28	x	1,00	+	2,50	/	18,74	x	0,70	=	0,54	≤	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	7,75	x	0,94	=	4,92	kNm					
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	7,75	x	0,34	=	1,79	kNm					
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	4,92	x	10^6	/	1500,0	x	10^3	=	3,28	N/mm ²					
	$f_{m,y;d}$	1,10	x	24	/	1,25	x	1,00	=	21,12	N/mm ²					
	$\sigma_{m,z;d}$	1,79	x	10^6	/	500	x	10^3	=	3,58	N/mm ²					
	$f_{m,z;d}$	1,10	x	24	/	1,25	x	1,08	=	22,90	N/mm ²					
	u.c.	3,28	/	21,12	x	0,70	+	3,58	/	22,90	x	1,00	=	0,26	≤	1,00
Doorbuiging																
l_y									=	22500	x10 ⁴ mm ⁴					
l_z									=	2500	x10 ⁴ mm ⁴					
Eind doorbuiging																
<u>Perm. + wind druk</u>																
$q_{k,y}$	0,37	x	1,33	x	1,00				=	0,49	kN/m					
	0,50	x	1,25	x	0,94	x	1,60		=	0,94	kN/m					
	0,49	+	0,94						=	1,43	kN/m					
$q_{k,z}$	0,94	x	0,34	x	1,00	/	0,94		=	0,34	kN/m					
$W_{y,tot}$	$\frac{0,013}{11000}$	x	$\frac{1,43}{22500}$	x	$\frac{7750}{10^4}$	⁴			=	27,1	mm					
$W_{y,max}$	0,004	x	7750						=	31,0	mm					
u.c.	27,05	/	31,00						=	0,87	≤	1,00				
$W_{z,tot}$	$\frac{0,008}{11000}$	x	$\frac{0,34}{2500}$	x	$\frac{3875}{10^4}$	⁴			=	2,3	mm					
$W_{z,max}$	0,004	x	3875						=	15,5	mm					
$W_{yz,tot}$		$\sqrt{((0,67 \times 27,1)^2 + 2,3^2)}$							=	18,3	mm					
$W_{yz,max}$		$\sqrt{((0,67 \times 31,0)^2 + 15,5^2)}$							=	25,9	mm					
u.c.	18,27	/	25,92						=	0,71	≤	1,00				
<u>Perm. + sneeuw</u>																
$q_{k,y}$ (0,50	x	1,60	+	0,56	x	1,00) x	1,25	x	0,94	=	1,60	kN/m		
	$q_{k,z}$	1,60	x	0,34	x	1,00	/	0,94		=	0,58	kN/m				
$W_{y,tot}$	$\frac{0,013}{11000}$	x	$\frac{1,60}{22500}$	x	$\frac{7750}{10^4}$	⁴			=	30,35	mm					
$W_{y,max}$	0,004	x	7750						=	31,00	mm					
u.c.	30,35	/	31,00						=	0,98	≤	1,00				
$W_{z,tot}$	$\frac{0,008}{11000}$	x	$\frac{0,58}{2500}$	x	$\frac{3875}{10^4}$	⁴			=	3,94	mm					
$W_{yz,max}$	0,004	x	3875						=	15,50	mm					
$W_{yz,tot}$		$\sqrt{((0,67 \times 30,35)^2 + 3,94^2)}$							=	20,71	mm					
$W_{yz,max}$		$\sqrt{((0,67 \times 31,00)^2 + 15,50^2)}$							=	25,92	mm					
u.c.	20,71	/	25,92						=	0,80	≤	1,00				

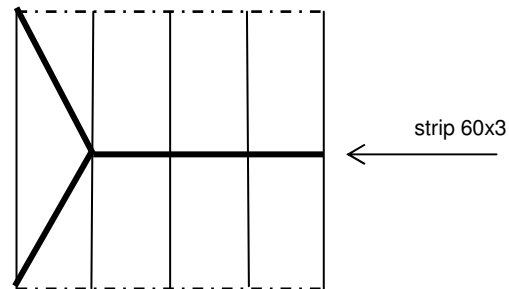
TREKSTRIP

Trekstrip

Maximale trekkracht	N_{Ed}	$\sin(20^\circ) \times 0,625 \times 7,8 \times 13,5 \times 1,30$	=	29,1 kN
	f_u		=	360 N/mm ²
	$f_{u,d}$	$360 \times 0,90 / 1,25$	=	259 N/mm ²
	A_{ben}	$29,1 \times 10^3 / 259$	=	112 mm ²
	A_{aanw}	$(60,0 - 5,0) \times 3,0$	=	165 mm ²
	u.c.	$112,3 / 165,0$	=	0,68 ≤ 1,00

Toepassen

gording 100x300 kwaliteit GL 24 h, h.o.h 1250mm t.o.v. het grondvlak. + trekstrip 60x3 over gordingen



STALEN SPANTEN

KOPSPANT AS 01

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend				
eigen gewicht door software					
dakvloer		2,50 x 0,34		$q_{1;k}$	= 0,85 kN/m
plat dak		2,50 x 0,60		$q_{1;k}$	= 1,50 kN/m
zoldervloer luchtwasser		Zie berekening spant as 02		$q_{9;k}$	= 10,1 kN/m
BG2	Veranderlijk, zoldervloer luchtwasser				
zoldervloer luchtwasser		Zie berekening spant as 02		$q_{9;k}$	= 10,5 kN/m
BG3	Sneeuw A				
dakvlak 1		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,05 kN/m
plat dak		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,05 kN/m
dakvlak 2		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{2;k}$	= 1,05 kN/m
BG4	Sneeuw B				
dakvlak 1		2,50 x 1,33 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,75 kN/m
plat dak		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,05 kN/m
dakvlak 2		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{2;k}$	= 1,05 kN/m
BG5	Wind van links met druk				
gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55		$q_{3;k}$	= 0,83 kN/m
dakvlak 1	zone F=G	2,50 x 0,37 x 0,55		$q_{4;k}$	= 0,50 kN/m
dakvlak 1	zone H	2,50 x 0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= 0,37 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55		$q_{3;k}$	= 0,83 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,68 kN/m
dakvlak 2	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -1,14 kN/m
dakvlak 2	zone I	2,50 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -0,55 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,68 kN/m
BG6	Wind van links met zuiging				
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55		$q_{3;k}$	= 1,10 kN/m
dakvlak 1	zone F	2,35 x -0,77 x 0,55 = -0,99			
dakvlak 1	zone G	0,15 x -0,70 x 0,55 = -0,06		$q_{4;k}$	= -1,04 kN/m
dakvlak 1	zone H	2,50 x -0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= -0,37 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55		$q_{3;k}$	= 1,10 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,42 kN/m
dakvlak 2	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -1,14 kN/m
dakvlak 2	zone I	2,50 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -0,55 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,42 kN/m
BG7	Wind van rechts met druk				
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,68 kN/m
dakvlak 1	zone I	2,50 x -0,40 x 0,55		$q_{4;k}$	= -0,55 kN/m
dakvlak 1	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{5;k}$	= -1,14 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,68 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55		$q_{8;k}$	= 0,83 kN/m
dakvlak 2	zone H	2,50 x 0,27 x 0,55		$q_{6;k}$	= 0,37 kN/m
dakvlak 2	zone F=G	2,50 x 0,37 x 0,55		$q_{7;k}$	= 0,50 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55		$q_{8;k}$	= 0,83 kN/m
BG8	Wind van rechts met zuiging				
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,42 kN/m
dakvlak 1	zone I	2,50 x -0,40 x 0,55		$q_{4;k}$	= -0,55 kN/m
dakvlak 1	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{5;k}$	= -1,14 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,42 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m

plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55	$q_{3;k}$	=	-0,96 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31	$q_{3;k}$	=	-2,41 kN/m
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10	$q_{8;k}$	=	1,10 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55	$q_{6;k}$	=	-0,37 kN/m
dakvlak 2	zone H	2,50 x -0,27 x 0,55	$q_{7;k}$	=	-1,04 kN/m
dakvlak 2	zone G	0,15 x -0,70 x 0,55 = -0,06	$q_{8;k}$	=	1,10 kN/m
dakvlak 2	zone F	2,35 x -0,77 x 0,55 = -0,99			
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55			

BG9	Wind op zijgevel overdruk				
		2,50 x -0,20 x 0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	=	-0,27 kN/m
		2,50 x -0,20 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	-0,27 kN/m

BG10	Wind op zijgevel onderdruk				
		2,50 x 0,30 x 0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	=	0,41 kN/m
		2,50 x 0,30 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	0,41 kN/m

BG11	Zonnepanelen				
		2,50 x 0,15	$q_{1;k}$	=	0,38 kN/m

Scheefstand vloer

Permanent	1/100 x 10,2 x 14,2	= 1,5 kN
Veranderlijk	1/100 x 10,5 x 14,2	= 1,5 kN

Moment tgv wind kopgevel

Kolom 1

wind zuiging + overdruk	q_k	Zone A	0,00 x 0,55 x (1,20 + 0,20) = 0,00		
		Zone B	3,88 x 0,55 x (0,80 + 0,20) = 2,12	=	2,12 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D	3,88 x 0,55 x (0,80 + 0,30)	=	2,33 kN/m

$$M_{wind} = 1/8 \times 2,33 \times 8,2^2 \times 1,35 = 26,4 \text{ kNm}$$

Kolom 2

wind zuiging + overdruk	q_k	Zone A	0,00 x 0,55 x (1,20 + 0,20) = 0,00		
		Zone B	4,80 x 0,55 x (0,80 + 0,20) = 2,63	=	2,63 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D	4,80 x 0,55 x (0,80 + 0,30)	=	2,89 kN/m

$$M_{wind} = 1/8 \times 2,89 \times 8,2^2 \times 1,35 = 32,8 \text{ kNm}$$

Windbelasting randligger luchtwater

Hoogte 4,1 m.

wind zuiging + overdruk	q_k	Zone A	0,00 x 0,55 x (1,20 + 0,20) = 0,00		
		Zone B	4,10 x 0,55 x (0,80 + 0,20) = 2,25	=	2,25 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D	4,10 x 0,55 x (0,80 + 0,30)	=	2,47 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.74a

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

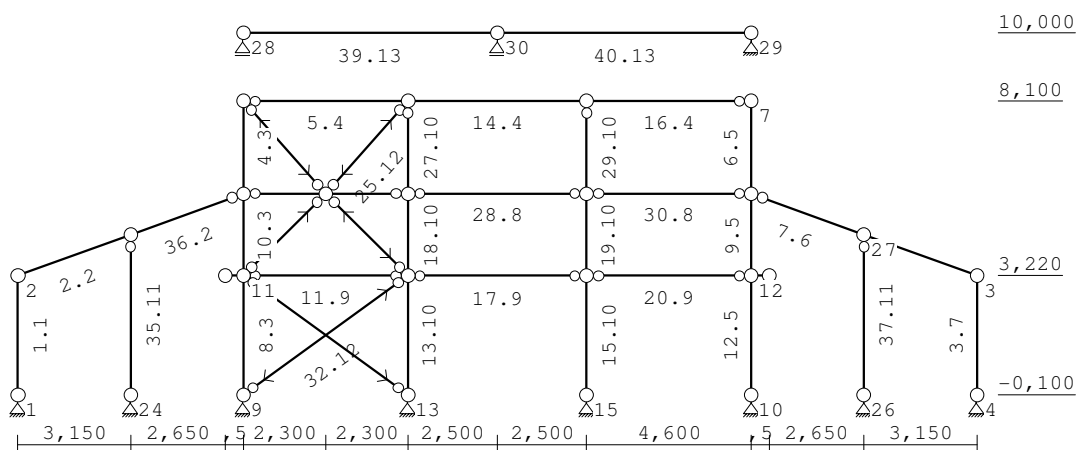
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Eigen gewicht van trekstaven is niet meegenomen in de berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(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		0.000	-0.100	10.000
2		13.400	-0.100	10.000
3		26.800	-0.100	10.000
4		6.300	-0.100	10.000
5		20.500	-0.100	10.000
6		10.900	-0.100	10.000
7		15.900	-0.100	10.000
8		8.600	-0.100	10.000
9		5.800	-0.100	10.000
10		21.000	-0.100	10.000
11		3.150	-0.100	10.000
12		23.650	-0.100	10.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.100	0.000	26.800
2	3.220	0.000	26.800
3	8.100	0.000	26.800
4	10.000	0.000	26.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	S235	210000	0.0	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	HEA200	1:S235	5.3800e+03	3.6920e+07	0.00
5	IPE240Z	1:S235	3.9100e+03	2.8360e+06	0.00
6	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
7	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
8	K70/70/3CF	1:S235	7.8082e+02	5.7527e+05	0.00
9	IPE270	1:S235	4.5900e+03	5.7900e+07	0.00
10	IPE240Z	1:S235	3.9100e+03	2.8360e+06	0.00
11	IPE240Z	1:S235	3.9100e+03	2.8360e+06	0.00
12	STRIP5*50	1:S235	2.5000e+02	5.2083e+04	0.00
13	HEA200Z	2:S235	5.3800e+03	1.3360e+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	200	190	95.0					
5	0:Normaal	120	240	60.0					
6	0:Normaal	91	180	90.0					
7	0:Normaal	120	240	120.0					
8	0:Normaal	70	70	35.0					
9	0:Normaal	135	270	135.0					
10	0:Normaal	120	240	60.0					
11	0:Normaal	120	240	60.0					
12	1:Trek	5	50	25.0					
13	0:Normaal	200	190	100.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.100	6	6.300	8.100
2	0.000	3.220	7	20.500	8.100
3	26.800	3.220	8	20.500	5.514
4	26.800	-0.100	9	6.300	-0.100
5	6.300	5.514	10	20.500	-0.100
11	6.300	3.220	16	15.900	8.100
12	20.500	3.220	17	10.900	3.220
13	10.900	-0.100	18	15.900	3.220
14	10.900	8.100	19	8.600	5.514
15	15.900	-0.100	20	10.900	5.514
21	15.900	5.514	26	23.650	-0.100
22	5.800	3.220	27	23.650	4.367
23	21.000	3.220	28	6.300	10.000
24	3.150	-0.100	29	20.500	10.000
25	3.150	4.367	30	13.400	10.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	3.320	
2	2	25	2:IPE180	NDM	NDM	3.352	
3	3	4	7:IPE240	NDM	NDM	3.320	
4	5	6	3:IPE240Z	NDM	NDM	2.586	
5	6	14	4:HEA200	ND-	NDM	4.600	
6	7	8	5:IPE240Z	NDM	NDM	2.586	
7	8	27	6:IPE180	ND-	NDM	3.352	
8	9	11	3:IPE240Z	NDM	NDM	3.320	
9	8	12	5:IPE240Z	NDM	NDM	2.294	
10	11	5	3:IPE240Z	NDM	NDM	2.294	

11	11	17	9:IPE270	ND-	ND-	4.600
12	12	10	5:IPE240Z	NDM	NDM	3.320
13	13	17	10:IPE240Z	NDM	NDM	3.320
14	14	16	4:HEA200	NDM	NDM	5.000
15	15	18	10:IPE240Z	NDM	NDM	3.320
16	16	7	4:HEA200	NDM	ND-	4.600
17	17	18	9:IPE270	ND-	ND-	5.000
18	17	20	10:IPE240Z	NDM	NDM	2.294
19	18	21	10:IPE240Z	NDM	NDM	2.294
20	18	12	9:IPE270	ND-	ND-	4.600
21	6	19	12:STRIP5*50	ND-	ND-	3.461
22	11	19	12:STRIP5*50	ND-	ND-	3.249
23	5	19	8:K70/70/3CF	ND-	NDM	2.300
24	19	17	12:STRIP5*50	ND-	ND-	3.249
25	19	14	12:STRIP5*50	ND-	ND-	3.461
26	19	20	8:K70/70/3CF	NDM	ND-	2.300
27	20	14	10:IPE240Z	NDM	ND-	2.586
28	20	21	8:K70/70/3CF	ND-	ND-	5.000
29	21	16	10:IPE240Z	NDM	ND-	2.586
30	21	8	8:K70/70/3CF	ND-	ND-	4.600
31	11	13	12:STRIP5*50	ND-	ND-	5.673
32	9	17	12:STRIP5*50	ND-	ND-	5.673
33	22	11	9:IPE270	NDM	NDM	0.500
34	12	23	9:IPE270	NDM	NDM	0.500
35	24	25	11:IPE240Z	NDM	ND-	4.467
36	25	5	2:IPE180	NDM	ND-	3.352
37	26	27	11:IPE240Z	NDM	ND-	4.467
38	27	3	6:IPE180	NDM	NDM	3.352
39	28	30	13:HEA200Z	NDM	NDM	7.100
40	30	29	13:HEA200Z	NDM	NDM	7.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	4	110				0.00
3	9	110				0.00
4	10	110				0.00
5	13	110				0.00
6	15	110				0.00
7	24	110				0.00
8	26	110				0.00
9	28	010				0.00
10	29	110				0.00
11	30	010				0.00

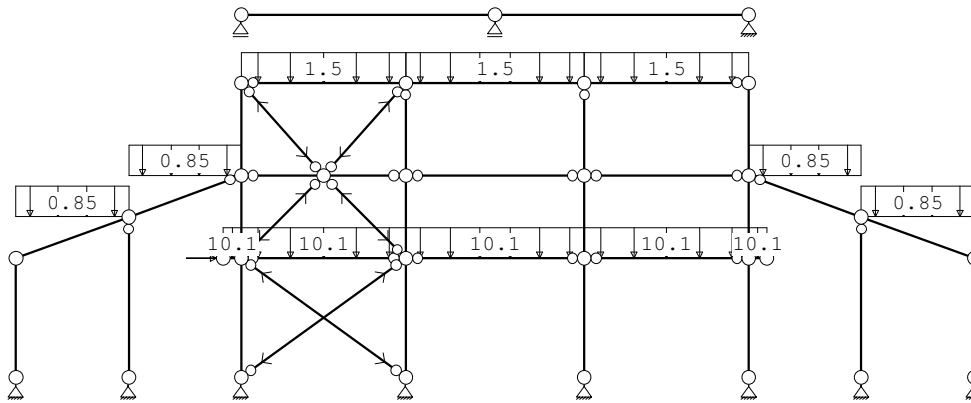
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23
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
13	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	22	X	1.500			

STAAFBELASTINGEN

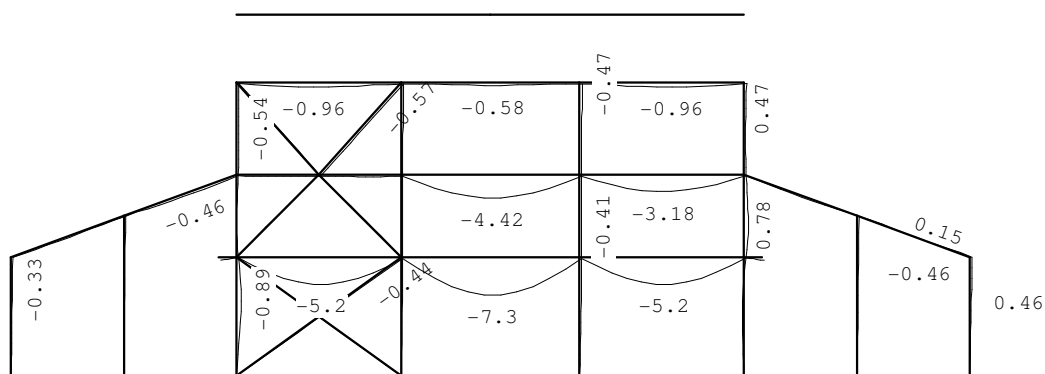
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
36	3:QZgeProj.	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
38	3:QZgeProj.	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
33	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000			
17	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000			
34	1:QZLokaal	-10.10	-10.10	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

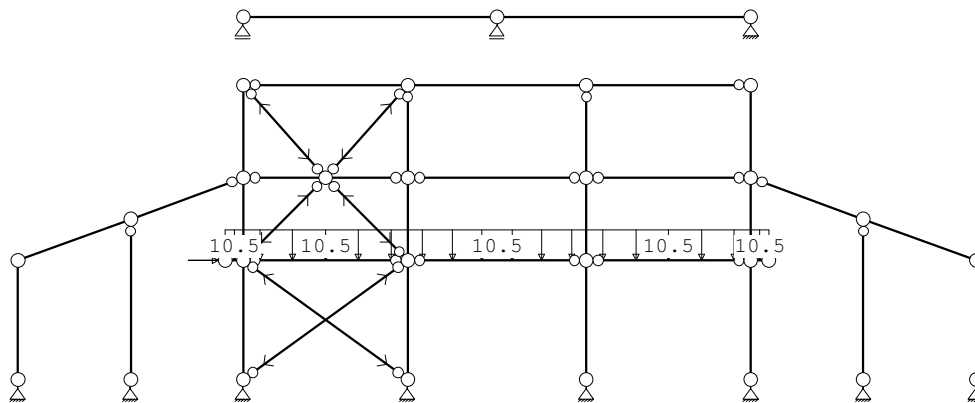
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk


KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	22	X	1.500	1.00	0.90	0.80

STAAFBELASTINGEN

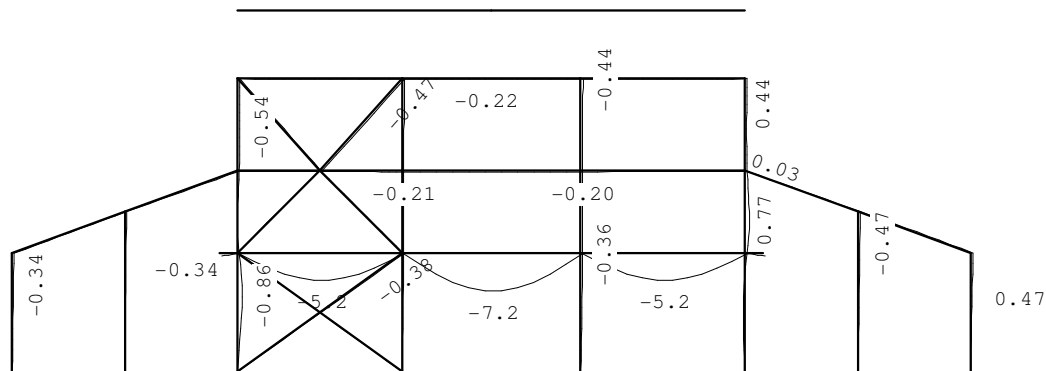
B.G:2 Veranderlijk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
33	1:QZLokaal	-10.50	-10.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
11	1:QZLokaal	-10.50	-10.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
17	1:QZLokaal	-10.50	-10.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
20	1:QZLokaal	-10.50	-10.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
34	1:QZLokaal	-10.50	-10.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80

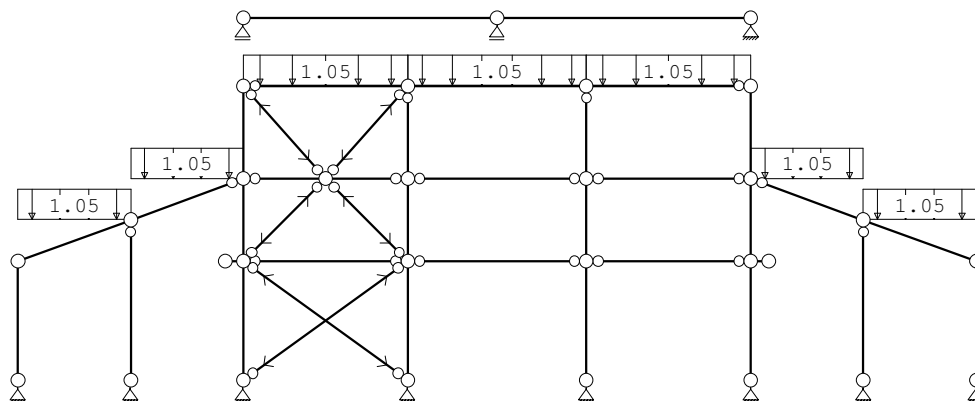
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijk


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A



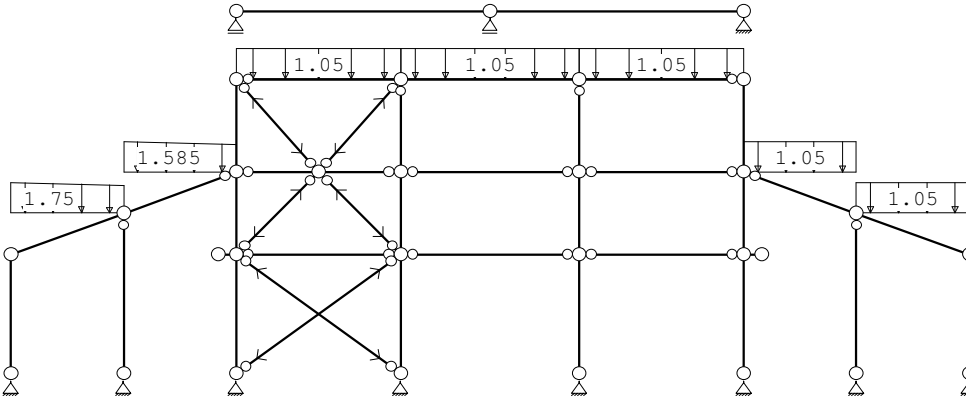
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
36	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

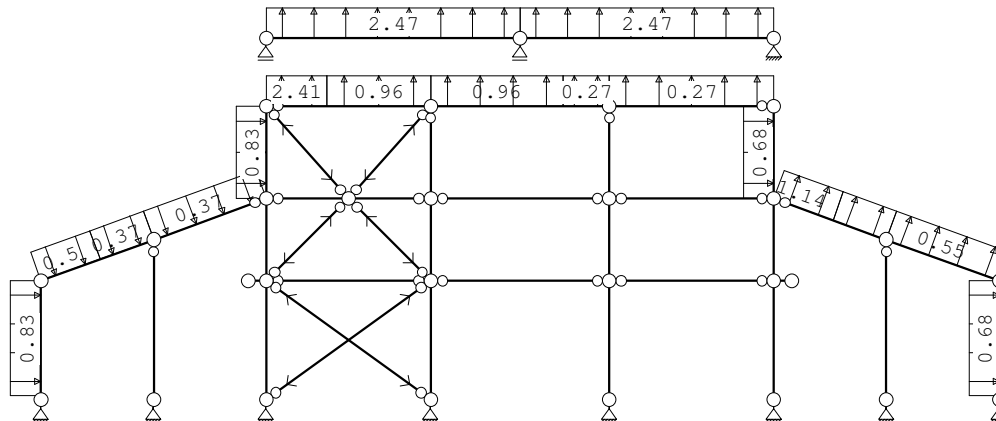

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.75	-1.59	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
36	3:QZgeProj.	-1.59	-1.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk


STAAFBELASTINGEN

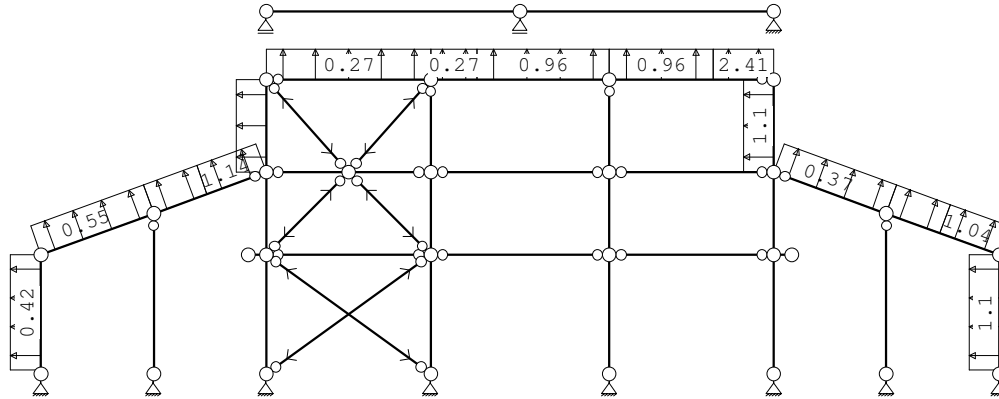
B.G:5 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	1.592	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	2.41	2.41	0.000	2.900	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.96	0.96	1.700	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.27	0.27	3.700	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	1.14	1.14	0.000	1.592	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.55	0.55	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00

7	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	1.592	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	3.700	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	1.700	0.00	0.20	0.00
36	1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	-0.37	-0.37	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

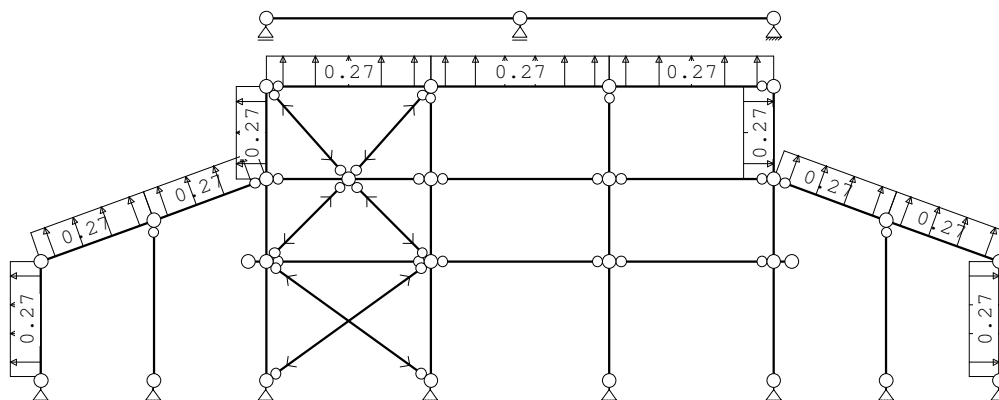

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
36	1:QZLokaal	1.14	1.14	1.592	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.96	0.96	1.300	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	2.41	2.41	2.900	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	1.04	1.04	1.592	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-1.10	-1.10	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	3.700	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	1.700	0.00	0.20	0.00
36	1:QZLokaal	0.55	0.55	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	0.37	0.37	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk


STAAFBELASTINGEN

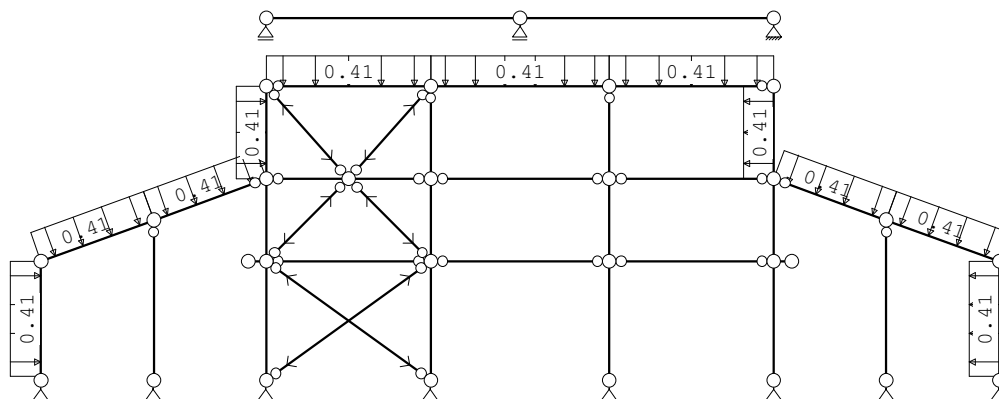
B.G:9 Wind overdruk

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00

14	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
36	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

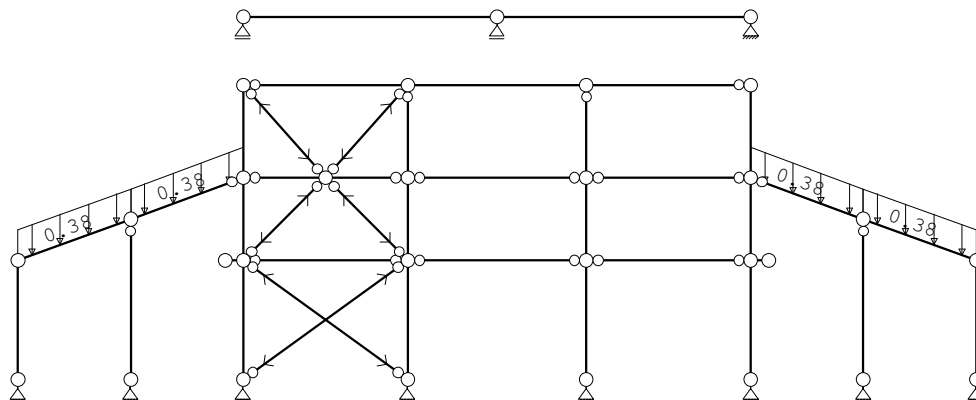

STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
36	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
38	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 PV

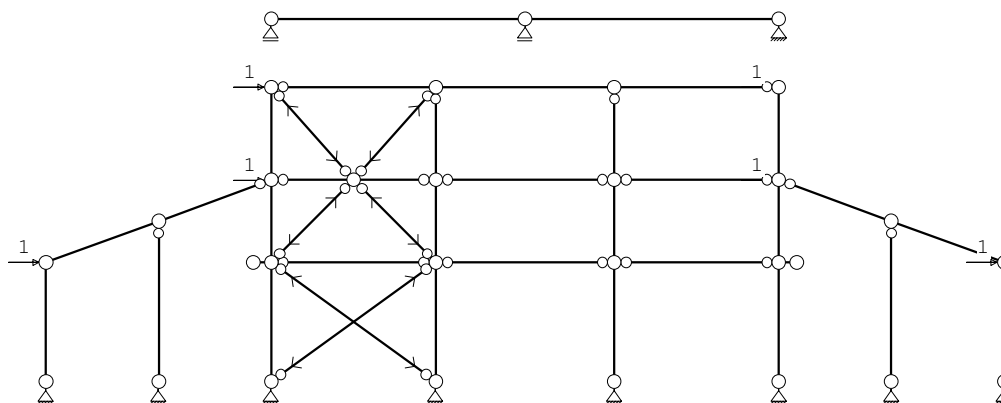

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 PV

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGloaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000			
7	5:QZGloaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000			
36	5:QZGloaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000			
38	5:QZGloaal	-0.38	-0.38	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:13 Knik


KNOOPBELASTINGEN

B.G:13 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			
2	5	X	1.000			
3	6	X	1.000			
4	7	X	1.000			
5	8	X	1.000			
6	3	X	1.000			

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	4	Nauwkeurigheid bereikt
2	4	Nauwkeurigheid bereikt
3	4	Nauwkeurigheid bereikt
4	4	Nauwkeurigheid bereikt
5	4	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	4	Nauwkeurigheid bereikt
9	4	Nauwkeurigheid bereikt
10	4	Nauwkeurigheid bereikt
11	4	Nauwkeurigheid bereikt
12	4	Nauwkeurigheid bereikt
13	4	Nauwkeurigheid bereikt
14	4	Nauwkeurigheid bereikt
15	4	Nauwkeurigheid bereikt
16	4	Nauwkeurigheid bereikt
17	4	Nauwkeurigheid bereikt
18	4	Nauwkeurigheid bereikt
19	4	Nauwkeurigheid bereikt
20	4	Nauwkeurigheid bereikt
21	4	Nauwkeurigheid bereikt
22	4	Nauwkeurigheid bereikt
23	4	Nauwkeurigheid bereikt
24	4	Nauwkeurigheid bereikt
25	4	Nauwkeurigheid bereikt
26	4	Nauwkeurigheid bereikt
27	4	Nauwkeurigheid bereikt
28	4	Nauwkeurigheid bereikt
29	4	Nauwkeurigheid bereikt
30	4	Nauwkeurigheid bereikt
31	4	Nauwkeurigheid bereikt
32	4	Nauwkeurigheid bereikt
33	4	Nauwkeurigheid bereikt
34	4	Nauwkeurigheid bereikt
35	4	Nauwkeurigheid bereikt
36	4	Nauwkeurigheid bereikt
37	4	Nauwkeurigheid bereikt

38	4 Nauwkeurigheid bereikt
39	4 Nauwkeurigheid bereikt
40	4 Nauwkeurigheid bereikt
41	4 Nauwkeurigheid bereikt
42	4 Nauwkeurigheid bereikt
43	4 Nauwkeurigheid bereikt
44	4 Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type																										
1	Fund.	1.22	G _{k,1}	+	1.08	Q _{k,2}																					
2	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,2}	+	1.08	G _{k,11}																		
3	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,3}																					
4	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,3}	+	1.08	Q _{k,2}	+	1.08	G _{k,11}															
5	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4}																					
6	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4}	+	1.08	Q _{k,2}	+	1.08	G _{k,11}															
7	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5}	+	1.35	Q _{k,9}																		
8	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5}	+	1.35	Q _{k,9}	+	1.08	Q _{k,2}															
												0.90	G _{k,11}														
9	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6}	+	1.35	Q _{k,9}																		
10	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6}	+	1.35	Q _{k,9}	+	1.08	Q _{k,2}															
													0.90	G _{k,11}													
11	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5}	+	1.35	Q _{k,10}																		
12	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	Q _{k,2}															
														1.08	G _{k,11}												
13	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6}	+	1.35	Q _{k,10}																		
14	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	Q _{k,2}															
															1.08	G _{k,11}											
15	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,9}																		
16	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,9}	+	1.08	Q _{k,2}															
																0.90	G _{k,11}										
17	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,9}																		
18	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,9}	+	1.08	Q _{k,2}															
																	0.90	G _{k,11}									
19	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,10}																		
20	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	Q _{k,2}															
																		1.08	G _{k,11}								
21	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,10}																		
22	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	Q _{k,2}															
																			1.08	G _{k,11}							
23	Blij.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	G _{k,11}																					
24	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,2}	+	1.00	G _{k,11}																		
25	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3}																					
26	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3}	+	0.80	Q _{k,2}	+	1.00	G _{k,11}															
27	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4}																					
28	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4}	+	0.80	Q _{k,2}	+	1.00	G _{k,11}															
29	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,9}																		
30	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,9}	+	0.80	Q _{k,2}															
																				1.00	G _{k,11}						
31	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,9}																		
32	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,9}	+	0.80	Q _{k,2}															
																					1.00	G _{k,11}					
33	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,10}																		
34	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,10}	+	0.80	Q _{k,2}															
																						1.00	G _{k,11}				
35	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,10}																		
36	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,10}	+	0.80	Q _{k,2}															
																							1.00	G _{k,11}			
37	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,9}																		
38	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,9}	+	0.80	Q _{k,2}															
																								1.00	G _{k,11}		
39	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,9}																		
40	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,9}	+	0.80	Q _{k,2}															
																									1.00	G _{k,11}	
41	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,10}																		
42	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,10}	+	0.80	Q _{k,2}															
																										1.00	G _{k,11}

43 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,8}$	+	1.00 $Q_{k,10}$	
44 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,8}$	+	1.00 $Q_{k,10}$	+ 0.80 $Q_{k,2}$
			+ 1.00 $G_{k,11}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

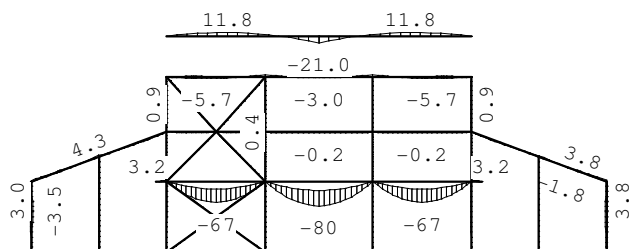
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

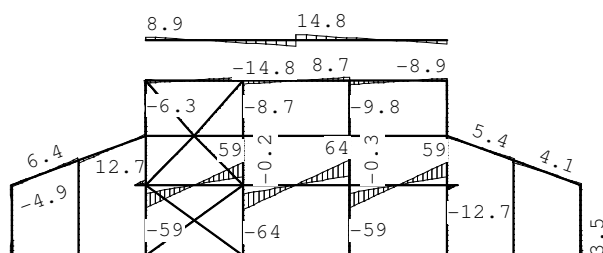
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

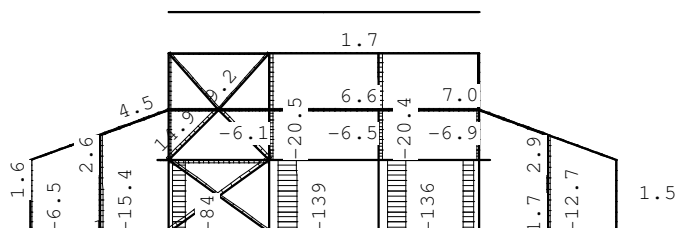
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

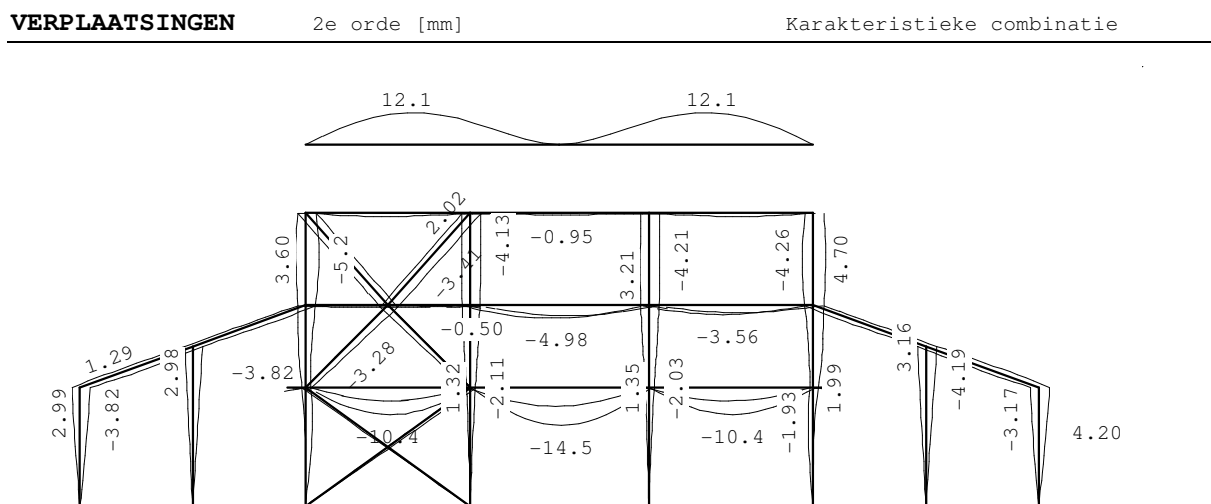
2e orde

Fundamentele combinatie



Kn.	2e orde				Fundamentele combinatie	
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.59	2.62	-0.68	6.47		
4	-2.88	3.51	-0.54	5.69		
9	-14.59	-0.17	11.32	84.29		
10	0.08	0.40	26.70	79.73		
13	-0.00	9.89	38.09	138.55		
15	-0.12	0.14	46.91	136.28		
24	-0.00	0.01	-1.40	15.41		
26	-0.01	0.00	-1.65	12.72		
28			-8.88	0.00		
29	0.00	0.00	-8.88	0.00		
30			-29.59	0.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M 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	HEA200	235	Gewalst	1
5	IPE240Z	235	Gewalst	1
6	IPE180	235	Gewalst	1
7	IPE240	235	Gewalst	1
8	K70/70/3CF	235	Koudgevormd	1
9	IPE270	235	Gewalst	1
10	IPE240Z	235	Gewalst	1
11	IPE240Z	235	Gewalst	1
12	STRIP5*50	235	Gewalst	1
13	HEA200Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staaft	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	3.320	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.320	0.0
2	3.352	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.352	0.0
3	3.320	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.320	0.0
5	4.600	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	7.100*	0.0
6-9	4.880	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
7	3.352	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.352	0.0
8	3.320	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
10-4	4.880	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
11	4.600	Geschoord	2e orde		Geschoord	4.600	0.0
12	3.320	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
13	3.320	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
14	5.000	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	7.100*	0.0
15	3.320	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
16	4.600	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	7.100*	0.0
17	5.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.000	0.0
18-27	4.880	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
19-29	4.880	Geschoord	8.200*	0.0	Ongeschoord	2e orde	
20	4.600	Geschoord	2e orde		Geschoord	4.600	0.0
21	3.461	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.461	0.0
22	3.249	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.249	0.0
23	2.300	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	2.300	0.0
24	3.249	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.249	0.0
25	3.461	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.461	0.0
26	2.300	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	2.300	0.0
28	5.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.000	0.0
30	4.600	Geschoord	2e orde		Geschoord	4.600	0.0
31	5.673	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.673	0.0
32	5.673	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.673	0.0
33	0.500	Geschoord	2e orde		Geschoord	0.500	0.0
34	0.500	Geschoord	2e orde		Geschoord	0.500	0.0
35	4.467	Geschoord	4.467	0.0	Geschoord	2e orde	
36	3.352	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.352	0.0
37	4.467	Geschoord	4.467	0.0	Geschoord	2e orde	
38	3.352	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.352	0.0
39	7.100	Geschoord	7.100	0.0	Geschoord	2e orde	
40	7.100	Geschoord	7.100	0.0	Geschoord	2e orde	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
2	1.0*h	boven:	3.35	3,3524
		onder:	3.35	3,3524
3	1.0*h	boven:	3.32	3,32
		onder:	3.32	3,32
5	1.0*h	boven:	4.60	4,6
		onder:	4.60	4,6
6-9	1.0*h	boven:	4.88	4,88
		onder:	4.88	4,88
7	1.0*h	boven:	3.35	3,3524
		onder:	3.35	3,3524
8	1.0*h	boven:	3.32	3,32
		onder:	3.32	3,32
10-4	1.0*h	boven:	4.88	4,88
		onder:	4.88	4,88
11	1.0*h	boven:	4.60	3*1,2;1
		onder:	4.60	4,6
12	1.0*h	boven:	3.32	3,32
		onder:	3.32	3,32
13	1.0*h	boven:	3.32	3,32
		onder:	3.32	3,32
14	1.0*h	boven:	5.00	5

15	1.0*h	onder:	5.00 5
		boven:	3.32 3,32
16	1.0*h	onder:	3.32 3,32
		boven:	4.60 4,6
17	1.0*h	onder:	4.60 4,6
		boven:	5.00 3*1,2;1,4
		onder:	5.00 5
18-27	1.0*h	boven:	4.88 4,88
		onder:	4.88 4,88
19-29	1.0*h	boven:	4.88 4,88
		onder:	4.88 4,88
20	1.0*h	boven:	4.60 3*1,2;1
		onder:	4.60 4,6
21	1.0*h	boven:	3.46 3,4606
		onder:	3.46 3,4606
22	1.0*h	boven:	3.25 3,2487
		onder:	3.25 3,2487
23	1.0*h	boven:	2.30 2,3
		onder:	2.30 2,3
24	1.0*h	boven:	3.25 3,2487
		onder:	3.25 3,2487
25	1.0*h	boven:	3.46 3,4606
		onder:	3.46 3,4606
26	1.0*h	boven:	2.30 2,3
		onder:	2.30 2,3
28	1.0*h	boven:	5.00 5
		onder:	5.00 5
30	1.0*h	boven:	4.60 4,6
		onder:	4.60 4,6
31	1.0*h	boven:	5.67 5,673
		onder:	5.67 5,673
32	1.0*h	boven:	5.67 5,673
		onder:	5.67 5,673
33	1.0*h	boven:	0.50 0,5
		onder:	0.50 0,500
34	1.0*h	boven:	0.50 0,5
		onder:	0.50 0,5
35	1.0*h	boven:	4.47 4,4672
		onder:	4.47 4,4672
36	1.0*h	boven:	3.35 3,3524
		onder:	3.35 3,3524
37	1.0*h	boven:	4.47 4,4672
		onder:	4.47 4,4672
38	1.0*h	boven:	3.35 3,3524
		onder:	3.35 3,3524
39	1.0*h	boven:	7.10 7,1
		onder:	7.10 7,1
40	1.0*h	boven:	7.10 7,1
		onder:	7.10 7,1

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaf	Mbegin [kNm]	Mmidden [kNm]	Meinde [kNm]	Vbegin [kN]	Vtpv [kN]	Mmax [kN]	Veinde [kN]	Mx [kNm]
5	0.0	5.9	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6-9	0.0	13.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	13.2	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10-4	26.4	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	26.4	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	16.4	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	11.8	-21.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	16.4	32.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	11.8	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18-27	32.8	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19-29	32.8	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.	
1	1	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.047	11	46, 47
2	2	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.124	29	46, 47
3	7	12	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.056	13	47
5	4	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.301	71	46
6-9	5	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.513	120	42, 47
7	6	20	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.132	31	46, 47
8	3	20	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.585	137	47
10-4	3	20	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.513	121	42, 47
11	9	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.603	142	
12	5	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.569	134	47
13	10	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.711	167	47
14	4	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.474	111	46
15	10	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.703	165	47
16	4	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.301	71	46
17	9	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.701	165	
18-27	10	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.538	126	42, 47
19-29	10	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.536	126	42, 47
20	9	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.594	140	
21	12	16	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.159	37	
22	12	11	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.253	60	
23	8	11	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.073	17	46
24	12	16	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.259	61	
25	12	11	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.157	37	
26	8	19	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.065	15	46
28	8	19	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.231	54	
30	8	19	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.208	49	
31	12	15	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.209	49	
32	12	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.301	71	
33	9	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.046	11	8, 4
34	9	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.042	6	8, 4
35	11	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.064	15	47
36	2	12	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.134	31	46, 47
37	11	20	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.053	12	47
38	6	20	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.119	28	46, 47
39	13	7	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.439	103	
40	13	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.439	103	

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

[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

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar			
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]	*1		
2	Dak	db	3.35	N	N	0.0	-0.7	34	1	Eind	-0.7	-13.4	0.004
		db						34	1	Bijk	-0.5	-13.4	0.004
5	Dak	db	4.60	N	N	0.0	-1.1	26	1	Eind	-1.1	-18.4	0.004
		db						26	1	Bijk	-0.4	-18.4	0.004
7	Dak	db	3.35	N	N	0.0	-0.6	28	1	Eind	-0.6	-13.4	0.004
		db						28	1	Bijk	-0.3	-13.4	0.004
11	Vloer	db	4.60	N	N	0.0	-10.1	24	1	Eind	-10.1	±18.4	0.004
		db						24	1	Bijk	-5.0	±13.8	0.003
14	Dak	db	5.00	N	N	0.0	-0.4	26	1	Eind	-0.4	-20.0	0.004
		db						26	1	Bijk	-0.1	-20.0	0.004
16	Dak	db	4.60	N	N	0.0	-1.1	28	1	Eind	-1.1	-18.4	0.004
		db						28	1	Bijk	-0.4	-18.4	0.004
17	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-14.0	24	1	Eind	-14.0	±20.0	0.004
		db						24	1	Bijk	-7.0	±15.0	0.003
20	Vloer	db	4.60	N	N	0.0	-10.1	24	1	Eind	-10.1	±18.4	0.004
		db						24	1	Bijk	-5.0	±13.8	0.003
33	Vloer	ss	0.50	N	J	0.0	-1.2	42	1	Eind	-1.2	±4.0	2*0.004
		ss						42	1	Bijk	-0.7	±3.0	2*0.003
34	Vloer	ss	0.50	N	N	0.0	-1.3	34	1	Eind	-1.3	±4.0	2*0.004

		ss						34	1	Bijk	-0.8	±3.0	2*0.003
36	Dak	db	3.35	N	N	0.0	-0.7	28	1	Eind	-0.7	-13.4	0.004
		db						28	1	Bijk	-0.3	-13.4	0.004
38	Dak	db	3.35	N	N	0.0	-0.5	42	1	Eind	-0.5	-13.4	0.004
		db						42	1	Bijk	-0.5	-13.4	0.004
39	Dak	db	7.10	N	N	0.0	12.1	34	1	Eind	12.1	-28.4	0.004
		db						29	1	Bijk	12.1	-28.4	0.004
40	Dak	db	7.10	N	N	0.0	12.1	34	1	Eind	12.1	-28.4	0.004
		db						29	1	Bijk	12.1	-28.4	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	34	1	3.320	-3.8	22.1	150 scheefstand
3	30	1	3.320	-4.2	22.1	150 scheefstand
6-9	34	1	4.880	-2.1	32.5	150 scheefstand
8	34	1	3.320	-2.2	22.1	150 scheefstand
10-4	34	1	4.880	-1.9	32.5	150 scheefstand
12	34	1	3.320	-2.0	22.1	150 scheefstand
13	34	1	3.320	-2.1	22.1	150 scheefstand
15	34	1	3.320	-2.0	22.1	150 scheefstand
18-27	34	1	4.880	-2.0	32.5	150 scheefstand
19-29	34	1	4.880	-2.1	32.5	150 scheefstand
35	34	1	4.467	-3.8	29.8	150 scheefstand
37	30	1	4.467	-4.2	29.8	150 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0042 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 30; belastingsituatie 1, iter:4 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.320 [m] levert dit h / 791 (toel.: h / 150).

SPANT AS 02

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend				
eigen gewicht door software					
dakvloer		4,60 x 0,34		$q_{1;k}$	= 1,57 kN/m
dakvloer		2,10 x 0,34		$q_{1;k}$	= 0,72 kN/m
plat dak		2,50 x 0,60		$q_{1;k}$	= 1,50 kN/m
zoldervloer luchtwasser		1,00 x 4,33		$q_{9;k}$	= 4,33 kN/m
BG2	Veranderlijk, zoldervloer luchtwasser				
zoldervloer luchtwasser		1,00 x 4,50		$q_{9;k}$	= 4,5 kN/m
BG3	Sneeuw A				
dakvlak 1a		4,60 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,94 kN/m
dakvlak 1b		2,10 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 0,88 kN/m
plat dak		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,05 kN/m
dakvlak 2a		2,10 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 0,88 kN/m
dakvlak 2b		4,60 x 0,80 x 0,53		$q_{2;k}$	= 1,94 kN/m
BG4	Sneeuw B				
dakvlak 1a		4,60 x 1,33 x 0,53		$q_{1;k}$	= 3,23 kN/m
dakvlak 1b		2,10 x 1,08 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,20 kN/m
plat dak		2,50 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 1,05 kN/m
dakvlak 2a		2,10 x 0,80 x 0,53		$q_{1;k}$	= 0,88 kN/m
dakvlak 2b		4,60 x 0,80 x 0,53		$q_{2;k}$	= 1,94 kN/m
BG5	Wind van links met druk				
gevel	zone D	4,60 x 0,61 x 0,55		$q_{3;k}$	= 1,52 kN/m
dakvlak 1a	zone F=G	4,60 x 0,37 x 0,55		$q_{4;k}$	= 0,92 kN/m
dakvlak 1a	zone H	4,60 x 0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= 0,67 kN/m
dakvlak 1b	zone H	2,10 x 0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= 0,31 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55		$q_{3;k}$	= 0,83 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone I	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,68 kN/m
dakvlak 2a	zone J	2,10 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -0,96 kN/m
dakvlak 2a	zone I	2,10 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -0,46 kN/m
dakvlak 2b	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -1,14 kN/m
dakvlak 2b	zone I	4,60 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -1,01 kN/m
gevel	zone E	4,60 x -0,50 x 0,55		$q_{8;k}$	= -1,26 kN/m
BG6	Wind van links met zuiging				
gevel	zone D	4,60 x 0,80 x 0,55		$q_{3;k}$	= 2,02 kN/m
dakvlak 1a	zone F	1,85 x -0,77 x 0,55 = -0,78			
dakvlak 1a	zone G	2,75 x -0,70 x 0,55 = -1,05		$q_{4;k}$	= -1,83 kN/m
dakvlak 1a	zone H	4,60 x -0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= -0,67 kN/m
dakvlak 1b	zone H	2,10 x -0,27 x 0,55		$q_{5;k}$	= -0,31 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55		$q_{3;k}$	= 1,10 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone I	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,42 kN/m
dakvlak 2a	zone J	2,10 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -0,96 kN/m
dakvlak 2a	zone I	2,10 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -0,46 kN/m
dakvlak 2b	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{6;k}$	= -1,14 kN/m
dakvlak 2b	zone I	4,60 x -0,40 x 0,55		$q_{7;k}$	= -1,01 kN/m
gevel	zone E	4,60 x -0,31 x 0,55		$q_{8;k}$	= -0,77 kN/m
BG7	Wind van rechts met druk				
gevel	zone E	4,60 x -0,50 x 0,55		$q_{3;k}$	= -1,26 kN/m
dakvlak 1a	zone I	4,60 x -0,40 x 0,55		$q_{4;k}$	= -1,01 kN/m
dakvlak 1a	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55		$q_{5;k}$	= -1,14 kN/m
dakvlak 1b	zone I	2,10 x -0,40 x 0,55		$q_{4;k}$	= -0,46 kN/m
dakvlak 1b	zone J	2,10 x -0,83 x 0,55		$q_{5;k}$	= -0,96 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,50 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,68 kN/m
plat dak	zone I	2,50 x -0,20 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,27 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55		$q_{3;k}$	= -0,96 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10		$q_{3;k}$	= -2,41 kN/m

gevel	zone D	2,50 x 0,61 x 0,55	$q_{8;k}$	=	0,83 kN/m
dakvlak 2a	zone H	2,10 x 0,27 x 0,55	$q_{6;k}$	=	0,31 kN/m
dakvlak 2b	zone H	4,60 x 0,27 x 0,55	$q_{6;k}$	=	0,67 kN/m
dakvlak 2b	zone F=G	4,60 x 0,37 x 0,55	$q_{7;k}$	=	0,92 kN/m
gevel	zone D	4,60 x 0,61 x 0,55	$q_{8;k}$	=	1,52 kN/m

BG8

Wind van rechts met zuiging

gevel	zone E	4,60 x -0,31 x 0,55	$q_{3;k}$	=	-0,77 kN/m
dakvlak 1a	zone I	4,60 x -0,40 x 0,55	$q_{4;k}$	=	-1,01 kN/m
dakvlak 1a	zone J	2,50 x -0,83 x 0,55	$q_{5;k}$	=	-1,14 kN/m
dakvlak 1b	zone I	2,10 x -0,40 x 0,55	$q_{4;k}$	=	-0,46 kN/m
dakvlak 1b	zone J	2,10 x -0,83 x 0,55	$q_{5;k}$	=	-0,96 kN/m
gevel	zone E	2,50 x -0,31 x 0,55	$q_{3;k}$	=	-0,42 kN/m
plat dak	zone I	2,50 x -0,20 x 0,55	$q_{3;k}$	=	-0,27 kN/m
plat dak	zone H	2,50 x -0,70 x 0,55	$q_{3;k}$	=	-0,96 kN/m
plat dak	zone F	2,35 x -1,80 x 0,55 = -2,31			
plat dak	zone G	0,15 x -1,20 x 0,55 = -0,10	$q_{3;k}$	=	-2,41 kN/m
gevel	zone D	2,50 x 0,80 x 0,55	$q_{8;k}$	=	1,10 kN/m
dakvlak 2a	zone H	2,10 x -0,27 x 0,55	$q_{6;k}$	=	-0,31 kN/m
dakvlak 2b	zone H	4,60 x -0,27 x 0,55	$q_{6;k}$	=	-0,67 kN/m
dakvlak 2b	zone G	2,75 x -0,70 x 0,55 = -1,05			
dakvlak 2b	zone F	1,85 x -0,77 x 0,55 = -0,78	$q_{7;k}$	=	-1,83 kN/m
gevel	zone D	4,60 x 0,80 x 0,55	$q_{8;k}$	=	2,02 kN/m

BG9

Wind op zijgevel overdruk

4,60 x -0,20 x 0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	=	-0,50 kN/m
2,50 x -0,20 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	-0,27 kN/m
2,10 x -0,20 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	-0,23 kN/m

BG10

Wind op zijgevel onderdruk

4,60 x 0,30 x 0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	=	0,76 kN/m
2,50 x 0,30 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	0,41 kN/m
2,10 x 0,30 x 0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	=	0,35 kN/m

BG11

Zonnepanelen

4,60 x 0,15	$q_{1;k}$	=	0,69 kN/m
2,10 x 0,15	$q_{1;k}$	=	0,32 kN/m

Windbelasting randligger luchtwasser

Gemiddelde hoogte 1,5 m.

Controle doorbuiging:

Profiel

HE 160 A

Kolommen h.o.h.

= 1,50 m

Lengte kolom

= 7,10 m

Doorbuiging

I_z = 616 x 10⁴ mm⁴

wind zuiging + overdruk q_k Zone A 0,00 x 0,55 x (1,20 + 0,20) = 0,00
 Zone B 1,50 x 0,55 x (0,80 + 0,20) = 0,82 = 0,82 kN/m

wind druk + onderdruk q_k Zone D 1,50 x 0,55 x (0,80 + 0,30) = 0,90 kN/m

$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,90 \times 7100^4}{2,1 \times 10^3 \times 616 \times 10^4} = 23,1 \text{ mm}$

$W_{y,max} = 1 / 250 \times 7100 = 28,4 \text{ mm}$

u.c. 23,1 / 28,4 = 0,81 ≤ 1,00

Toepassen

HE 160 A

Moment door wind in zwakke richting profiel: $1/8 \times 0,90 \times 7,2^2 \times 1,35 = 7,9 \text{ kNm}$

Scheefstand vloer

Permanent 1/100 x 17,2 x 14,2 = 2,4 kN

Veranderlijk 1/100 x 17,9 x 14,2 = 2,5 kN

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.74a

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

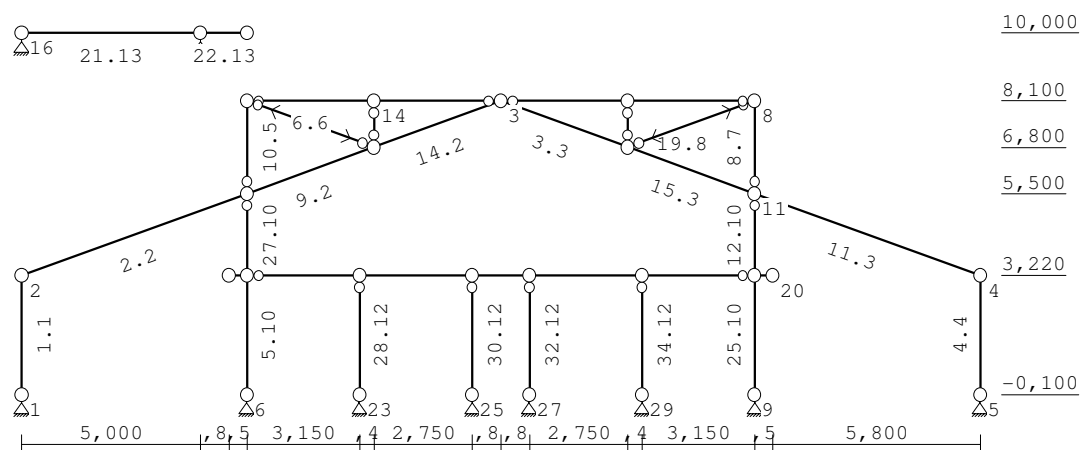
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(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		0.000	-0.100	10.000
2		13.400	-0.100	10.000
3		26.800	-0.100	10.000
4		20.500	-0.100	10.000
5		5.800	-0.100	10.000
6		21.000	-0.100	10.000
7		12.600	-0.100	10.000
8		14.200	-0.100	10.000
9		9.850	-0.100	10.000
10		16.950	-0.100	10.000
11		9.450	-0.100	10.000
12		17.350	-0.100	10.000
13		5.000	-0.100	10.000
14		6.300	-0.100	10.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.100	0.000	26.800
2	3.220	0.000	26.800
3	5.500	0.000	26.800
4	6.800	0.000	26.800
5	8.100	0.000	26.800
6	10.000	0.000	26.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05
2	C20/25	7480	0.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m ³]
2	C20/25	N	3.01	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
2	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
3	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
4	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
5	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
6	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
7	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
8	IPE180Z	1:S235	2.3950e+03	1.0090e+06	0.00
9	STRIP5*50	1:S235	2.5000e+02	5.2083e+04	0.00
10	HEA180Z	1:S235	4.5300e+03	9.2500e+06	0.00
11	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
12	HEA120Z	1:S235	2.5340e+03	2.3090e+06	0.00
13	B*H 1000*200	2:C20/25	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	230	115.0					
2	0:Normaal	150	300	150.0					
3	0:Normaal	150	300	150.0					
4	0:Normaal	240	230	115.0					
5	0:Normaal	160	152	76.0					
6	0:Normaal	160	152	76.0					
7	0:Normaal	160	152	76.0					
8	0:Normaal	91	180	45.5					
9	1:Trek	5	50	25.0					
10	0:Normaal	180	171	90.0					
11	0:Normaal	120	240	120.0					
12	0:Normaal	120	114	60.0					
13	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.100	6	6.300	-0.100
2	0.000	3.220	7	6.300	8.100
3	13.400	8.100	8	20.500	8.100
4	26.800	3.220	9	20.500	-0.100
5	26.800	-0.100	10	6.300	5.514
11	20.500	5.514	16	0.000	10.000
12	9.850	6.807	17	6.300	10.000
13	16.950	6.807	18	5.000	10.000
14	9.850	8.100	19	5.800	3.220
15	16.950	8.100	20	21.000	3.220
21	6.300	3.220	26	12.600	3.220
22	20.500	3.220	27	14.200	-0.100
23	9.450	-0.100	28	14.200	3.220
24	9.450	3.220	29	17.350	-0.100
25	12.600	-0.100	30	17.350	3.220

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl. i	Aansl. j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA240	NDM	NDM	3.320
2	2	10	2:IPE300	NDM	NDM	6.705
3	3	13	3:IPE300	NDM	NDM	3.778
4	4	5	4:HEA240	NDM	NDM	3.320
5	6	21	10:HEA180Z	NDM	NDM	3.320
6	7	14	6:HEA160	ND-	NDM	3.550

7	3	15	6:HEA160	ND-	NDM	3.550
8	8	11	7:HEA160	NDM	ND-	2.586
9	10	12	2:IPE300	NDM	NDM	3.778
10	10	7	5:HEA160	ND-	NDM	2.586
11	11	4	3:IPE300	NDM	NDM	6.705
12	11	22	10:HEA180Z	ND-	NDM	2.294
13	7	12	9:STRIP5*50	ND-	ND-	3.778
14	12	3	2:IPE300	NDM	NDM	3.778
15	13	11	3:IPE300	NDM	NDM	3.778
16	13	8	9:STRIP5*50	ND-	ND-	3.778
17	12	14	8:IPE180Z	ND-	ND-	1.293
18	14	3	6:HEA160	NDM	ND-	3.550
19	13	15	8:IPE180Z	ND-	ND-	1.293
20	15	8	6:HEA160	NDM	ND-	3.550
21	16	18	13:B*H 1000*200	NDM	NDM	5.000
22	18	17	13:B*H 1000*200	NDM	NDM	1.300
23	19	21	11:IPE240	NDM	NDM	0.500
24	21	24	11:IPE240	ND-	NDM	3.150
25	22	9	10:HEA180Z	NDM	NDM	3.320
26	22	20	11:IPE240	NDM	NDM	0.500
27	21	10	10:HEA180Z	NDM	ND-	2.294
28	23	24	12:HEA120Z	NDM	ND-	3.320
29	24	26	11:IPE240	NDM	NDM	3.150
30	25	26	12:HEA120Z	NDM	ND-	3.320
31	26	28	11:IPE240	NDM	NDM	1.600
32	27	28	12:HEA120Z	NDM	ND-	3.320
33	28	30	11:IPE240	NDM	NDM	3.150
34	29	30	12:HEA120Z	NDM	ND-	3.320
35	30	22	11:IPE240	NDM	ND-	3.150

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00
3	6	110				0.00
4	9	110				0.00
5	16	110				0.00
6	18	010				0.00
7	23	110				0.00
8	25	110				0.00
9	27	110				0.00
10	29	110				0.00

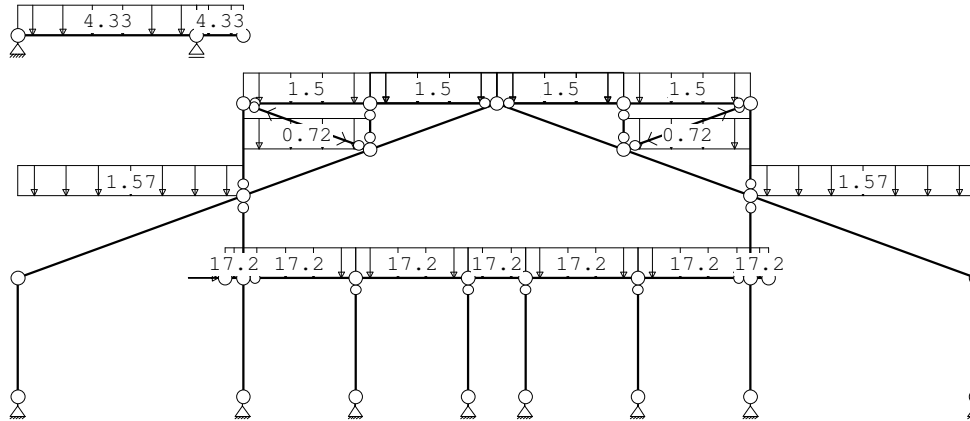
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23
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
13	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	19	X	2.400			

STAAFBELASTINGEN

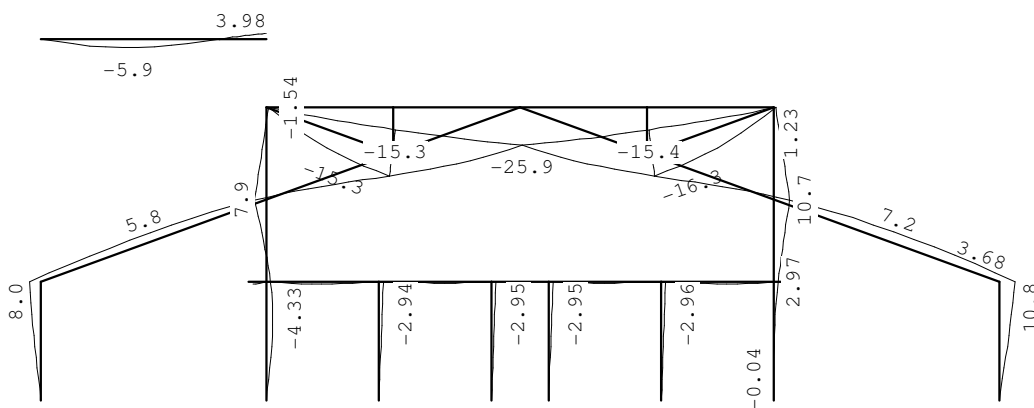
B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.57	-1.57	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-1.57	-1.57	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
14	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000			
18	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	-4.33	-4.33	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	-4.33	-4.33	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
24	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
31	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
33	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
35	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			
26	1:QZLokaal	-17.20	-17.20	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

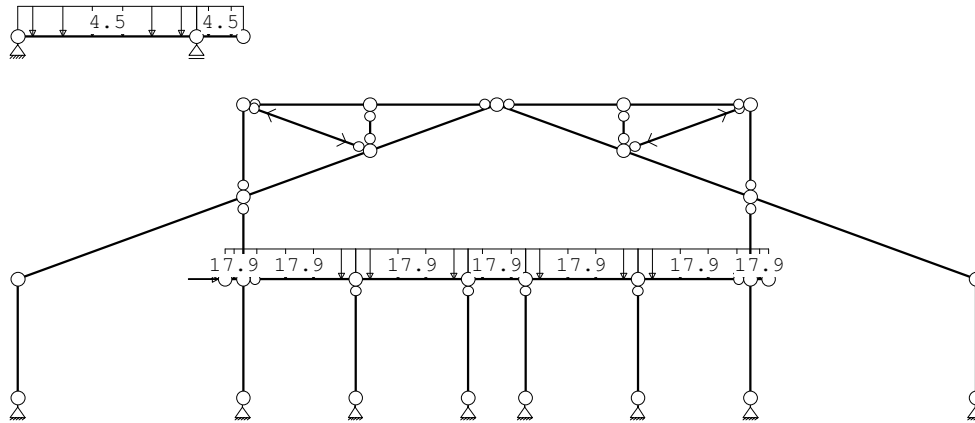
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk


KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	19	X	2.500	1.00	0.90	0.80

STAAFBELASTINGEN

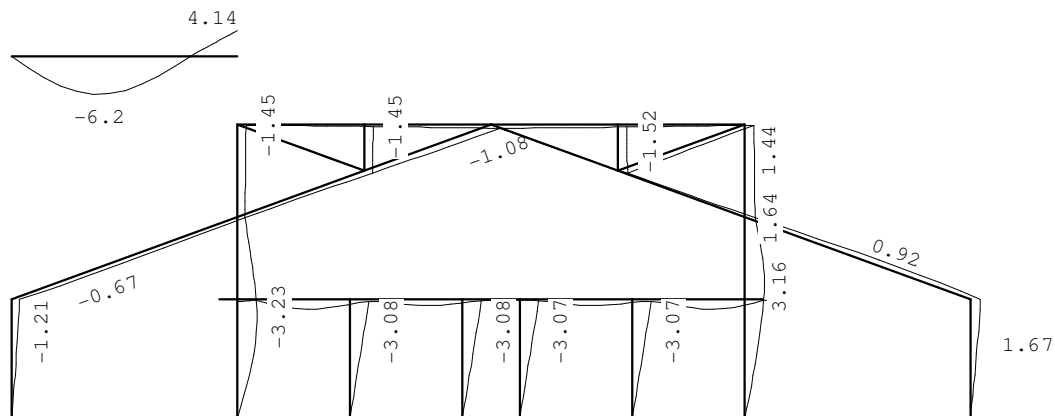
B.G:2 Veranderlijk

Staatf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
21	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
22	1:QZLokaal	-4.50	-4.50	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
23	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
24	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
29	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
31	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
33	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
35	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80
26	1:QZLokaal	-17.90	-17.90	0.000	0.000	1.00	0.90	0.80

VERPLAATSINGEN

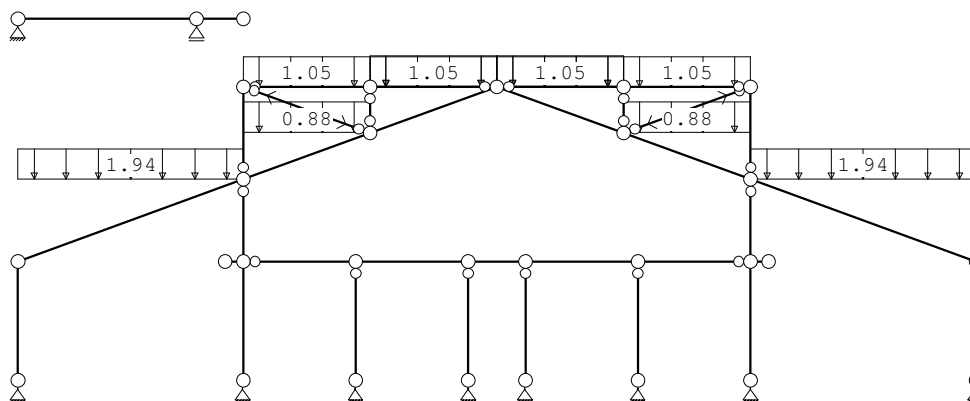
1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijk



BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

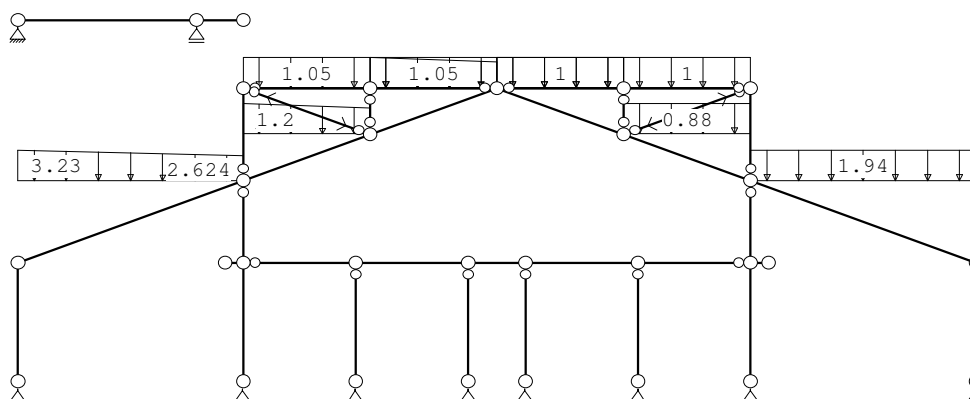

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.94	-1.94	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	-1.94	-1.94	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

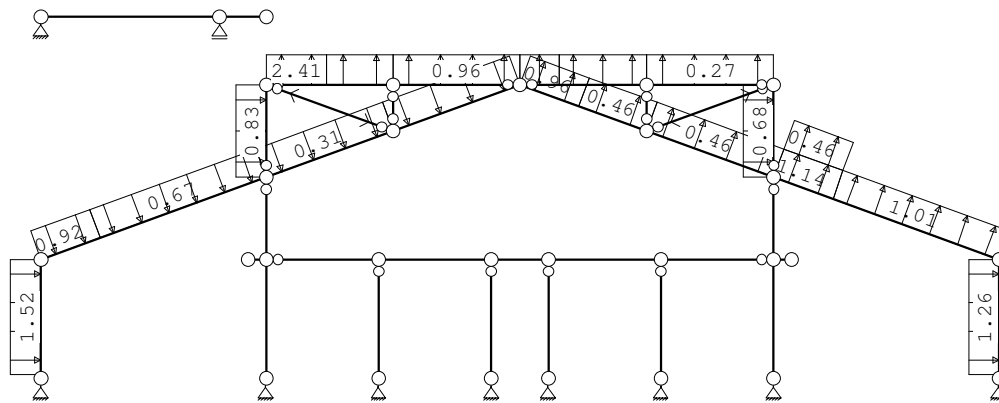

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-3.23	-2.62	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-1.20	-1.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	-1.94	-1.94	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	3:QZgeProj.	-1.03	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	-0.88	-0.88	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	3:QZgeProj.	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

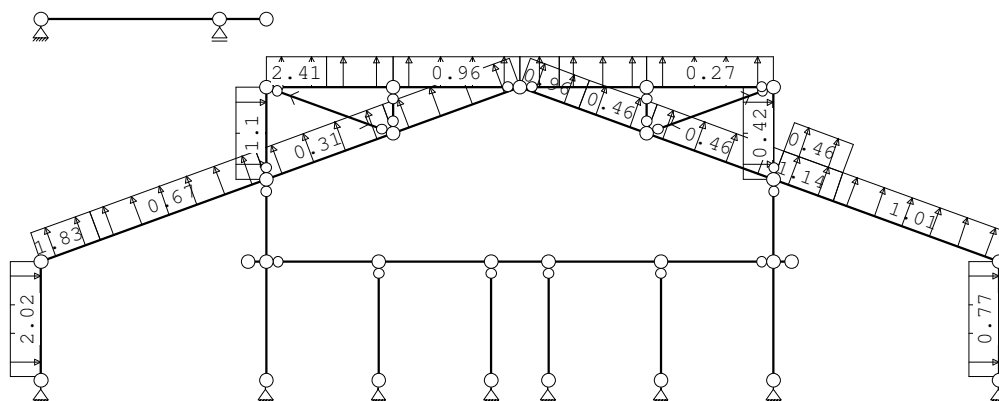

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.52	-1.52	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.92	-0.92	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.67	-0.67	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	2.017	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.46	0.46	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	1.26	1.26	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.01	1.01	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.14	1.14	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	2.41	2.41	0.000	1.850	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.96	0.96	1.700	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	2.450	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.27	0.27	1.100	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging


STAAFBELASTINGEN

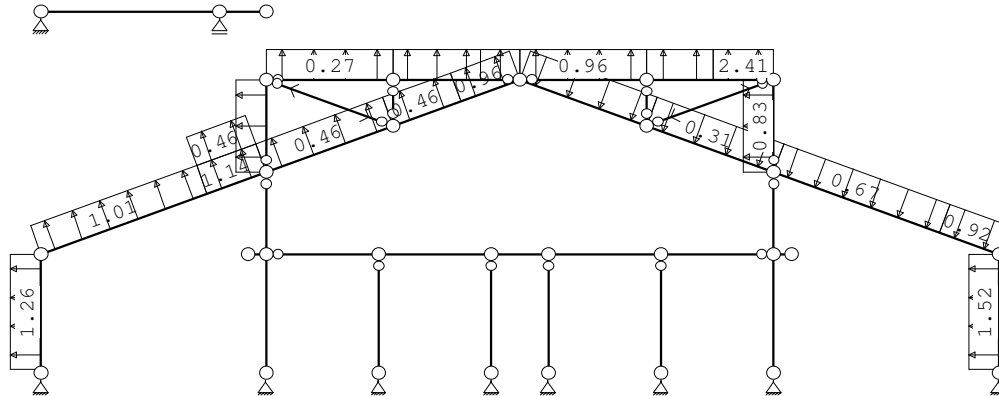
B.G:6 Wind links zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.02	-2.02	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.67	0.67	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	2.017	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.46	0.46	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.01	1.01	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.14	1.14	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00

10	1:QZLokaal	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	2.41	2.41	0.000	1.850	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.96	0.96	1.700	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	2.450	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.27	0.27	1.100	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

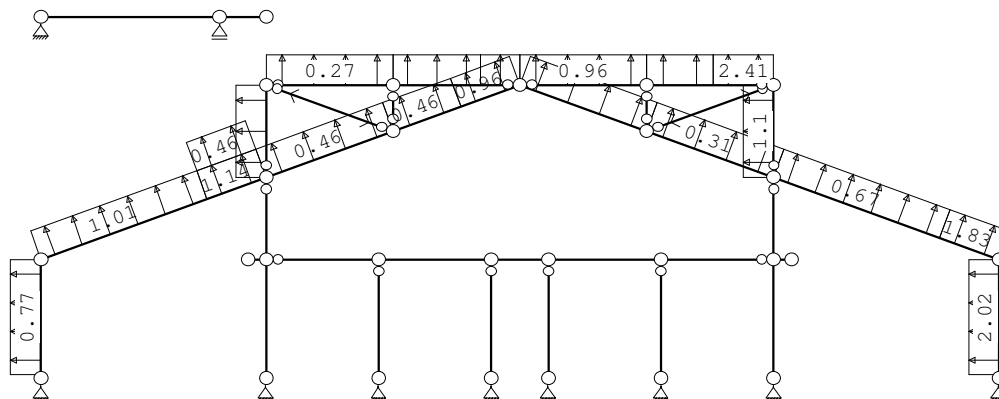

STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

Staatf Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	
1	1:QZLokaal	1.26	1.26	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.01	1.01	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.96	0.96	2.017	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	-0.92	-0.92	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-1.52	-1.52	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	-0.67	-0.67	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.14	1.14	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.46	0.46	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.96	0.96	2.450	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	2.41	2.41	1.850	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	1.100	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	1.700	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging



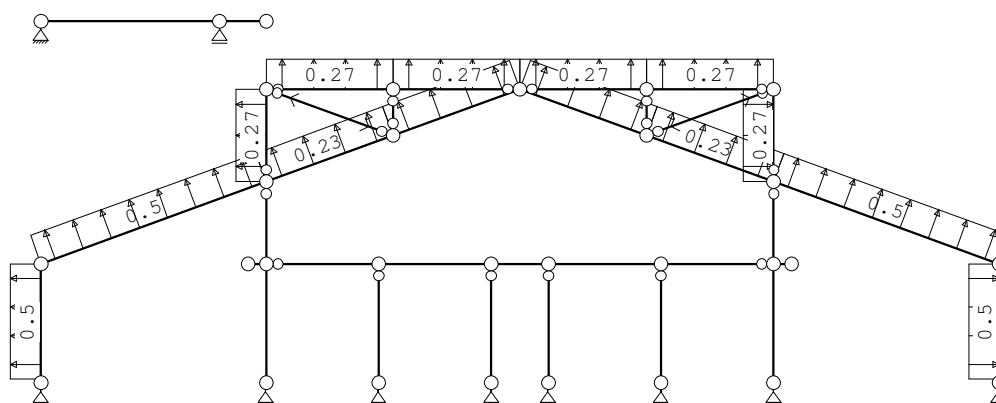
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.01	1.01	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.96	0.96	2.017	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.83	1.83	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-2.02	-2.02	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.67	0.67	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.14	1.14	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.46	0.46	4.944	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.96	0.96	2.450	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	2.41	2.41	1.850	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-1.10	-1.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.46	0.46	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	0.31	0.31	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	1.100	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	0.96	0.96	0.000	1.700	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

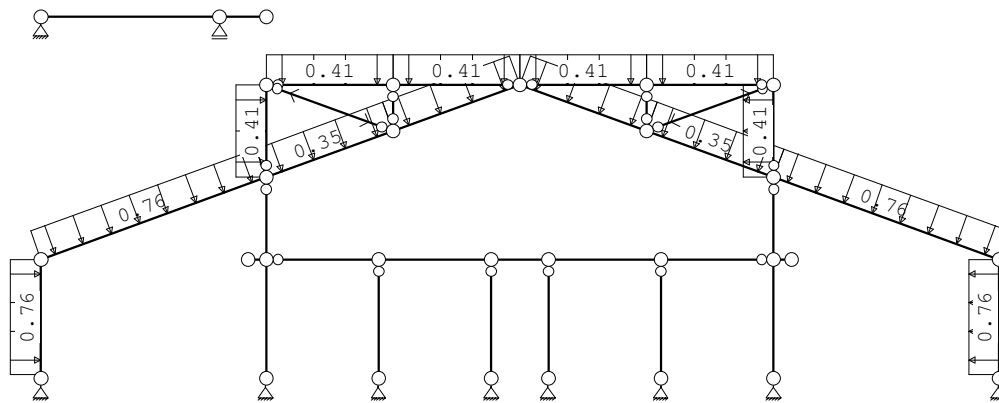

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.23	0.23	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.23	0.23	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.50	0.50	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	0.23	0.23	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	0.23	0.23	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

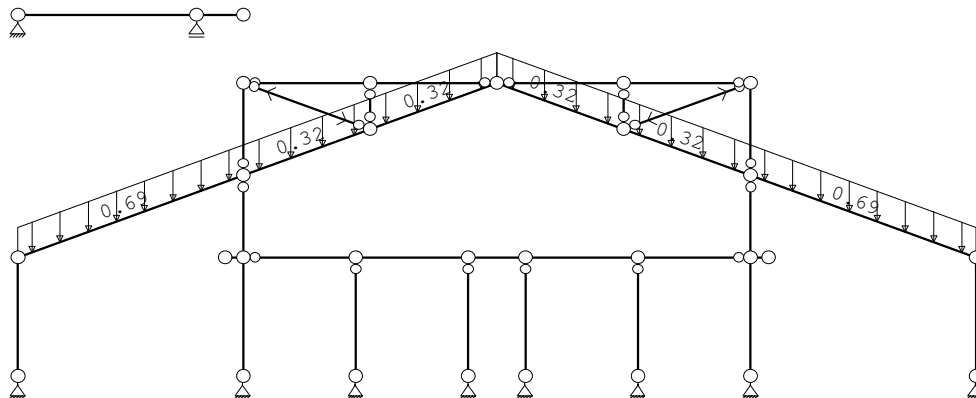

STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.35	-0.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	-0.35	-0.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
14	1:QZLokaal	-0.35	-0.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	-0.35	-0.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
18	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
20	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 PV

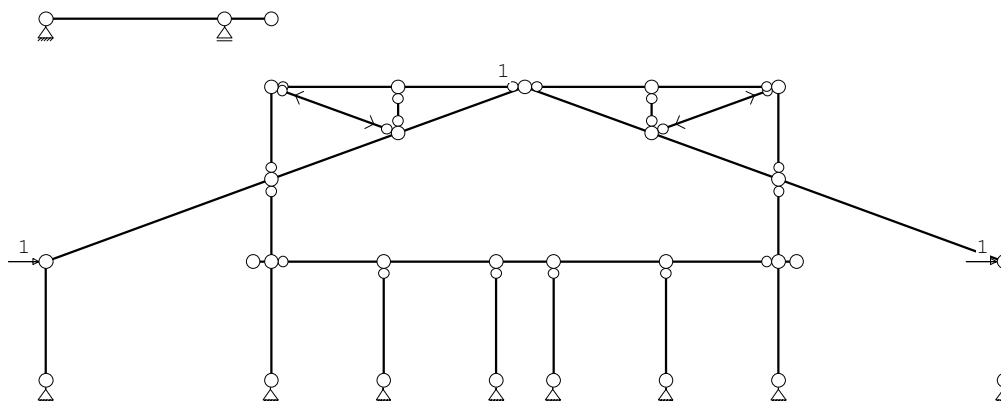

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 PV

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGloobaal	-0.69	-0.69	0.000	0.000			
9	5:QZGloobaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000			
3	5:QZGloobaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000			
11	5:QZGloobaal	-0.69	-0.69	0.000	0.000			
14	5:QZGloobaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000			
15	5:QZGloobaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:13 Knik


KNOOPBELASTINGEN

B.G:13 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	4	Nauwkeurigheid bereikt
2	4	Nauwkeurigheid bereikt
3	4	Nauwkeurigheid bereikt
4	4	Nauwkeurigheid bereikt
5	4	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	4	Nauwkeurigheid bereikt
9	4	Nauwkeurigheid bereikt
10	4	Nauwkeurigheid bereikt
11	4	Nauwkeurigheid bereikt
12	4	Nauwkeurigheid bereikt
13	4	Nauwkeurigheid bereikt
14	4	Nauwkeurigheid bereikt
15	4	Nauwkeurigheid bereikt
16	4	Nauwkeurigheid bereikt
17	4	Nauwkeurigheid bereikt
18	4	Nauwkeurigheid bereikt
19	4	Nauwkeurigheid bereikt
20	4	Nauwkeurigheid bereikt
21	4	Nauwkeurigheid bereikt
22	4	Nauwkeurigheid bereikt
23	4	Nauwkeurigheid bereikt
24	4	Nauwkeurigheid bereikt
25	4	Nauwkeurigheid bereikt
26	4	Nauwkeurigheid bereikt
27	4	Nauwkeurigheid bereikt
28	4	Nauwkeurigheid bereikt
29	4	Nauwkeurigheid bereikt
30	4	Nauwkeurigheid bereikt
31	4	Nauwkeurigheid bereikt
32	4	Nauwkeurigheid bereikt
33	4	Nauwkeurigheid bereikt
34	4	Nauwkeurigheid bereikt
35	4	Nauwkeurigheid bereikt
36	4	Nauwkeurigheid bereikt
37	4	Nauwkeurigheid bereikt
38	4	Nauwkeurigheid bereikt
39	4	Nauwkeurigheid bereikt
40	4	Nauwkeurigheid bereikt

41	4 Nauwkeurigheid bereikt
42	4 Nauwkeurigheid bereikt
43	4 Nauwkeurigheid bereikt
44	4 Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type								
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.08	$Q_{k,2}$			
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.08	$G_{k,11}$
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$			
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	+	1.08	$Q_{k,2}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$			1.08 $G_{k,11}$
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	+	1.08	$Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 0.90 $G_{k,11}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 0.90 $G_{k,11}$
11	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 1.08 $G_{k,11}$
13	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
14	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 1.08 $G_{k,11}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 0.90 $G_{k,11}$
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	$Q_{k,9}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 0.90 $G_{k,11}$
19	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
20	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 1.08 $G_{k,11}$
21	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
22	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	$Q_{k,10}$
									1.08 $Q_{k,2}$
									+ 1.08 $G_{k,11}$
23	Blij.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$G_{k,11}$			
24	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$	+	1.00	$G_{k,11}$
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$			
26	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$	+	0.80	$Q_{k,2}$
27	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$			1.00 $G_{k,11}$
28	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+	0.80	$Q_{k,2}$
29	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
30	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
31	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
32	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
33	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
34	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
35	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
36	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
37	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
38	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
39	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
40	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	$Q_{k,9}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
41	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
42	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$
43	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
44	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	$Q_{k,10}$
									0.80 $Q_{k,2}$
									+ 1.00 $G_{k,11}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

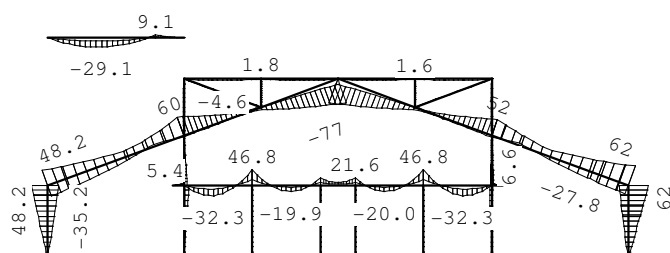
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Alle staven de factor:0.90
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

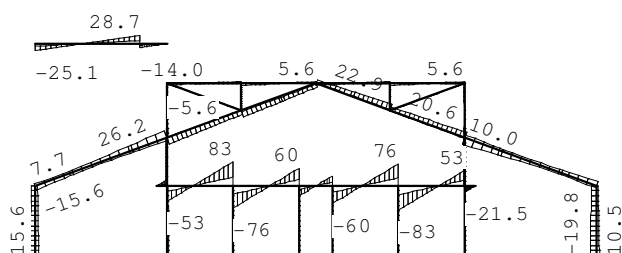
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

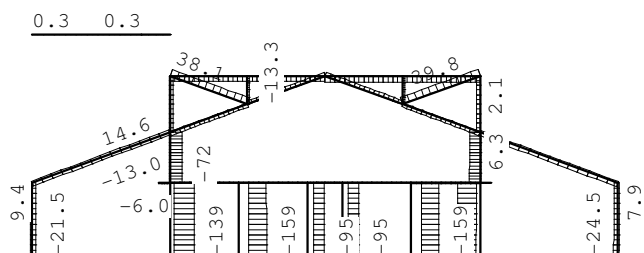
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

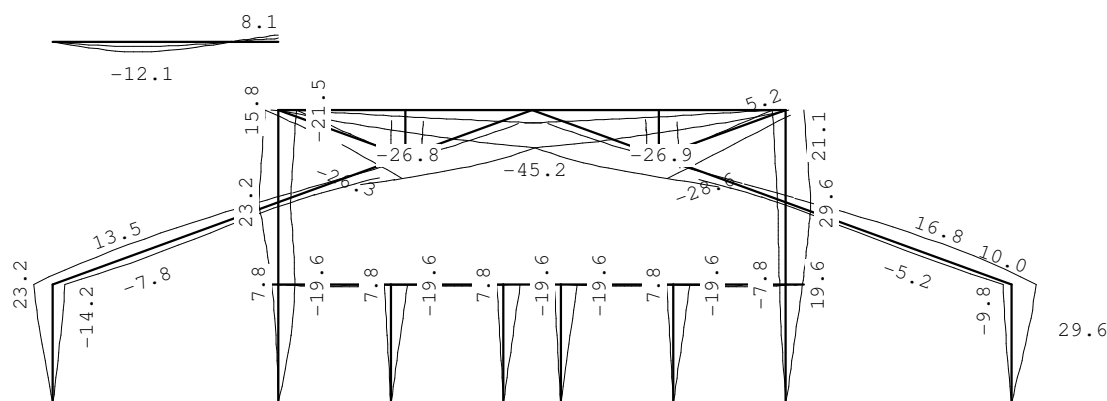
Fundamentele combinatie



REACTIES		2e orde		Fundamentele combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-13.02	15.39	-7.54	21.50		
5	-19.47	10.52	-6.07	24.74		
6	-4.26	-1.10	24.43	139.38		
9	-0.25	2.11	22.77	129.00		
16	-0.11	-0.01	9.08	25.06		
18			15.47	42.67		
23	-0.37	1.14	58.53	159.28		
25	-0.22	0.68	35.03	94.98		
27	-0.22	0.68	35.04	95.02		
29	-0.37	1.14	58.52	159.24		

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/100
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloesip. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA240	235	Gewalst	1
2	IPE300	235	Gewalst	1
3	IPE300	235	Gewalst	1
4	HEA240	235	Gewalst	1
5	HEA160	235	Gewalst	1
6	HEA160	235	Gewalst	1
7	HEA160	235	Gewalst	1
8	IPE180Z	235	Gewalst	1
9	STRIP5*50	235	Gewalst	1
10	HEA180Z	235	Gewalst	1
11	IPE240	235	Gewalst	1
12	HEA120Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.320	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.320	0.0
2	6.705	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	5.000*	0.0
3-15	7.556	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	5.000*	0.0
4	3.320	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.320	0.0
5-27	5.614	Geschoord	5.614	0.0		Geschoord	2e orde	
6-18	7.100	Geschoord	2e orde			Geschoord	7.100	0.0
7-20	7.100	Geschoord	2e orde			Geschoord	7.100	0.0
8	2.586	Geschoord	2e orde			Geschoord	2.586	0.0
9-14	7.556	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	5.000*	0.0
10	2.586	Geschoord	2e orde			Geschoord	2.586	0.0
11	6.705	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	5.000*	0.0
12-25	5.614	Geschoord	5.614	0.0		Geschoord	2e orde	
13	3.778	Geschoord	2e orde			Geschoord	3.778	0.0
16	3.778	Geschoord	2e orde			Geschoord	3.778	0.0
17	1.293	Geschoord	1.293	0.0		Geschoord	2e orde	
19	1.293	Geschoord	1.293	0.0		Geschoord	2e orde	
23	0.500	Geschoord	2e orde			Geschoord	0.500	0.0
24	3.150	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.150	0.0
26	0.500	Geschoord	2e orde			Geschoord	0.500	0.0
28	3.320	Geschoord	3.320	0.0		Geschoord	2e orde	
29	3.150	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.150	0.0
30	3.320	Geschoord	3.320	0.0		Geschoord	2e orde	
31	1.600	Geschoord	2e orde			Geschoord	1.600	0.0
32	3.320	Geschoord	3.320	0.0		Geschoord	2e orde	
33	3.150	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.150	0.0
34	3.320	Geschoord	3.320	0.0		Geschoord	2e orde	
35	3.150	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.150	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h		3.32 3.320	3.32 3.320
2	0.5*h		6.70 2*2,377;1,9508	6.70 2*2,377;1,9508
3-15	0.5*h		7.56 2*2,377;2,8022	7.56 2*2,377;2,8022
4	1.0*h		3.32 3,32	3.32 3,32
5-27	1.0*h		5.61 5,6143	5.61 5,6143
6-18	1.0*h		7.10 7,1	7.10 7,1
7-20	1.0*h		7.10 7,1	7.10 7,1
8	1.0*h		2.59 2,5857	2.59 2,5857
9-14	0.5*h		7.56 0,426;2*2,377;2,376	7.56 0,426;2*2,377;2,376
10	1.0*h		2.59 2,5857	2.59 2,5857
11	0.5*h		6.70 1,952;2,377;2,376	6.70 1,952;2,377;2,376
12-25	1.0*h		5.61 5,6143	5.61 5,6143
13	1.0*h		3.78 3.778	3.78 3.778
16	1.0*h		3.78 3.778	3.78 3.778
17	1.0*h		1.29 1.293	1.29 1.293
19	1.0*h		1.29 1.293	1.29 1.293
23	1.0*h		0.50 0.500	

24	1.0*h	onder:	0.50	0.500
		boven:	3.15	3.150
26	1.0*h	onder:	3.15	3.150
		boven:	0.50	0.500
28	1.0*h	onder:	0.50	0.500
		boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
29	1.0*h	boven:	3.15	3.150
		onder:	3.15	3.150
30	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
31	1.0*h	boven:	1.60	1.600
		onder:	1.60	1.600
32	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
33	1.0*h	boven:	3.15	3.150
		onder:	3.15	3.150
34	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
35	1.0*h	boven:	3.15	3.150
		onder:	3.15	3.150

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staaft	Mbegin	Mmidden	Meinde	Vbegin	Vtpv	Mmax	Veinde	Mx
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]
6-18	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-20	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1	1	20	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.275	65	46,47
2	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.433	102	46,47
3-15	3	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.562	132	42,46,47
4	4	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.355	83	46,47
5-27	10	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.939	221	42,47
6-18	6	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.589	138	42,46
7-20	6	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.602	141	42,46
8	7	22	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.037	9	47
9-14	2	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.559	131	42,46,47
10	5	14	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.036	8	47
11	3	12	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.476	112	46,47
12-25	10	4	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.505	119	42,47
13	9	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.648	152	
16	9	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.677	159	
17	8	5	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.030	7	
19	8	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.029	7	
23	11	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.090	21	8,4
24	11	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.677	159	46
26	11	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.083	11	8,4
28	12	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.597	140	47
29	11	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.682	160	46
30	12	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.356	84	47
31	11	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.251	59	
32	12	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.356	84	47
33	11	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.682	160	46
34	12	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.597	140	47
35	11	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.678	159	46

Opmerkingen:

- [4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
- [8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
- [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

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
				I	J							
2	Dak	db	6.70	N	N	0.0	5.8	41	1 Eind	5.8	-26.8	0.004
										-2.8		
								30	1 Eind	-2.8		
3-15	Dak	ss	7.56	N	N	0.0	-47.4	26	1 Bijk	-6.0	-26.8	0.004
										-47.4	-60.4	2*0.004
								26	1 Bijk	-17.4	-60.4	2*0.004
6-18	Dak	ss	7.10	N	N	0.0	-44.4	26	1 Eind	-44.4	-56.8	2*0.004
										-16.2	-56.8	2*0.004
								26	1 Bijk	-16.2	-56.8	2*0.004
7-20	Dak	ss	7.10	J	N	0.0	-44.5	26	1 Eind	-44.5	-56.8	2*0.004
										-16.3	-56.8	2*0.004
								26	1 Bijk	-16.3	-56.8	2*0.004
9-14	Dak	ss	7.56	N	N	0.0	-47.3	26	1 Eind	-47.3	-60.4	2*0.004
										-17.3	-60.4	2*0.004
								26	1 Bijk	-17.3	-60.4	2*0.004
11	Dak	db	6.70	N	N	0.0	6.9	34	1 Eind	6.9	-26.8	0.004
										-1.8		
								37	1 Eind	-1.8		
23	Vloer	ss	0.50	J	N	0.0	-3.1	42	1 Bijk	-5.5	-26.8	0.004
										-3.1	±4.0	2*0.004
								29	1 Bijk	-2.1	±3.0	2*0.003
24	Vloer	db	3.15	N	N	0.0	-2.7	24	1 Eind	-2.7	±12.6	0.004
										-1.4	±9.4	0.003
								24	1 Bijk	-1.4	±9.4	0.003
26	Vloer	ss	0.50	N	J	0.0	-3.0	34	1 Eind	-3.0	±4.0	2*0.004
										2.1	±3.0	2*0.003
								37	1 Bijk	2.1	±3.0	2*0.003
29	Vloer	db	3.15	N	N	0.0	-1.3	24	1 Eind	-1.3	±12.6	0.004
										-0.7	±9.5	0.003
								24	1 Bijk	-0.7	±9.5	0.003
31	Vloer	db	1.60	N	N	0.0	0.3	24	1 Eind	0.3	±6.4	0.004
										0.2	±4.8	0.003
								24	1 Bijk	0.2	±4.8	0.003
33	Vloer	db	3.15	N	N	0.0	-1.3	24	1 Eind	-1.3	±12.6	0.004
										-0.7	±9.5	0.003
								24	1 Bijk	-0.7	±9.5	0.003
35	Vloer	db	3.15	N	N	0.0	-2.7	24	1 Eind	-2.7	±12.6	0.004
										-1.4	±9.4	0.003
								24	1 Bijk	-1.4	±9.4	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	41 1	3.320	23.2	33.2	100 scheefstand
4	34 1	3.320	-29.6	33.2	100 scheefstand
5-27	41 1	5.614	23.2	56.1	100 scheefstand
8	26 1	2.586	-16.5	25.9	100 scheefstand
10	26 1	2.586	16.4	25.9	100 scheefstand
12-25	34 1	5.614	-29.6	56.1	100 scheefstand
17	26 1	1.293	-6.9	12.9	100 scheefstand
19	26 1	1.293	-6.8	12.9	100 scheefstand
28	34 1	3.320	-19.6	33.2	100 scheefstand
30	34 1	3.320	-19.6	33.2	100 scheefstand
32	34 1	3.320	-19.6	33.2	100 scheefstand
34	34 1	3.320	-19.6	33.2	100 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0231 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 42; belastingsituatie 1, iter:4 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.320 [m] levert dit h / 144 (toel.: h / 100).

SPANT AS 3 T/M 9

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend							
eigen gewicht door software dakvloer			7,75 x 0,34					$q_{1;k} = 2,64 \text{ kN/m}$
BG2	Sneeuw A							
dakvlak 1			7,75 x 0,80 x 0,53					$q_{1;k} = 3,26 \text{ kN/m}$
dakvlak 2			7,75 x 0,80 x 0,53					$q_{2;k} = 3,26 \text{ kN/m}$
BG3	Sneeuw B							
dakvlak 1			7,75 x 1,33 x 0,53					$q_{1;k} = 5,44 \text{ kN/m}$
dakvlak 2			7,75 x 0,80 x 0,53					$q_{2;k} = 3,26 \text{ kN/m}$
BG4	Wind van links met druk							
gevel	zone D		7,75 x 0,61 x 0,55					$q_{3;k} = 2,57 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone F=G		7,75 x 0,37 x 0,55					$q_{4;k} = 1,56 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone H		7,75 x 0,27 x 0,55					$q_{5;k} = 1,13 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone J		7,75 x -0,83 x 0,55					$q_{6;k} = -3,54 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone I		7,75 x -0,40 x 0,55					$q_{7;k} = -1,70 \text{ kN/m}$
gevel	zone E		7,75 x -0,50 x 0,55					$q_{8;k} = -2,12 \text{ kN/m}$
BG5	Wind van links met zuiging							
gevel	zone D		7,75 x 0,80 x 0,55					$q_{3;k} = 3,40 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone F		1,10 x -0,77 x 0,55 = -0,46					
dakvlak 1	zone G		6,65 x -0,70 x 0,55 = -2,55					$q_{4;k} = -3,01 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone H		7,75 x -0,27 x 0,55					$q_{5;k} = -1,13 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone J		7,75 x -0,83 x 0,55					$q_{6;k} = -3,54 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone I		7,75 x -0,40 x 0,55					$q_{7;k} = -1,70 \text{ kN/m}$
gevel	zone E		7,75 x -0,31 x 0,55					$q_{8;k} = -1,29 \text{ kN/m}$
BG6	Wind van rechts met druk							
gevel	zone E		7,75 x -0,50 x 0,55					$q_{3;k} = -2,12 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone I		7,75 x -0,40 x 0,55					$q_{4;k} = -1,70 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone J		7,75 x -0,83 x 0,55					$q_{5;k} = -3,54 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone H		7,75 x 0,27 x 0,55					$q_{6;k} = 1,13 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone F=G		7,75 x 0,37 x 0,55					$q_{7;k} = 1,56 \text{ kN/m}$
gevel	zone D		7,75 x 0,61 x 0,55					$q_{8;k} = 2,57 \text{ kN/m}$
BG7	Wind van rechts met zuiging							
gevel	zone E		7,75 x -0,31 x 0,55					$q_{3;k} = -1,29 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone I		7,75 x -0,40 x 0,55					$q_{4;k} = -1,70 \text{ kN/m}$
dakvlak 1	zone J		7,75 x -0,83 x 0,55					$q_{5;k} = -3,54 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone H		7,75 x -0,27 x 0,55					$q_{6;k} = -1,13 \text{ kN/m}$
dakvlak 2	zone G		6,65 x -0,70 x 0,55 = -2,55					
dakvlak 2	zone F		1,10 x -0,77 x 0,55 = -0,46					$q_{7;k} = -3,01 \text{ kN/m}$
gevel	zone D		7,75 x 0,80 x 0,55					$q_{8;k} = 3,40 \text{ kN/m}$
BG8	Wind op zijgevel overdruk							
			7,75 x -0,20 x 0,55					$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -0,85 \text{ kN/m}$
			7,75 x -0,20 x 0,55					$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -0,85 \text{ kN/m}$
BG9	Wind op zijgevel onderdruk							
			7,75 x 0,30 x 0,55					$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 1,27 \text{ kN/m}$
			7,75 x 0,30 x 0,55					$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 1,27 \text{ kN/m}$
BG10	Zonnepanelen							
			7,75 x 0,15					$q_{1;k} = 1,16 \text{ kN/m}$

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.74a

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.

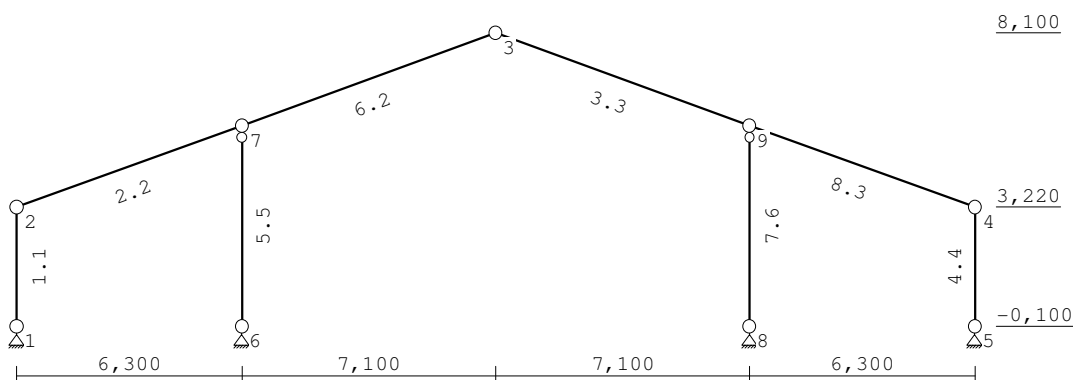
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (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		0.000	-0.100	8.100
2		13.400	-0.100	8.100
3		26.800	-0.100	8.100
4		6.300	-0.100	8.100
5		20.500	-0.100	8.100

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.100	0.000	26.800
2	3.220	0.000	26.800
3	8.100	0.000	26.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
2	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
3	IPE300	1:S235	5.3800e+03	8.3560e+07	0.00
4	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00
5	K120/120/5CF	1:S235	2.2356e+03	4.8547e+06	0.00
6	K120/120/5CF	1:S235	2.2356e+03	4.8547e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	230	115.0					
2	0:Normaal	150	300	150.0					
3	0:Normaal	150	300	150.0					
4	0:Normaal	240	230	115.0					
5	0:Normaal	120	120	60.0					
6	0:Normaal	120	120	60.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.100	6	6.300	-0.100
2	0.000	3.220	7	6.300	5.514
3	13.400	8.100	8	20.500	-0.100
4	26.800	3.220	9	20.500	5.514
5	26.800	-0.100			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEA240	NDM	NDM	3.320	
2	2	7	2:IPE300	NDM	NDM	6.705	
3	3	9	3:IPE300	NDM	NDM	7.556	
4	4	5	4:HEA240	NDM	NDM	3.320	
5	6	7	5:K120/120/5CF	NDM	ND-	5.614	
6	7	3	2:IPE300	NDM	NDM	7.556	
7	8	9	6:K120/120/5CF	NDM	ND-	5.614	
8	9	4	3:IPE300	NDM	NDM	6.705	

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

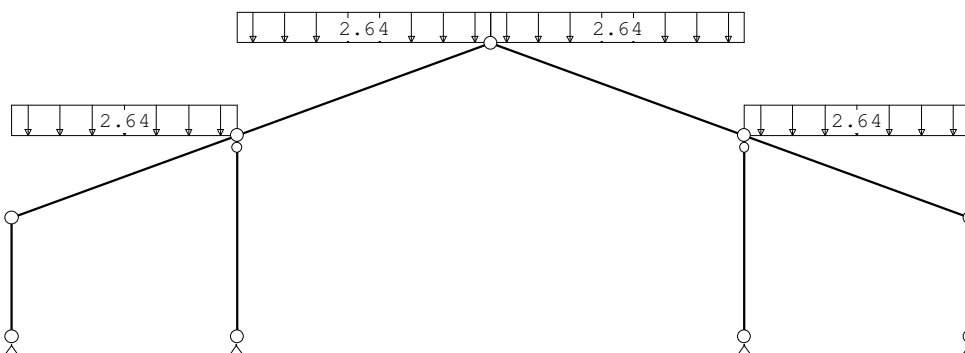
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Sneeuw A		22
3	Sneeuw B		23
4	Wind links druk		7 Wind van links onderdruk A
5	Wind links zuiging		8 Wind van links overdruk A
6	Wind rechts druk		11 Wind van rechts onderdruk A
7	Wind rechts zuiging		12 Wind van rechts overdruk A
8	Wind overdruk		10 Wind van links overdruk B
9	Wind onderdruk		13 Wind van rechts onderdruk B
10	PV	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
12	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

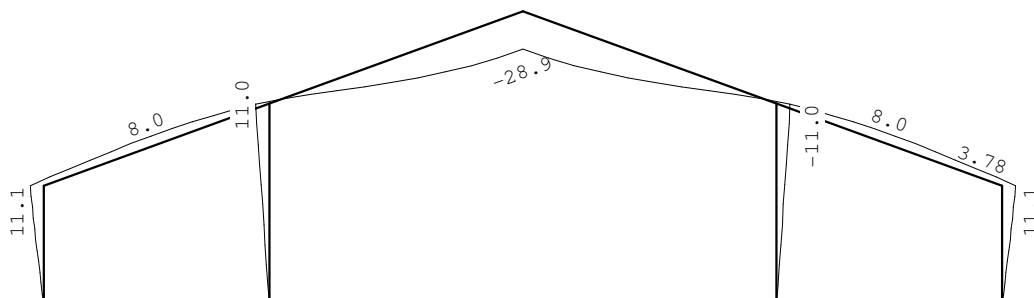
B.G:1 Permanent

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.64	-2.64	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-2.64	-2.64	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-2.64	-2.64	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-2.64	-2.64	0.000	0.000			

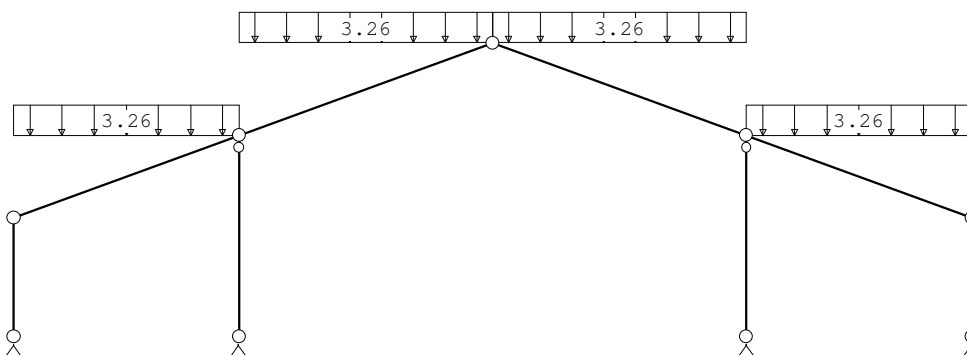
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

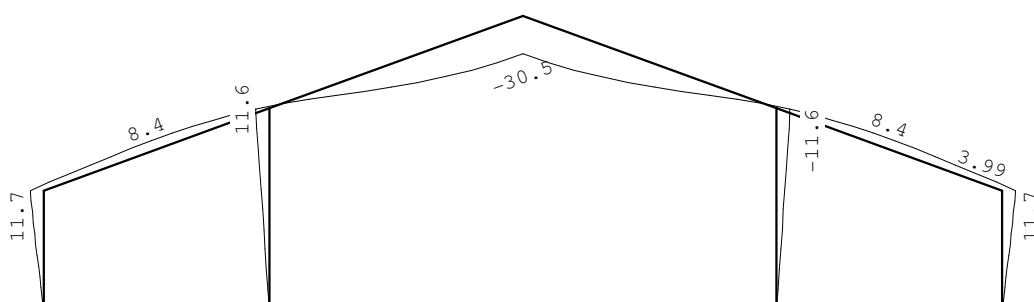
B.G:2 Sneeuw A

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN

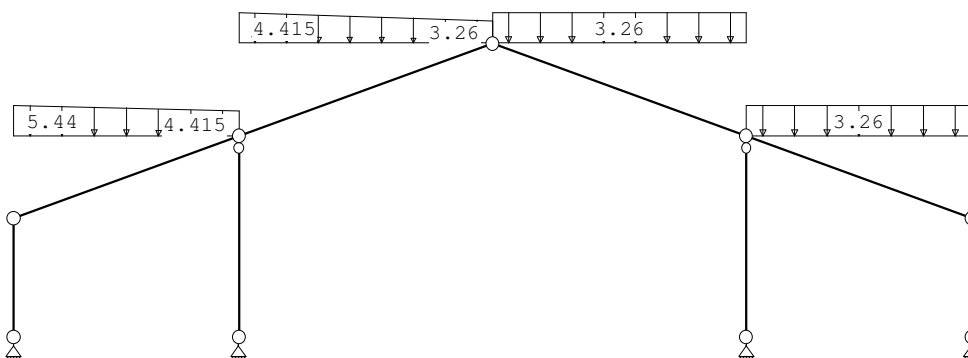
1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw A



BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

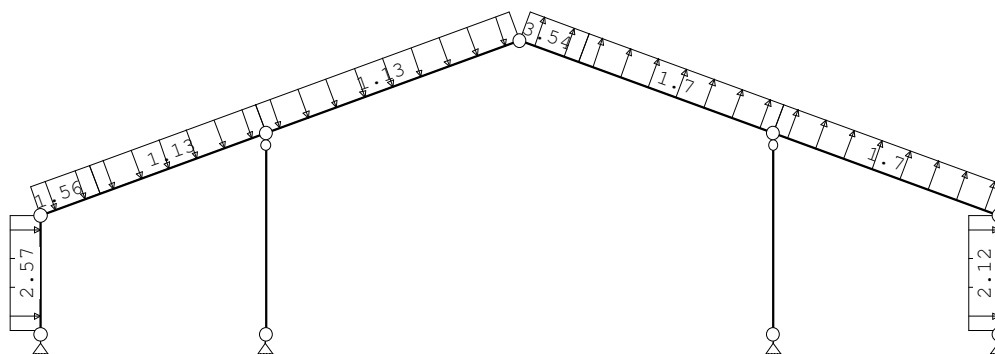

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-5.44	-4.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-4.42	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-3.26	-3.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Wind links druk

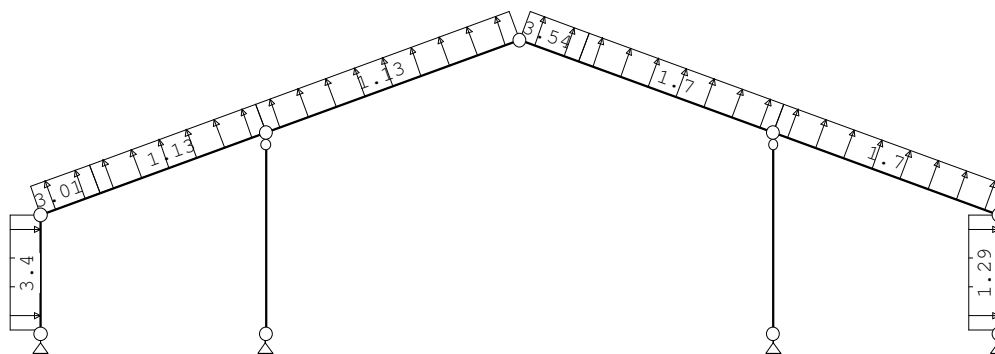

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.57	-2.57	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-1.56	-1.56	0.000	4.944	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-1.13	-1.13	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	3.54	3.54	0.000	5.795	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.70	1.70	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	2.12	2.12	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-1.13	-1.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.70	1.70	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

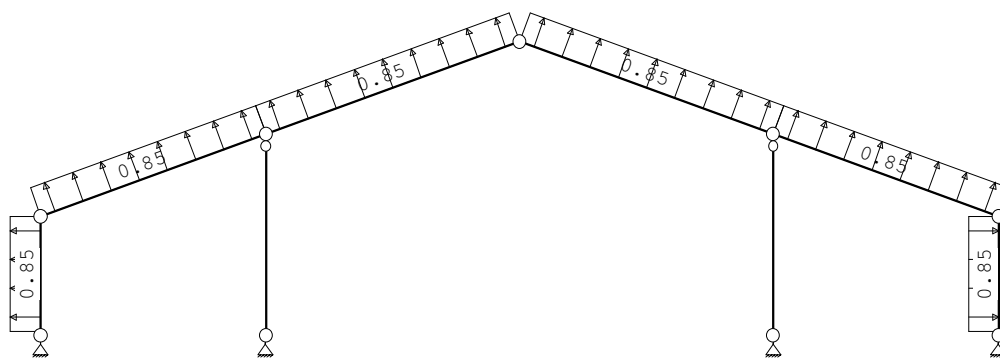
BELASTINGEN

B.G:5 Wind links zuiging



BELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

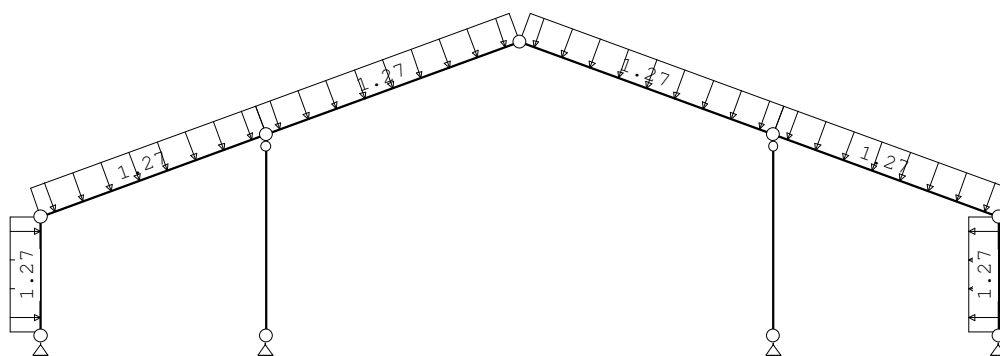

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind onderdruk

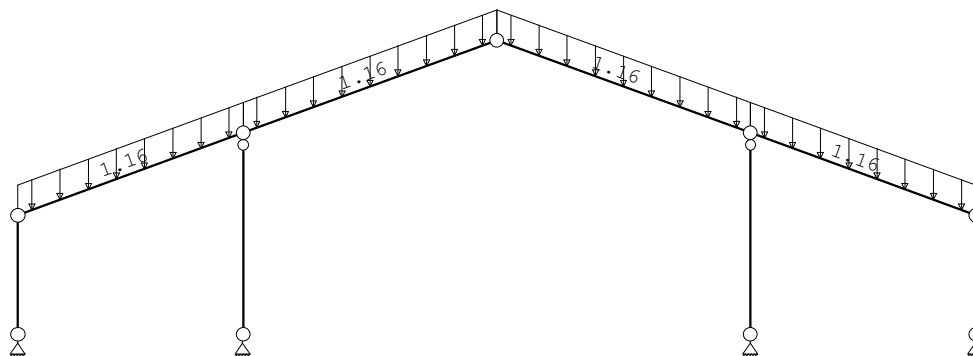

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-1.27	-1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 PV



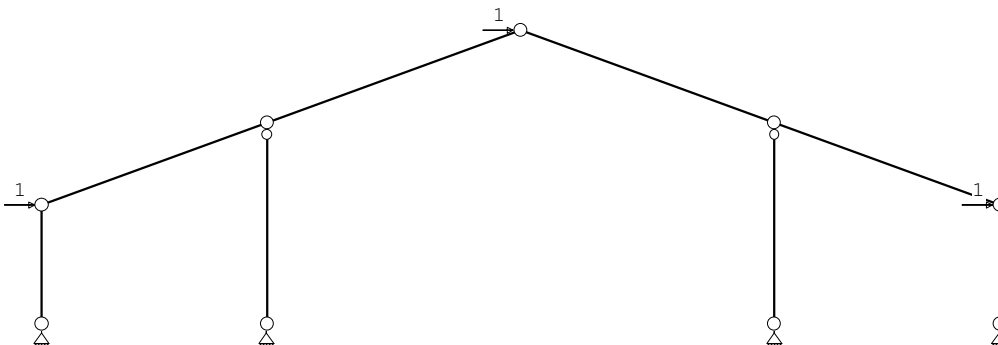
STAAFBELASTINGEN

B.G:10 PV

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGlobaal	-1.16	-1.16	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-1.16	-1.16	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-1.16	-1.16	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-1.16	-1.16	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:12 Knik


KNOOPBELASTINGEN

B.G:12 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

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

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.22	G _{k,1}			
2	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,2}
3	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,2} + 1.08 G _{k,10}
4	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,3}
5	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,3} + 1.08 G _{k,10}
6	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4} + 1.35 Q _{k,8}
7	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4} + 1.35 Q _{k,8} + 0.90 G _{k,10}
8	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5} + 1.35 Q _{k,8}
9	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5} + 1.35 Q _{k,8} + 0.90 G _{k,10}
10	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4} + 1.35 Q _{k,9}
11	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,4} + 1.35 Q _{k,9} + 1.08 G _{k,10}
12	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5} + 1.35 Q _{k,9}
13	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,5} + 1.35 Q _{k,9} + 1.08 G _{k,10}
14	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6} + 1.35 Q _{k,8}
15	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6} + 1.35 Q _{k,8} + 0.90 G _{k,10}
16	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7} + 1.35 Q _{k,8}
17	Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7} + 1.35 Q _{k,8} + 0.90 G _{k,10}
18	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6} + 1.35 Q _{k,9}
19	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,6} + 1.35 Q _{k,9} + 1.08 G _{k,10}
20	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7} + 1.35 Q _{k,9}
21	Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7} + 1.35 Q _{k,9} + 1.08 G _{k,10}
22	Blij.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	G _{k,10}
23	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,2}
24	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,2} + 1.00 G _{k,10}
25	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3}
26	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3} + 1.00 G _{k,10}
27	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4} + 1.00 Q _{k,8}
28	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4} + 1.00 Q _{k,8} + 1.00 G _{k,10}
29	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5} + 1.00 Q _{k,8}
30	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5} + 1.00 Q _{k,8} + 1.00 G _{k,10}
31	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4} + 1.00 Q _{k,9}
32	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4} + 1.00 Q _{k,9} + 1.00 G _{k,10}
33	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5} + 1.00 Q _{k,9}
34	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5} + 1.00 Q _{k,9} + 1.00 G _{k,10}
35	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6} + 1.00 Q _{k,8}
36	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6} + 1.00 Q _{k,8} + 1.00 G _{k,10}
37	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7} + 1.00 Q _{k,8}
38	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7} + 1.00 Q _{k,8} + 1.00 G _{k,10}
39	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6} + 1.00 Q _{k,9}
40	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6} + 1.00 Q _{k,9} + 1.00 G _{k,10}
41	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7} + 1.00 Q _{k,9}
42	Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7} + 1.00 Q _{k,9} + 1.00 G _{k,10}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

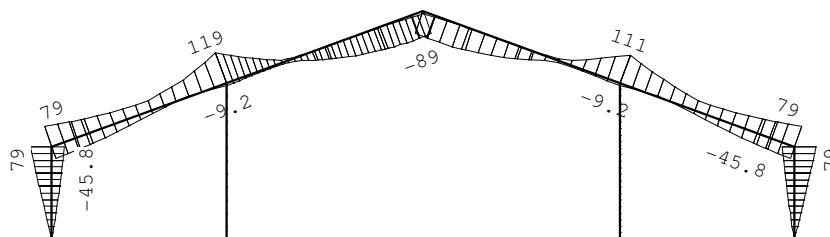
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Alle staven de factor:0.90
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Geen
- 19 Geen
- 20 Geen
- 21 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

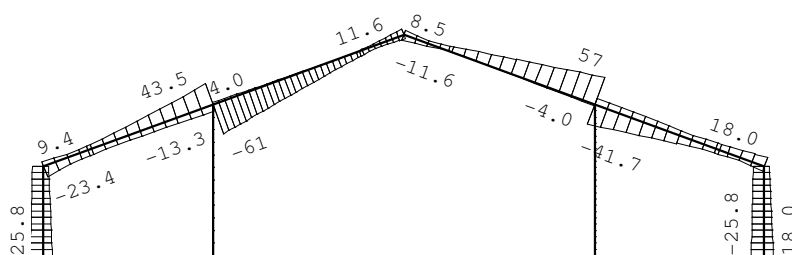
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

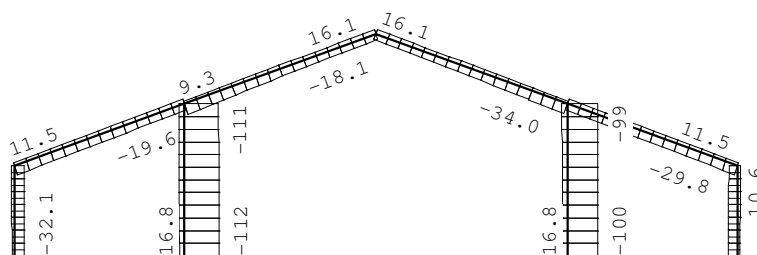
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

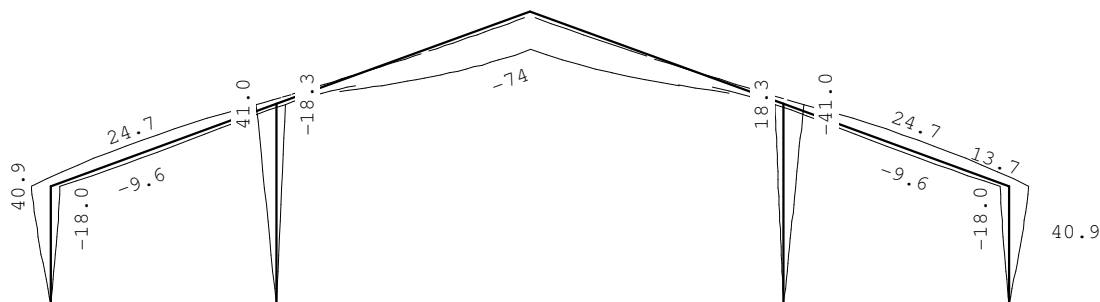
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-17.92	25.25	-8.78	32.27		
5	-25.25	17.92	-8.78	29.56		
6	-0.62	0.33	-16.76	111.85		
8	-0.33	0.61	-16.76	99.91		

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

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA240	235	Gewalst	1
2	IPE300	235	Gewalst	1
3	IPE300	235	Gewalst	1
4	HEA240	235	Gewalst	1
5	K120/120/5CF	235	Koudgevormd	1

6 K120/120/5CF 235 Koudgevormd 1
 Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	Extra		Extra	
				l _{knik;y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z	l _{knik;z} [m]
1	3.320	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.320	0.0
2	6.705	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.000*	0.0
3	7.556	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.000*	0.0
4	3.320	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.320	0.0
5	5.614	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.614	0.0
6	7.556	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.000*	0.0
7	5.614	Geschoord	2e orde		Geschoord	5.614	0.0
8	6.705	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.000*	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.32	3.320
		onder: 3.32	3.320
2	0.5*h	boven: 6.70	2*2,377;1,9508
		onder: 6.70	2*2,377;1,9508
3	0.5*h	boven: 7.56	2*2,377;2,8022
		onder: 7.56	2*2,377;2,8022
4	1.0*h	boven: 3.32	3.320
		onder: 3.32	3.320
5	1.0*h	boven: 5.61	5.614
		onder: 5.61	5.614
6	0.5*h	boven: 7.56	0,426;2*2,377;2,376
		onder: 7.56	0,426;2*2,377;2,376
7	1.0*h	boven: 5.61	5.614
		onder: 5.61	5.614
8	0.5*h	boven: 6.70	1,952;2,377;2,376
		onder: 6.70	1,952;2,377;2,376

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	19	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.454	107	46,47
2	2	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.873	205	47
3	3	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.899	211	47
4	4	11	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.454	107	46,47
5	5	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.537	126	47
6	2	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.961	226	46,47
7	6	3	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46y)	0.480	113	47
8	3	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.800	188	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
2	Dak	db	6.70	N N	0.0	11.0	40	1 Eind	11.0	-26.8	0.004
						-3.3	27	1 Eind	-3.3		
		db					27	1 Bijk	-9.4	-26.8	0.004
3	Dak	ss	7.56	N N	0.0	-81.7	26	1 Eind	-81.7	-60.4	2*0.004
		ss					26	1 Bijk	-36.0	-60.4	2*0.004
6	Dak	ss	7.56	N N	0.0	-81.6	26	1 Eind	-81.6	-60.4	2*0.004
		ss					26	1 Bijk	-35.9	-60.4	2*0.004
8	Dak	db	6.70	N N	0.0	11.3	26	1 Eind	11.3	-26.8	0.004
						-3.3	35	1 Eind	-3.3		
		db					35	1 Bijk	-9.4	-26.8	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafr	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	40	1	3.320	40.9	66.4	50 scheefstand
4	32	1	3.320	-40.9	66.4	50 scheefstand
5	40	1	5.614	41.0	56.1	100 scheefstand
7	32	1	5.614	-41.0	56.1	100 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0287 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 26; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.320 [m] levert dit h / 116 (toel.: h / 50).

Door de nok 40 mm te zegen, voldoet de dakligger op doorbuiging.

KOPSPANT AS 10

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend							
eigen gewicht door software dakvloer		3,88	x	0,34		$q_{1;k}$	=	1,32 kN/m
BG2	Sneeuw A							
dakvlak 1		3,88	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 1,63 kN/m
dakvlak 2		3,88	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$	= 1,63 kN/m
BG3	Sneeuw B							
dakvlak 1		3,88	x	0,80	x	0,53	x	0,50
dakvlak 2		3,88	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 0,82 kN/m
							$q_{2;k}$	= 1,63 kN/m
BG4	Sneeuw C							
dakvlak 1		3,88	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	= 1,63 kN/m
dakvlak 2		3,88	x	0,80	x	0,53	x	0,50
							$q_{2;k}$	= 0,82 kN/m
BG5	Wind van links met druk							
gevel	zone D	3,88	x	0,61	x	0,55	$q_{3;k}$	= 1,28 kN/m
dakvlak 1	zone F=G	3,88	x	0,37	x	0,55	$q_{4;k}$	= 0,78 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,88	x	0,27	x	0,55	$q_{5;k}$	= 0,57 kN/m
dakvlak 2	zone J	3,88	x	-0,83	x	0,55	$q_{6;k}$	= -1,77 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,88	x	-0,40	x	0,55	$q_{7;k}$	= -0,85 kN/m
gevel	zone E	3,88	x	-0,50	x	0,55	$q_{8;k}$	= -1,06 kN/m
BG6	Wind van links met zuiging							
gevel	zone D	3,88	x	0,80	x	0,55	$q_{3;k}$	= 1,70 kN/m
dakvlak 1	zone F	2,18	x	-0,77	x	0,55	=	-0,92
dakvlak 1	zone G	1,70	x	-0,70	x	0,55	=	-0,65
dakvlak 1	zone H	3,88	x	-0,27	x	0,55	$q_{4;k}$	= -1,57 kN/m
dakvlak 2	zone J	3,88	x	-0,83	x	0,55	$q_{5;k}$	= -0,57 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,88	x	-0,40	x	0,55	$q_{6;k}$	= -1,77 kN/m
gevel	zone E	3,88	x	-0,31	x	0,55	$q_{7;k}$	= -0,85 kN/m
							$q_{8;k}$	= -0,65 kN/m
BG7	Wind van rechts met druk							
gevel	zone E	3,88	x	-0,50	x	0,55	$q_{3;k}$	= -1,06 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,88	x	-0,40	x	0,55	$q_{4;k}$	= -0,85 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,88	x	-0,83	x	0,55	$q_{5;k}$	= -1,77 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,88	x	0,27	x	0,55	$q_{6;k}$	= 0,57 kN/m
dakvlak 2	zone F=G	3,88	x	0,37	x	0,55	$q_{7;k}$	= 0,78 kN/m
gevel	zone D	3,88	x	0,61	x	0,55	$q_{8;k}$	= 1,28 kN/m
BG8	Wind van rechts met zuiging							
gevel	zone E	3,88	x	-0,31	x	0,55	$q_{3;k}$	= -0,65 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,88	x	-0,40	x	0,55	$q_{4;k}$	= -0,85 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,88	x	-0,83	x	0,55	$q_{5;k}$	= -1,77 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,88	x	-0,27	x	0,55	$q_{6;k}$	= -0,57 kN/m
dakvlak 2	zone G	1,70	x	-0,70	x	0,55	=	-0,65
dakvlak 2	zone F	2,18	x	-0,77	x	0,55	=	-0,92
gevel	zone D	3,88	x	0,80	x	0,55	$q_{7;k}$	= -1,57 kN/m
							$q_{8;k}$	= 1,70 kN/m
BG9	Wind op zijgevel overdruk							
		3,88	x	-0,20	x	0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= -0,42 kN/m
		3,88	x	-0,20	x	0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= -0,42 kN/m
BG10	Wind op zijgevel onderdruk							
		3,88	x	0,30	x	0,55	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= 0,64 kN/m
		3,88	x	0,30	x	0,55	$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= 0,64 kN/m
BG11	Zonnepanelen							
		3,88	x	0,15			$q_{1;k}$	= 0,58 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.74a

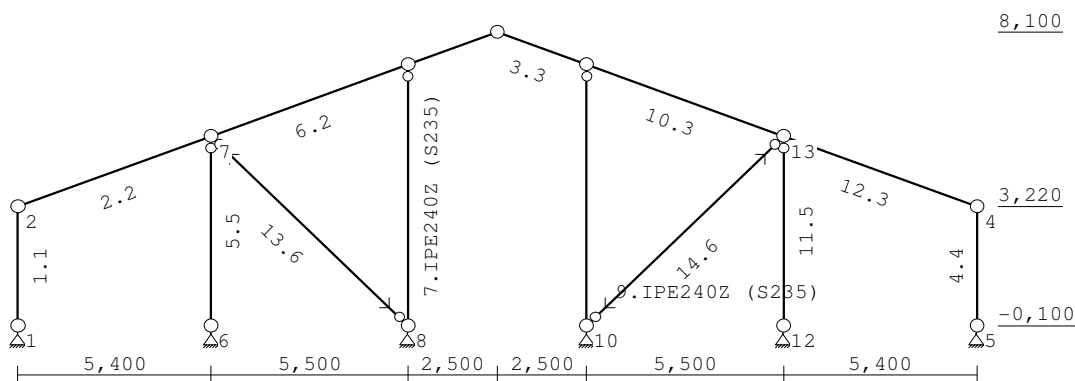
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (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		0.000	-0.100	8.100
2		13.400	-0.100	8.100
3		26.800	-0.100	8.100
4		5.400	-0.100	8.100
5		10.900	-0.100	8.100
6		15.900	-0.100	8.100
7		21.400	-0.100	8.100

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.100	0.000	26.800
2	3.220	0.000	26.800
3	8.100	0.000	26.800

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
4	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
5	IPE240Z	1:S235	3.9100e+03	2.8360e+06	0.00
6	STRIP5*50	1:S235	2.5000e+02	5.2083e+04	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	91	180	90.0					
4	0:Normaal	120	240	120.0					
5	0:Normaal	120	240	60.0					
6	1:Trek	5	50	25.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.100	6	5.400	-0.100
2	0.000	3.220	7	5.400	5.187
3	13.400	8.100	8	10.900	-0.100
4	26.800	3.220	9	10.900	7.190
5	26.800	-0.100	10	15.900	-0.100
11	15.900	7.190			
12	21.400	-0.100			
13	21.400	5.187			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	3.320
2	2	7	2:IPE180	NDM	NDM	5.747
3	3	11	3:IPE180	NDM	NDM	2.661
4	4	5	4:IPE240	NDM	NDM	3.320
5	6	7	5:IPE240Z	NDM	ND-	5.287
6	7	9	2:IPE180	NDM	NDM	5.853
7	8	9	5:IPE240Z	NDM	ND-	7.290
8	9	3	2:IPE180	NDM	NDM	2.661
9	10	11	5:IPE240Z	NDM	ND-	7.290
10	11	13	3:IPE180	NDM	NDM	5.853
11	12	13	5:IPE240Z	NDM	ND-	5.287
12	13	4	3:IPE180	NDM	NDM	5.747
13	7	8	6:STRIP5*50	ND-	ND-	7.629
14	10	13	6:STRIP5*50	ND-	ND-	7.629

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	5	110	0.00
3	6	110	0.00
4	8	110	0.00
5	10	110	0.00
6	12	110	0.00

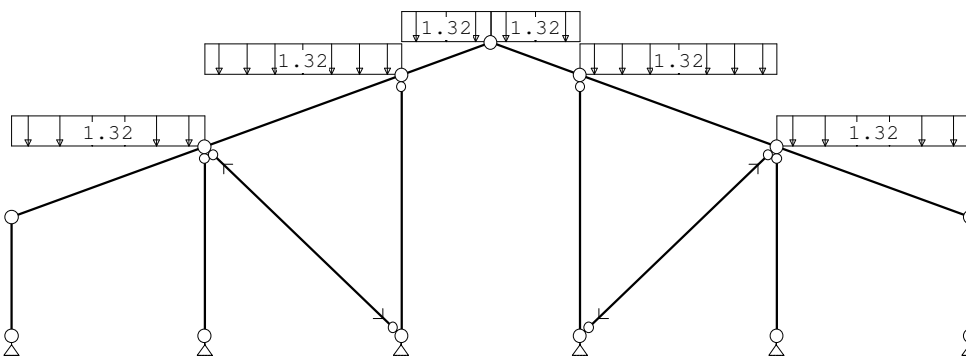
BELASTINGGEVALLEN

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
13	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

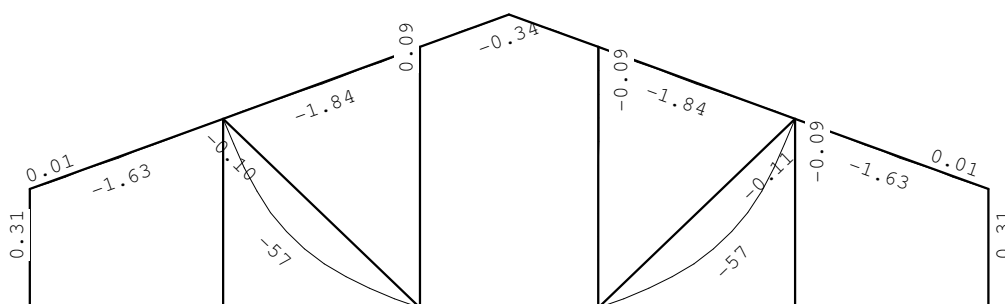
B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000			

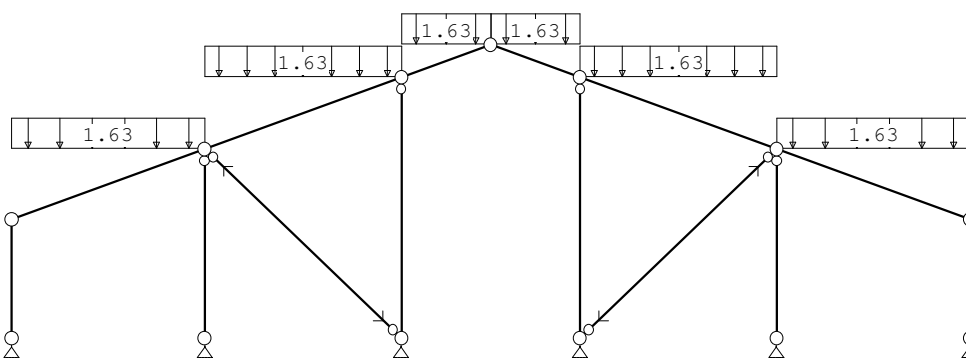
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

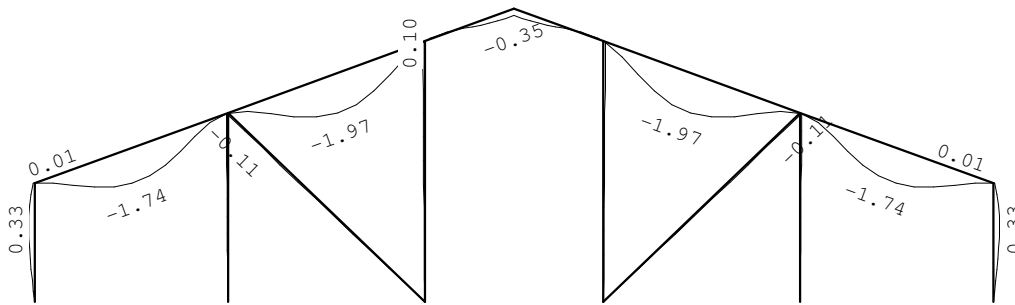
B.G:2 Sneeuw A

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

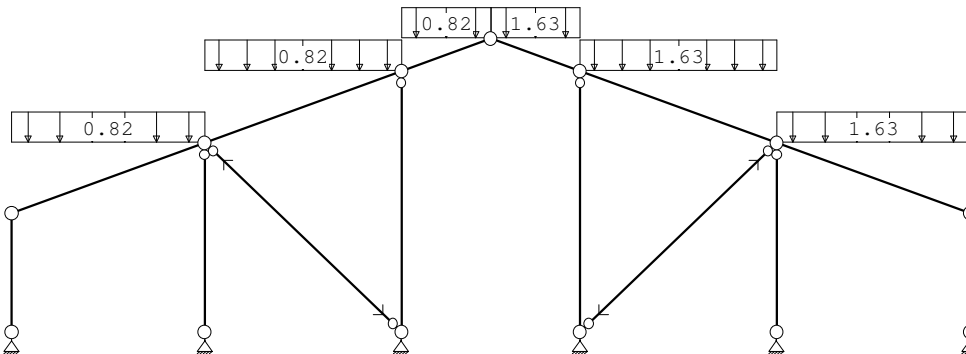
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

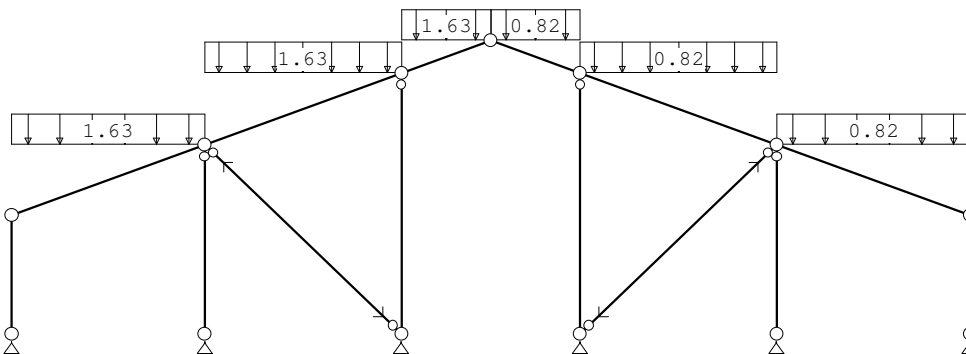

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C

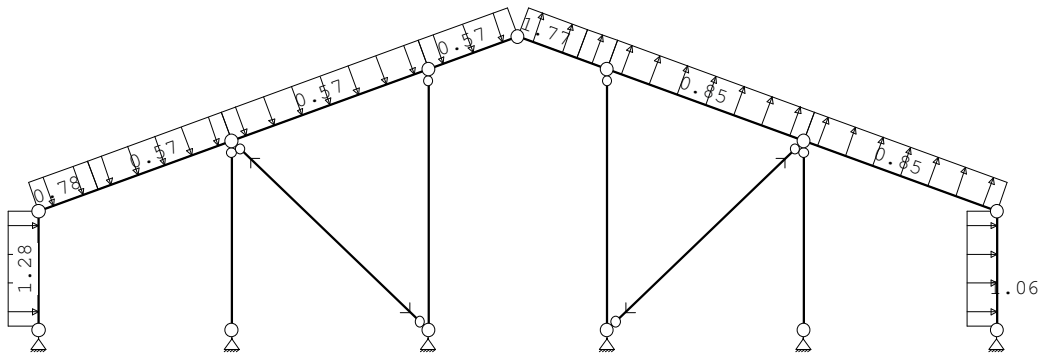

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	-0.82	-0.82	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

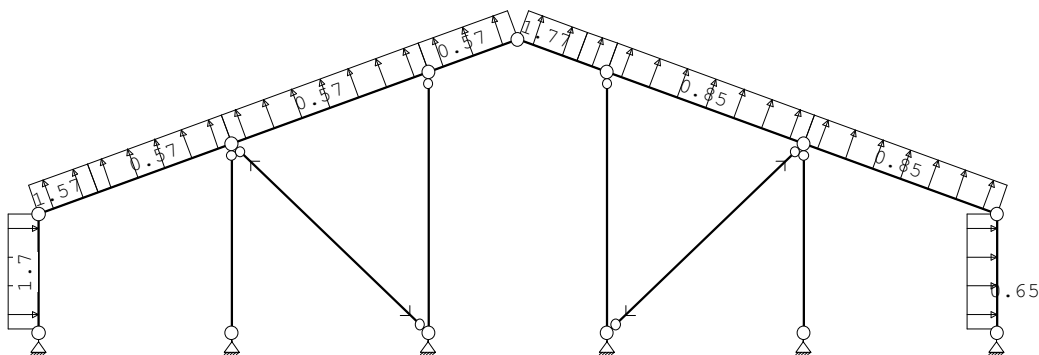

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.28	-1.28	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.78	-0.78	0.000	3.986	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.77	1.77	0.000	0.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.85	0.85	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	1.06	1.06	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

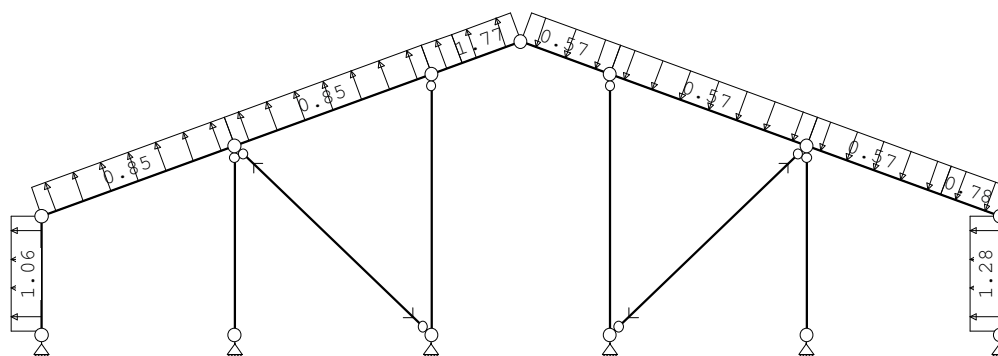

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.70	-1.70	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.57	1.57	0.000	3.986	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.57	0.57	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.77	1.77	0.000	0.900	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.85	0.85	1.760	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.65	0.65	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

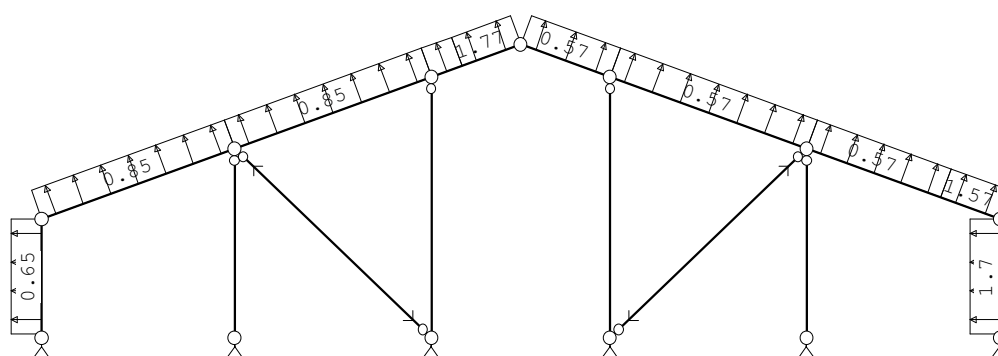

STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.06	1.06	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.77	1.77	0.900	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	-0.78	-0.78	3.986	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-1.28	-1.28	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	-0.57	-0.57	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

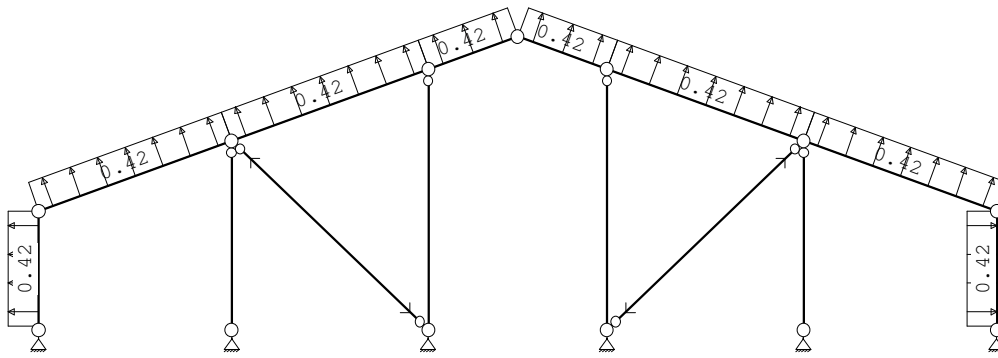

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.65	0.65	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.77	1.77	0.900	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	1.57	1.57	3.986	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-1.70	-1.70	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.85	0.85	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	1.760	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

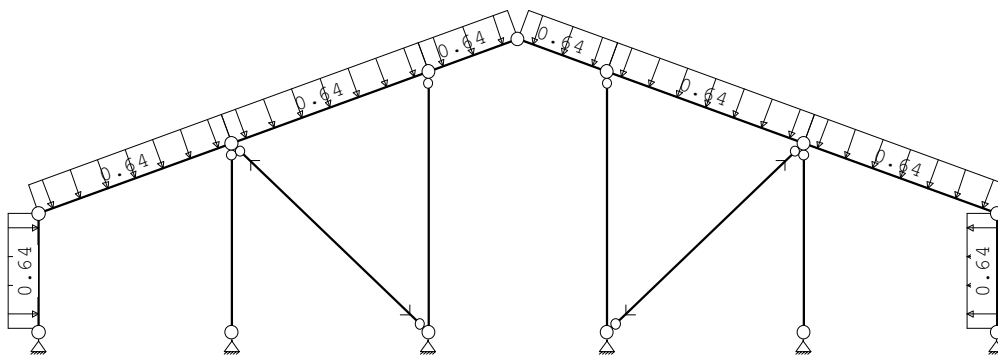

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

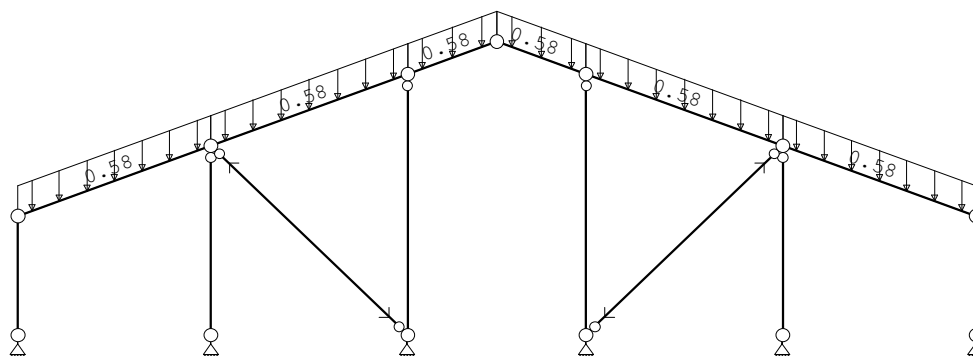

STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.100	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.100	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 PV

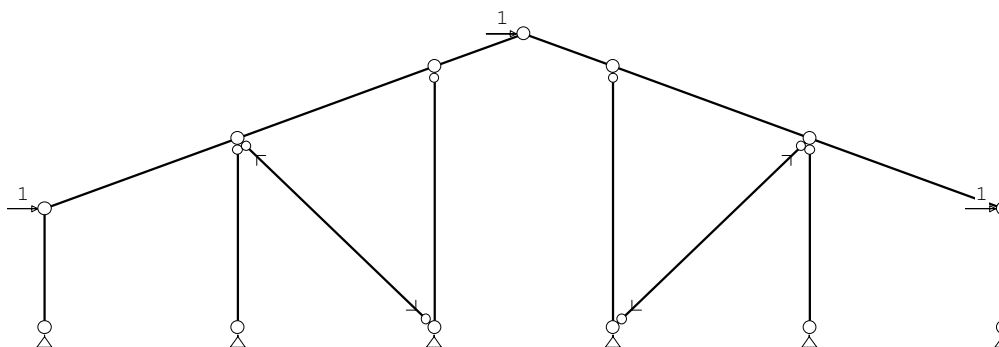

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 PV

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			
3	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			
6	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			
8	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			
10	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			
12	5:QZGloobaal	-0.58	-0.58	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:13 Knik


KNOOPBELASTINGEN

B.G:13 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type											
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$									
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$						
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$	+	1.08	$G_{k,11}$			
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$						
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$	+	1.08	$G_{k,11}$			
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$						
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	+	1.08	$G_{k,11}$			
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,9}$			
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,9}$	+	0.90	$G_{k,11}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,9}$			
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,9}$	+	0.90	$G_{k,11}$
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,10}$			
13	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	$Q_{k,10}$	+	1.08	$G_{k,11}$
14	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,10}$			
15	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	$Q_{k,10}$	+	1.08	$G_{k,11}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,9}$			
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	$Q_{k,9}$	+	0.90	$G_{k,11}$
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	$Q_{k,9}$			

19 Fund.	0.90	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,9}	+	0.90	G _{k,11}
20 Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,10}			
21 Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,7}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	G _{k,11}
22 Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,10}			
23 Fund.	1.08	G _{k,1}	+	1.35	Q _{k,8}	+	1.35	Q _{k,10}	+	1.08	G _{k,11}
24 Blij.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	G _{k,11}						
25 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,2}						
26 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,2}	+	1.00	G _{k,11}			
27 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3}						
28 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,3}	+	1.00	G _{k,11}			
29 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4}						
30 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,4}	+	1.00	G _{k,11}			
31 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,9}			
32 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,9}	+	1.00	G _{k,11}
33 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,9}			
34 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,9}	+	1.00	G _{k,11}
35 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,10}			
36 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,5}	+	1.00	Q _{k,10}	+	1.00	G _{k,11}
37 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,10}			
38 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,6}	+	1.00	Q _{k,10}	+	1.00	G _{k,11}
39 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,9}			
40 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,9}	+	1.00	G _{k,11}
41 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,9}			
42 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,9}	+	1.00	G _{k,11}
43 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,10}			
44 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,7}	+	1.00	Q _{k,10}	+	1.00	G _{k,11}
45 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,10}			
46 Kar.	1.00	G _{k,1}	+	1.00	Q _{k,8}	+	1.00	Q _{k,10}	+	1.00	G _{k,11}

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

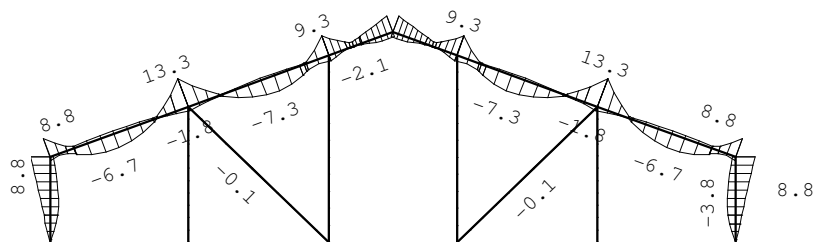
BC Staven met gunstige werking

- 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

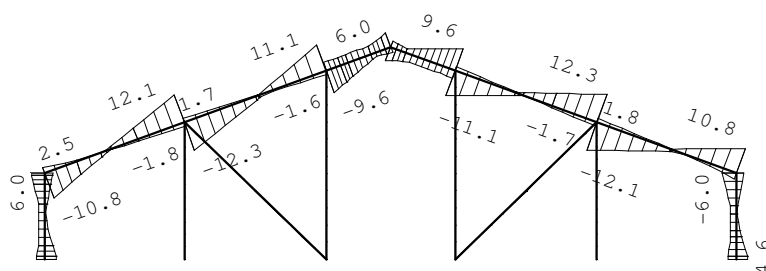
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

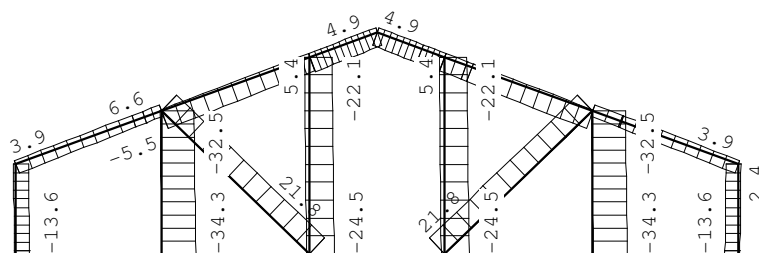
Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

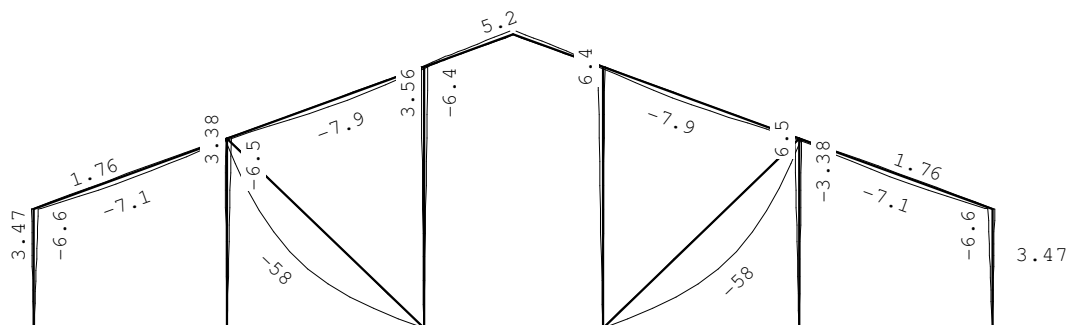

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.59	3.50	-1.49	13.59		
5	-3.50	4.59	-1.49	13.59		
6	0.00	0.00	0.27	34.26		
8	-0.00	15.72	-18.40	24.38		
10	-15.72	-0.00	-18.40	24.38		
12	0.00	0.00	0.27	34.26		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 13=Knik
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtipe: Industrieel
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: $h/150$
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE240	235	Gewalst	1
2	IPE180	235	Gewalst	1
3	IPE180	235	Gewalst	1
4	IPE240	235	Gewalst	1
5	IPE240Z	235	Gewalst	1
6	STRIP5*50	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. [kN]	Classif. y zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	aanp. z [kN]
1	3.320	Ongeschoord	11.489	0.0	Geschoord	3.320	0.0
2	5.747	Ongeschoord	7.366	0.0	Geschoord	5.747	0.0
3	2.661	Ongeschoord	3.952	0.0	Geschoord	2.661	0.0
4	3.320	Ongeschoord	12.297	0.0	Geschoord	3.320	0.0
5	5.287	Geschoord	5.287	0.0	Geschoord	5.287	0.0
6	5.853	Ongeschoord	7.403	0.0	Geschoord	5.853	0.0
7	7.290	Geschoord	7.290	0.0	Geschoord	7.290	0.0
8	2.661	Ongeschoord	3.708	0.0	Geschoord	2.661	0.0
9	7.290	Geschoord	7.290	0.0	Geschoord	7.290	0.0
10	5.853	Ongeschoord	15.431	0.0	Geschoord	5.853	0.0
11	5.287	Geschoord	5.287	0.0	Geschoord	5.287	0.0
12	5.747	Ongeschoord	14.977	0.0	Geschoord	5.747	0.0
13	7.629	Geschoord	7.629	0.0	Geschoord	7.629	0.0
14	7.629	Geschoord	7.629	0.0	Geschoord	7.629	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
2	1.0*h	boven:	5.75	5.747
		onder:	5.75	5.747
3	1.0*h	boven:	2.66	2.661
		onder:	2.66	2.661
4	1.0*h	boven:	3.32	3.320
		onder:	3.32	3.320
5	1.0*h	boven:	5.29	5.287
		onder:	5.29	5.287
6	1.0*h	boven:	5.85	5.853
		onder:	5.85	5.853
7	1.0*h	boven:	7.29	7.290
		onder:	7.29	7.290
8	1.0*h	boven:	2.66	2.661
		onder:	2.66	2.661
9	1.0*h	boven:	7.29	7.290
		onder:	7.29	7.290
10	1.0*h	boven:	5.85	5.853
		onder:	5.85	5.853
11	1.0*h	boven:	5.29	5.287
		onder:	5.29	5.287
12	1.0*h	boven:	5.75	5.747
		onder:	5.75	5.747
13	1.0*h	boven:	7.63	7.629
		onder:	7.63	7.629
14	1.0*h	boven:	7.63	7.629
		onder:	7.63	7.629

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.136 32	47
2	2	13	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.752 177	46, 47
3	3	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.265 62	47
4	4	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.136 32	47
5	5	21	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.193 45	47
6	2	13	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.842 198	47
7	5	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.249 58	47
8	2	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.265 62	47
9	5	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.249 58	47
10	3	21	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.841 198	47
11	5	13	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.193 45	47
12	3	21	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.753 177	46, 47
13	6	17	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.372 87	76
14	6	9	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.372 87	76

Opmerkingen:

[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

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-5.2	36	1 Eind	-5.2	-23.0	0.004
		db						36	1 Bijk	-2.7	-23.0	0.004
3	Dak	ss	2.66	N	N	0.0	-4.5	43	1 Eind	-4.5	-21.3	2*0.004
		ss						43	1 Bijk	-5.0	-21.3	2*0.004
6	Dak	db	5.85	N	N	0.0	-6.2	36	1 Eind	-6.2	-23.4	0.004
		db						36	1 Bijk	-3.4	-23.4	0.004
8	Dak	ss	2.66	N	N	0.0	-4.5	35	1 Eind	-4.5	-21.3	2*0.004
		ss						35	1 Bijk	-5.0	-21.3	2*0.004
10	Dak	db	5.85	N	N	0.0	-6.2	44	1 Eind	-6.2	-23.4	0.004
		db						44	1 Bijk	-3.4	-23.4	0.004
12	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-5.2	44	1 Eind	-5.2	-23.0	0.004
		db						44	1 Bijk	-2.7	-23.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	35	1	3.320	-7.2	22.1	150 scheefstand
4	43	1	3.320	7.2	22.1	150 scheefstand
5	35	1	5.287	-7.2	35.2	150 scheefstand
7	35	1	7.290	-7.1	48.6	150 scheefstand
9	43	1	7.290	7.1	48.6	150 scheefstand
11	43	1	5.287	7.2	35.2	150 scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0072 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 43; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.320 [m] levert dit h / 460 (toel.: h / 150).

GEVELKOLOMMEN

Profiel					IPE 240
Kolommen h.o.h.				=	5,25 m
Lengte kolom				=	7,00 m
Doorbuiging					
I_y				=	$3892 \times 10^4 \text{ mm}^4$
wind zuiging + overdruk	q_k	Zone A	$1,04 \times 0,55 \times (1,20 + 0,20) = 0,80$		
		Zone B	$4,21 \times 0,55 \times (0,80 + 0,20) = 2,31$	=	3,10 kN/m
wind druk + onderdruk	q_k	Zone D	$5,25 \times 0,55 \times (0,80 + 0,30)$	=	3,16 kN/m
	W_{tot}		$\frac{0,013 \times 3,16 \times 7000^4}{2,1 \times 10^5 \times 3892 \times 10^4}$	=	12,1 mm
	$W_{y,max}$		$1 / 200 \times 7000$	=	35,0 mm
	u.c.		12,1 / 35,0	=	0,35 ≤ 1,00
Toepassen					
IPE 240					

Zie berekening spant as 1 voor controle gevelkolommen incl. belasting uit vloer luchtwasser.

HOUTEN REGELWERK

Belastingen uit Klimaatklasse		DV-1 1	
h.o.h. afstand		= 1,40 m	
$L_{(t)}$		= 5,50 m	
B		= 75 mm	
H		= 225 mm	
$f_{m,0,k}$		= 18 N/mm ²	
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²	
γ_M		= 1,3	
K_h		= 1,0	
Sterkte			
W_y		= 633 x10 ³ mm ³	
Formule 6,10b			
<u>Wind</u>	q_{Ed} 1,40 x 0,55 x (0,80 + 0,30) x 1,35	= 1,14 kN/m	
	M_{Ed} 0,125 x 1,14 x 5,50 ²	= 4,31 kNm	
Spanning	$\sigma_{t,0;d}$ 4,31 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³	= 6,80 N/mm ²	
	$f_{t,0;d}$ 18 x (0,90 / 1,30) x 1,00	= 12,46 N/mm ²	
	u.c. 6,80 / 12,46	= 0,55 ≤ 1,00	
Doorbuiging			
I_y		= 7119 x10 ⁴ mm ⁴	
Eind doorbuiging	q_k 1,40 x 0,55 x (0,80 + 0,30) x 1,00	= 0,84 kN/m	
	W_{tot} $\frac{0,013 \times 0,84 \times 5500^4}{9000 \times 7119 \times 10^4}$	= 15,69 mm	
	W_{max} 0,004 x 5500	= 22,00 mm	
	u.c. 15,69 / 22,00	= 0,71 ≤ 1,00	
Toepassen			
regels 75x225, h.o.h 1400mm.			

PLAT DAK CENTRALE GANG

HOUTEN BALKLAAG

Belastingen uit Klimaatklasse		PD 1	
h.o.h. afstand		= 610 mm	
$L_{(t)}$		= 4,20 m	
B		= 75 mm	
H		= 200 mm	
$f_{m,k}$		= 18 N/mm ²	
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²	
γ_M		= 1,30	
K_h		1,00	
Sterkte			
W_y		= 500 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 0,60 x 0,61	= 0,44 kN/m	
	M_{Ed} 0,125 x 0,44 x 4,20 ² + 0,25 x 0,00 x 4,20	= 0,98 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 0,73	= 0,44 kN/m	
	M_{Ed} 0,125 x 0,44 x 4,20 ²	= 0,98 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 0,98 x 10 ⁶ / 500 x 10 ³	= 1,96 N/mm ²	
	$f_{m,d}$ 0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²	
	u.c. 1,96 / 8,31	= 0,24 ≤ 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 0,60 x 0,61	= 0,40 kN/m	
	M_{Ed} 0,125 x 0,40 x 4,20 ² + 0,25 x 1,56 x 4,20	= 2,51 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 2,00	= 1,22 kN/m	
	M_{Ed} 0,125 x 1,22 x 4,20 ²	= 2,69 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 2,69 x 10 ⁶ / 500 x 10 ³	= 5,38 N/mm ²	
	$f_{m,d}$ 0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²	
	u.c. 5,38 / 12,46	= 0,43 ≤ 1,00	
Doorbuiging			
I_y		= 5000 x10 ⁴ mm ⁴	
Eind doorbuiging	q_k 0,61 x (0,60 x 1,60 + 1,00 x 1,00)	= 1,20 kN/m	
	W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,20 \times 4200^4}{9000 \times 5000 \times 10^4}$	= 10,76 mm	
	W_{max} 0,004 x 4200	= 16,80 mm	
	u.c. 10,76 / 16,80	= 0,64 ≤ 1,00	
Toepassen			
balklaag 75x200, h.o.h. 610mm.			

RANDBALK

Praktisch 75 x 200 mm, bevestigen hoh 600 mm aan prefab betonpanelen.

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 XA3, agressief en XC2, vochtig
- Dekking 45 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	PD	PB204	FS400	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	B	$\sigma_{max;d}$
G	0,60	3,68	10,00	kN/m	kN/m	kN/m	mm	kN/m ²
Q_{ψ}	0,00	0,00	0,00					
Q	1,00	0,00	0,00	G_k	$Q_{k;\psi}$	Q_k		
1	6,83	17,92	0,90	79,0	0,0	6,8	900	106,7

OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN

1: poer tbv wanden centrale gang

afmeting 900x900x400mm

WAPENING POER

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 0,125 \times 106,7 \times 0,90^2 = 10,8 \text{ kNm} \\
 k_m &= 10,8 / (0,90 \times 0,37^2) = 90 \\
 A_s &= 0,021 \times 0,90 \times 0,37 \times 10^4 = 68 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 0,90 \times 0,37 \times 10^4 = 374 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,021 \times 0,90 \times 0,37 \times 10^4 \times 1,25 = 85 \text{ mm}^2 < 301,5 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 0,125 \times 85,4 \times 0,90^2 = 8,6 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 68) / (302 \times 435) = 78,6 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= \frac{32,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 200}{2,90 \times 2 \times (400 - 366)} = 28,7 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 180000) / 500 = 318 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 366)} = 1,74 \leq 2,0 \\
 V_{rd;c} &= 0,035 \times 1,74 \times \sqrt{20} = 0,36 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd;c} &= 0,36 / (1000 \times 900 \times 366) = 118 \text{ kN} > 48 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

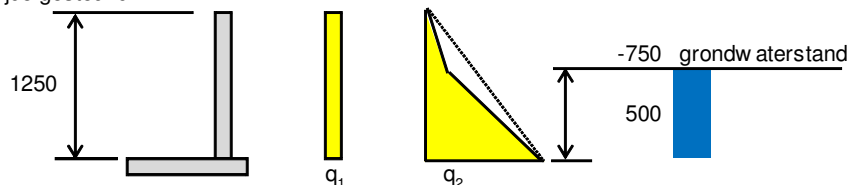
Toepassen

wap. # ϕ 8-150 b = 900mm h = 400 mm c = 30 mm.

PUTWANDEN

BUITENWAND PUT (ZIJGEVELS)

De horizontale belastingen w worden bepaald met behulp van de neutrale grondruk -coëfficiënt verplaatsing constructie is minder dan $0,0005 \times h$, volgens NEN-EN 1997-1:2012 form. 9.1. bovenzijde gesteund



$$K_o = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50$$

$$q_{k,1} = 15 \times 0,5 = 7,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,2} = (19 \times 0,75 + 10 \times 0,5) \times 0,5 + 10 \times 0,5 = 14,63 \text{ kN/m}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 1/8 \times 7,5 \times 1,35 \times 1,25^2 + 5/78 \times 14,63 \times 1,2 \times 1,25^2 = 3,7 \text{ kNm}$$

$$k_m = 3,7 / 0,15^2 = 175$$

$$A_s = 0,041 \times 0,15 \times 10^4 = 59 \text{ mm}^2$$

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$$A_{s,min1} = 0,165 \times 0,15 \times 10^4 = 240 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,041 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 74 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 150 \times 1000) / 500 = 265 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

scheurwijdte

$$M_d = 1/8 \times 7,5 \times 1,25^2 + 5/78 \times 14,63 \times 1,25^2 = 2,9 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = (0,78 \times 59) / 335 \times 435 = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = \frac{40,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 150}{2,90 \times 2 \times (300 - 146)} = 5,9 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm}$$

Toepassen

Toepassen wand $b = 300 \text{ mm}$ met $\# \bar{\phi} 8-150$ in het midden (335 mm^2)

BUITENWAND PUT (KOPGEVELS)

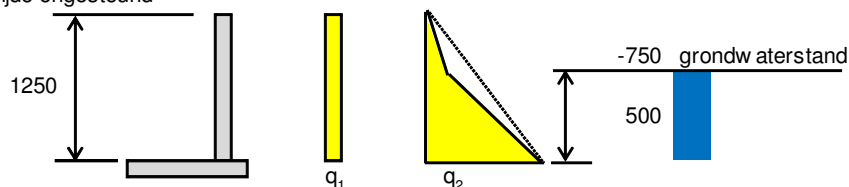
Moment door gevelkolommen:

$$q_{wind} = 3,16 \text{ kN/m (zie berekening gevelkolommen)}$$

$$M_{Ed} = 0,5 \times 3,16 \times 1,35 \times 7 \times 1,25 / 2,5 = 7,5 \text{ kNm}$$

De horizontale belastingen w worden bepaald met behulp van de actieve grondruk -coëfficiënt volgens NEN-EN 1997-1:2012 fig. C.1.1

bovenzijde ongesteund



$$K_o \quad \text{wrijvingshoek / inwendige wrijvingshoek (30^\circ) = 0,66} \quad = \quad 0,29$$

$$q_{k,1} \quad 15 \times 0,29 \quad = \quad 4,4 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,2} \quad (19 \times 0,75 + 10 \times 0,5) \times 0,29 + 10 \times 0,5 \quad = \quad 10,58 \text{ kN/m}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 1/2 \times 4,35 \times 1,35 \times 1,25^2 + 1/06 \times 10,58 \times 1,2 \times 1,25^2 + 7,5 \quad = \quad 15,4 \text{ kNm}$$

$$k_m \quad 15,4 \quad / \quad 0,15 \quad = \quad 722$$

$$A_s \quad 0,171 \times 0,15 \times 10^4 \quad = \quad 250 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$$A_{s,min1} \quad 0,165 \times 0,15 \times 10^4 \quad = \quad 240 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} \quad 0,171 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 \quad = \quad 312 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 150 \times 1000) / 500 \quad = \quad 265 \text{ mm}^2$$

scheurwijdte

$$M_d \quad 1/2 \times 4,35 \times 1,25^2 + 1/6 \times 10,58 \times 1,25^2 \quad = \quad 11,7 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s \quad (0,76 \times 250) / 335 \times 435 \quad = \quad 247 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad \frac{19,3 \times 2,21 \times 0,40 \times 150}{2,90 \times 2 \times (300 - 146)} \quad = \quad 2,9 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 242 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

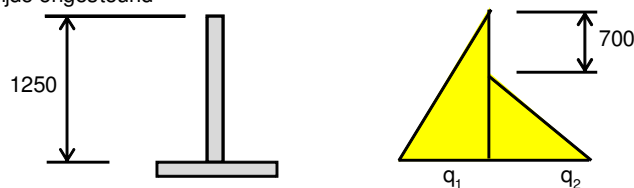
Toepassen

Toepassen wand $b = 300\text{mm}$ met $\# \bar{\phi} 8-150$ in het midden (335 mm^2)

TUSSENWANDEN

Maximaal 700mm verschil door rondpompen van de gier

bovenzijde ongesteund



$$q_{1;k} \quad 1,25 \times 10,80 \quad = \quad 13,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2;k} \quad 0,55 \times 10,80 \quad = \quad 5,94 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 1/6 \times 13,5 \times 1,35 \times 1,25^2 - 1/6 \times 5,94 \times 1,35 \times 0,55^2 \quad = \quad 4,3 \text{ kNm}$$

$$k_m \quad 4,3 \quad / \quad 0,08 \quad = \quad 732$$

$$A_s \quad 0,174 \times 0,08 \times 10^4 \quad = \quad 134 \text{ mm}^2 < 188 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$$A_{s,min1} \quad 0,113 \times 0,08 \times 10^4 \quad = \quad 87 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} \quad 0,174 \times 0,08 \times 10^4 \times 1,25 \quad = \quad 167 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 75 \times 1000) / 500 \quad = \quad 133 \text{ mm}^2$$

scheurwijdte

$$M_d \quad 1/6 \times 13,5 \times 1,25^2 - 1/6 \times 5,94 \times 0,55^2 \quad = \quad 3,2 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s \quad (0,74 \times 134) / 188 \times 435 \quad = \quad 229 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad \frac{20,9 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 77)} \quad = \quad 3,3 \text{ mm}$$

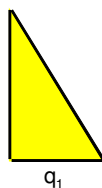
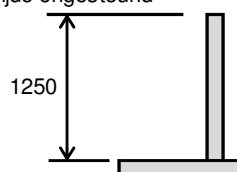
$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 239 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

Toepassen

Toepassen wand $b = 150\text{mm}$ met $\# \bar{\phi} 6-150$ in het midden (188 mm^2)

PUTSCHEIDENDE WAND

bovenzijde ongesteund



$$q_{k;\Delta} \quad 1,25 \quad \times \quad 10,80 \quad = \quad 13,5 \quad \text{kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 1/6 \times 13,5 \times 1,35 \times 1,25^2 \quad = \quad 4,7 \quad \text{kNm}$$

$$k_m \quad 4,7 \quad / \quad 0,08 \quad = \quad 800$$

$$A_s \quad 0,190 \times 0,08 \times 10^4 \quad = \quad 146 \quad \text{mm}^2 \quad < \quad 188 \quad \text{mm}^2 \quad \text{voldoet}$$

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$$A_{s,min1} \quad 0,165 \times 0,08 \times 10^4 \quad = \quad 127 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min2} \quad 0,190 \times 0,08 \times 10^4 \times 1,25 \quad = \quad 183 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 75 \times 1000) / 500 \quad = \quad 133 \quad \text{mm}^2$$

scheurwijdte

$$M_d \quad 1/6 \times 13,5 \times 1,25^2 \quad = \quad 3,52 \quad \text{kNm}$$

$$\sigma_s \quad (0,74 \times 146) / 188 \times 435 \quad = \quad 251 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad \frac{16,9 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 77)} \quad = \quad 2,6 \quad \text{mm}$$

$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \quad = \quad 211 \quad \text{mm} \quad > \quad 150 \quad \text{mm} \quad \text{voldoet}$$

Toepassen

Toepassen wand $b = 150 \text{ mm}$ met $\# \bar{\phi} 6-150$ in het midden (188 mm^2)

PUTVLOER

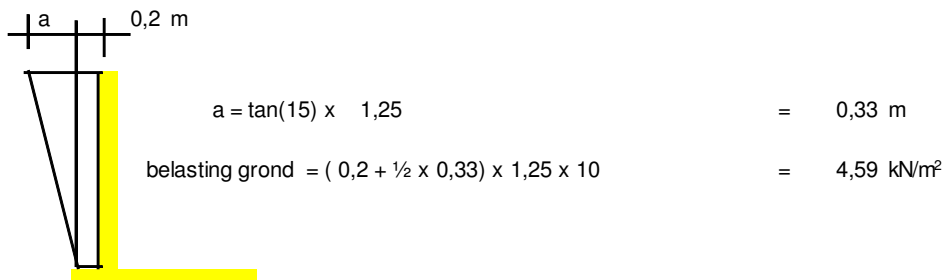
	DV-1	BV	RVS	B200	B150	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	0,50	4,50	0,50	5,00	3,75	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	1,50	1,50	0,00	0,00				
Q	0,56	2,50	2,50	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1	38,23		0,93		1,25	24,3	1,4	23,8	58,3
2		0,70	0,46	1,25		9,6	1,7	2,9	14,3
3		0,70	0,60	1,25		9,7	2,0	3,3	14,9
4		0,35	0,60	1,25		8,1	1,4	2,4	12,0
5		0,35	0,60	1,25		8,1	1,4	2,4	12,0
6		0,70	0,60	1,25		9,7	2,0	3,3	14,9
7		0,70	0,46	1,25		9,6	1,7	2,9	14,3
8	38,23		0,93		1,25	24,3	1,4	23,8	58,3
9		0,70	0,46	1,25		9,6	1,7	2,9	14,3
10		0,70	0,60	1,25		9,7	2,0	3,3	14,9
11		0,35	0,60	1,25		8,1	1,4	2,4	12,0
12		0,35	0,60	1,25		8,1	1,4	2,4	12,0
13		0,70	0,60	1,25		9,7	2,0	3,3	14,9
14		0,70	0,46	1,25		9,6	1,7	2,9	14,3
15	38,23		0,93		1,25	24,3	1,4	23,8	58,3
Totaal						183	25	105	340

OPWAARTSE BELASTING

Door een drainage rond de put te leggen komt de grondwaterstand in de bouw fase niet hoger dan de maximale grondwaterstand van = 750 mm - P

$$P_{\text{dopw}} \quad (1,45 - 0,75) \times 10 \times 1,0 - 4,6 \times 0,9 \quad \text{NEN 1997-1:2012 - 2.4.7.4} = 2,86 \text{ kN/m}^2$$

Aan de put worden oren van 200mm gestort, tegen opdrijven mag de grondbelasting hierop en de wrijving hiervan worden meegenomen :



$$P \quad (2 \times 4,6 + 182,6) / 15,7 = 12,22 \text{ kN/m}^2$$

altijd aanwezig van 220 mm, conform HBRM 1991 = 2,376 kN/m²

$$P_{\text{neerw}} \quad 0,90 \times 12,22 + 2,376 = 13,37 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c.} \quad 2,86 / 13,37 = 0,21 \leq 1,00$$

NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\text{max}} \quad 340 / 16,425 = 20,69 \text{ kN/m}^2$$

De Verticale belasting mag door het parabolisch verloop van de grondbelasting vermenigvuldigd worden met 0,67

$$P_{\text{max}} \quad 20,69 \times 0,67 = 13,86 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} \quad 0,100 \times 13,9 \times 1,40^2 = 2,7 \text{ kNm}$$

$$k_m \quad 2,7 / 0,07^2 = 539$$

$$A_{s,ben} \quad 0,127 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,25 = 112 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} \quad 0,165 \times 0,07 \times 10^4 = 117 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,aanw} = 335 \text{ mm}^2$$

$$\text{u.c.} \quad 112 / 335 = 0,34 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\text{max}} \quad (183 + 25) / 16,425 = 12,62 \text{ kN/m}^2$$

De Verticale belasting mag door het parabolisch verloop van de grondbelasting vermenigvuldigd worden met 0,67

$$P_{\text{max}} \quad 12,62 \times 0,67 = 8,45 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d \quad 0,100 \times 8,5 \times 1,40^2 = 1,7 \text{ kNm}$$

$$s_s \quad (0,61 \times 90) / 335 \times 435 = 71,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} \quad \frac{32,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 71)} = 4,6 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} \quad \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm}$$

$$\text{u.c.} \quad 150 / 300 = 0,50 \leq 1,00$$

Toepassen

vloer h=150mm met #8-150 in het midden. (335mm²)

PUTVLOER CENTRALE GANG

De belasting komt door de wanden als twee puntlasten omlaag. Voor het bepalen van de puntlasten is de maximale wand bekeken (zie belastingen putvloer).

$$F_d = 1,08 \times (9,7 \times 1,6 + 5,6) + 1,35 \times (3,3 \times 1,6) = 29,4 \text{ kN.}$$



De vloer zal de puntlasten over een breedte van 1000mm verdelen Door het parabolisch verloop van de grondspanning mag de vloer worden berekend met een gemiddelde q-last van:

$$q_d = (29,4 \times 2) \times 0,67 = 47,8 \times 0,67 = 39,4 \text{ kN/m}^2.$$

$$\Rightarrow M_d = 1/8 \times 39,4 \times 1,2^2 = 7,1 \text{ kNm.}$$

Hoofwapening

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 7,1 \text{ kNm} \\ k_m &= 7,1 / (1,00 \times 0,15^2) = 311 \\ A_s &= 0,073 \times 1,00 \times 0,15 \times 10^4 = 109 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,15 \times 10^4 = 171 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min2} &= 0,073 \times 1,00 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 137 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned} M_d &= 5,7 \text{ kNm} \\ \sigma_s &= (0,80 \times 109) / (335 \times 435) = 113,7 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{km} &= \frac{25,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 100}{2,90 \times 2 \times (200 - 151)} = 7,8 \text{ mm} \\ S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 200 \text{ mm} \\ A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 100000) / 500 = 177 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \end{aligned}$$

Toepassen

wap. # $\bar{\sigma}$ 8-150 h = 200 mm c = 45 mm.

Ter plaatse van luchtwasser:

De belasting komt door de wanden als twee puntlasten omlaag. Voor het bepalen van de puntlasten is de maximale wand bekeken (zie belastingen putvloer) + reactie uit luchtwasser.

$$F_d = 1,08 \times (9,7 \times 1,6 + 5,6) + 1,35 \times (3,3 \times 1,6) + 95 / 2,5 = 67,4 \text{ kN.}$$



De vloer zal de puntlasten over een breedte van 1000mm verdelen Door het parabolisch verloop van de grondspanning mag de vloer worden berekend met een gemiddelde q-last van:

$$q_d = (67,4 \times 2) \times 0,67 = 134,8 \times 0,67 = 90,3 \text{ kN/m}^2.$$

$$\Rightarrow M_d = 1/8 \times 90,3 \times 1,2^2 = 16,3 \text{ kNm.}$$

Hoofwapening

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 16,3 \text{ kNm} \\ k_m &= 16,3 / (1,00 \times 0,20^2) = 403 \\ A_s &= 0,094 \times 1,00 \times 0,20 \times 10^4 = 190 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,20 \times 10^4 = 228 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\ A_{s,min2} &= 0,094 \times 1,00 \times 0,20 \times 10^4 \times 1,25 = 237 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned} M_d &= 13,0 \text{ kNm} \\ \sigma_s &= (0,80 \times 190) / (335 \times 435) = 196,8 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{km} &= \frac{16,7 \times 2,21 \times 0,40 \times 125}{2,90 \times 2 \times (250 - 201)} = 6,5 \text{ mm} \\ S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 154 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\ A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 125000) / 500 = 221 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. # $\bar{\sigma}$ 8-150 h = 250 mm c = 45 mm.

VERZWARING PUTVLOER TPV LUCHTWASSER

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

De putwanden zijn 1,25 m hoog. De puntlasten kunnen gespreid worden over een breedte van $2 \times 1,25 = 2,5$ m.

In onderstaande tabel zijn de lijnlasten op de putwanden. Onderstaande belastingen zijn x 2,5 m gerekend op de vloer.

	BV	RVS	PB204	B300	B200	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	4,50	0,50	3,68	7,50	5,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00				
Q	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1	0,81		3,35	1,25		25,3	1,2	2,0	32,4
2	0,81	0,46			1,25	10,1	1,9	3,2	15,2
3	0,70	0,46			1,25	9,6	1,7	2,9	14,3
4	0,70	0,60			1,25	9,7	2,0	3,3	14,9
5	0,35	0,60			1,25	8,1	1,4	2,4	12,0
6	0,35	0,60			1,25	8,1	1,4	2,4	12,0
7	0,70	0,60			1,25	9,7	2,0	3,3	14,9
8	0,70	0,46			1,25	9,6	1,7	2,9	14,3
Totaal						95	13	22	136

Moment door zand op buitenwand

$$M_{Ed} = 1/2 \times 4,35 \times 1,25^2 + 1/6 \times 10,58 \times 1,25^2 \times 2,5 = 15,4 \text{ kNm.}$$

Berekening

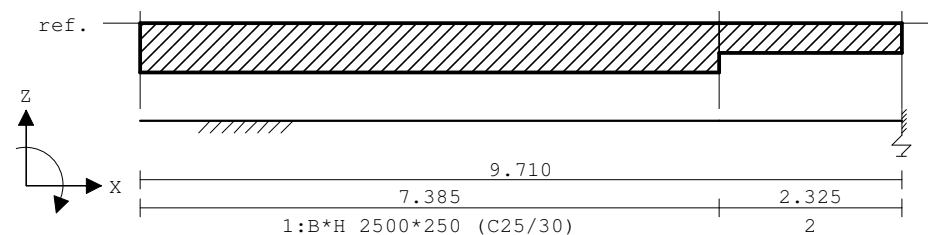
Technosoft Liggers release 6.73a

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	9.710	9.710

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C25/30	8352	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.
1	C25/30	N	2.77

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 2500*250	1:C25/30	6.2500e+05	3.2552e+09	0.00
2	B*H 2500*150	1:C25/30	3.7500e+05	7.0312e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	2500	250	125.0	0:RH				
2	0:Normaal	2500	150	75.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	7.385	7.385	1:B*H 2500*250	0.000	1:B*H 2500*250	0.000
2	7.385	9.710	2.325	2:B*H 2500*150	0.000	2:B*H 2500*150	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	7.385	7.385	1:Vast	15000	2500
2	7.385	9.710	2.325	1:Vast	15000	2500

VEREN

Ligger:1

Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	2:Z-transl.	1.000e+00	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

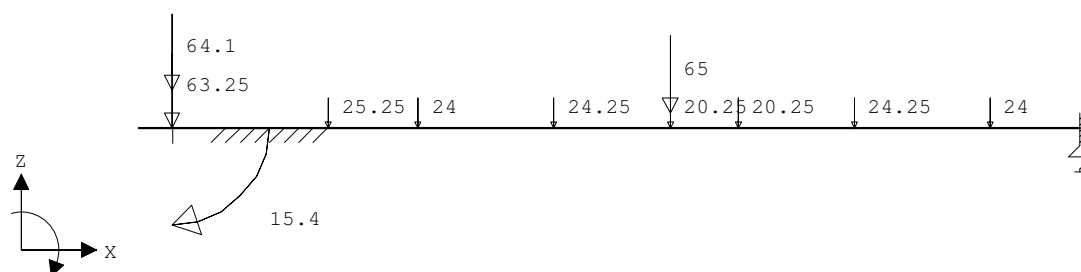
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanente belasting	0:Alles tegelijk				0.00
2	Veranderlijk LW	1:Schaakbord EN1991	1.00	0.90	0.80	0.00
3	Veranderlijk gebruik	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00
4	Sneeuw	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	1
2	Veranderlijk LW	4 Ver. belasting door opslag
3	Veranderlijk gebruik	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
4	Sneeuw	22 Sneeuw A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting


VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-63.250			0.350	
2	8:Puntlast		-25.250			1.960	
3	8:Puntlast		-24.000			2.885	
4	8:Puntlast		-24.250			4.285	
5	8:Puntlast		-20.250			5.485	
6	8:Puntlast		-20.250			6.185	
7	8:Puntlast		-24.250			7.385	
8	8:Puntlast		-24.000			8.785	
9	8:Puntlast		-64.100			0.350	
10	8:Puntlast		-65.000			5.485	
11	12:Moment		15.400			0.350	

REACTIES

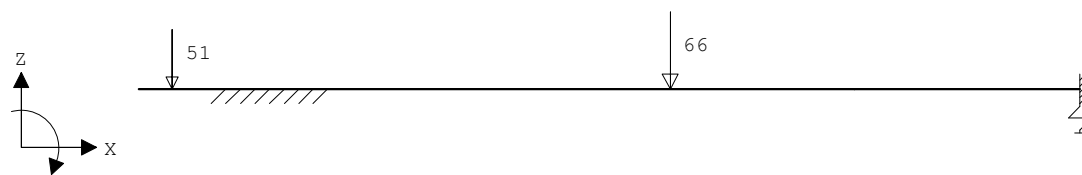
Ligger:1 B.G:1 Permanente belasting

Stp	F	M
1	0.00	2.28

0.00 : (absoluut) grootste som reacties
 -354.60 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk LW


VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk LW

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-51.000			0.350	
2	8:Puntlast		-66.000			5.485	

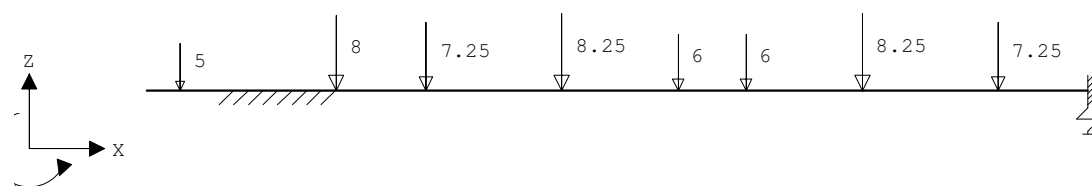
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk LW

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.00	0.00	0.00	0.96

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk gebruik

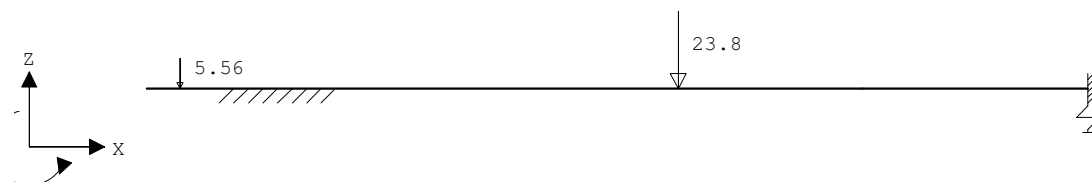

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk gebruik

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-5.000			0.350	
2	8:Puntlast		-8.000			1.960	
3	8:Puntlast		-7.250			2.885	
4	8:Puntlast		-8.250			4.285	
5	8:Puntlast		-6.000			5.485	
6	8:Puntlast		-6.000			6.185	
7	8:Puntlast		-8.250			7.385	
8	8:Puntlast		-7.250			8.785	

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Sneeuw


VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-5.560			0.350	
2	8:Puntlast		-23.800			5.485	

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type							
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$					
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$	
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,3}$	
4	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+
9	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	
10	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+
11	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+

13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$							
14 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$			
15 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,3}$			
16 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,2}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,3}$
17 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$			
18 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$			
19 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,3}$
20 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,2}$
21 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$			
22 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,2}$
23 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,3}$
24 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0 $Q_{k,2}$
25 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$			+ 1.35 Ψ_0 $Q_{k,3}$
26 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$			
27 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0 $Q_{k,3}$
28 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	Ψ_0 $Q_{k,2}$
29 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$			
30 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0 $Q_{k,2}$
31 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0 $Q_{k,3}$
32 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0 $Q_{k,2}$
33 Freq.	1.00	$G_{k,1}$							+ 1.00 Ψ_0 $Q_{k,3}$
34 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,2}$			
35 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,3}$			
36 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,3}$
37 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,3}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,2}$
38 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,4}$			
39 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,2}$
40 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,3}$
41 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,2}$
42 Quas.	1.00	$G_{k,1}$							+ 1.00 Ψ_2 $Q_{k,3}$
43 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_2	$Q_{k,2}$			
44 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_2	$Q_{k,3}$			
45 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_2	$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_2 $Q_{k,3}$
46 Blij.	1.00	$G_{k,1}$							

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

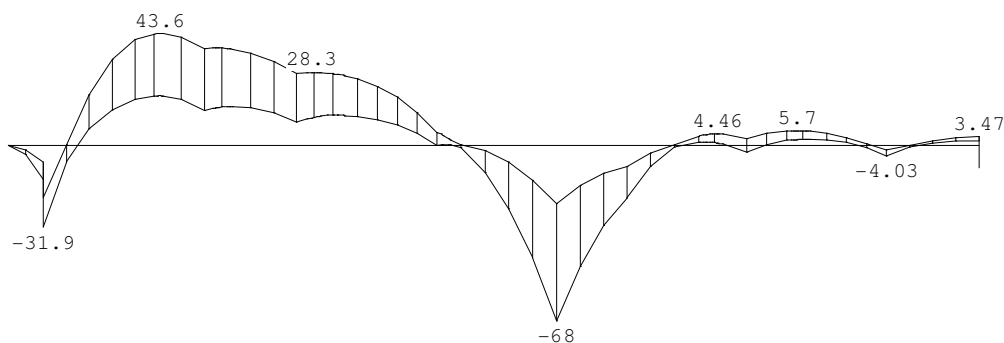
BC Velden met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

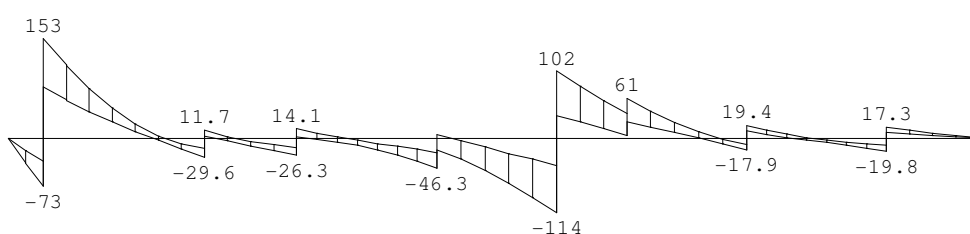
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

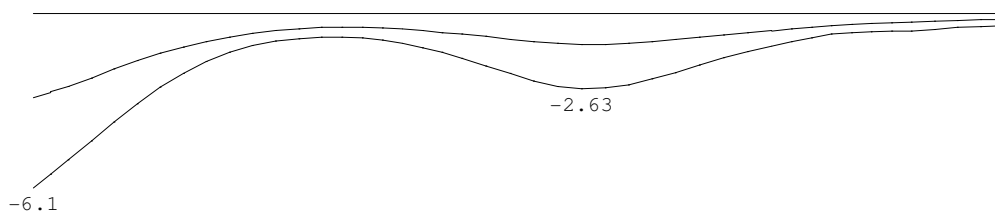


Fmin:0.00

Fmax:0.00

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Fundamentele combinatie



REACTIES

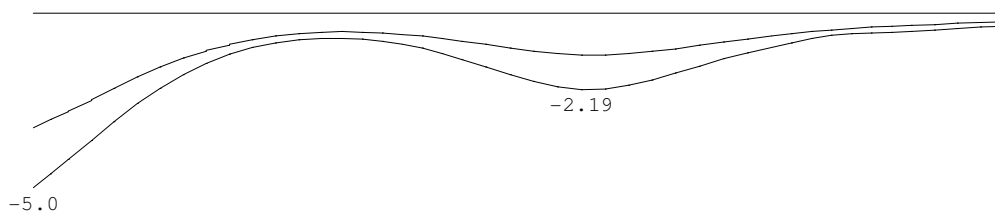
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.00	1.86	3.47

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



WAPENING VERZWARING BOVENIN

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 17,4 \text{ kNm} \\
 k_m &= 17,4 / (1,00 \times 0,18^2) = 563 \\
 A_s &= 0,132 \times 1,00 \times 0,18 \times 10^4 = 233 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,18 \times 10^4 = 200 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,132 \times 1,00 \times 0,18 \times 10^4 \times 1,25 = 291 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 14,0 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 233) / (335 \times 435) = 242,1 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= (16,2 \times 2,21 \times 0,40 \times 125) / (2,90 \times 2 \times (250 - 176)) = 4,2 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 203 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 125000) / 500 = 221 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 176)} = 2,00 \leq 2,0 \\
 V_{rd,c} &= 0,035 \times 2,00^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,44 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,44 / (1000 \times 1000 \times 176) = 78 \text{ kN} > 61,2 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. # $\bar{\phi}$ 8-150 h = 250 mm c = 70 mm.

WAPENING VERZWARING ONDERIN

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 27,2 \text{ kNm} \\
 k_m &= 27,2 / (1,00 \times 0,22^2) = 583 \\
 A_s &= 0,137 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 = 297 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 = 245 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,137 \times 1,00 \times 0,22 \times 10^4 \times 1,25 = 371 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 18,1 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,67 \times 297) / (335 \times 435) = 256,4 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= (14,4 \times 2,21 \times 0,40 \times 125) / (2,90 \times 2 \times (250 - 216)) = 8,1 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 180 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 125000) / 500 = 221 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 216)} = 1,96 \leq 2,0 \\
 V_{rd,c} &= 0,035 \times 1,96^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,43 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,43 / (1000 \times 1000 \times 216) = 93 \text{ kN} > 61,2 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. # $\bar{\phi}$ 8-150 h = 250 mm c = 30 mm.

CONTROLE GRONDDRUKSPANNING

Maatgevende zakking bedraagt 6,1 mm (zie uitdraai Technosoft).

De maximale gronddrukspanning bedraagt dan $(6,10 \times 15000 \times 10^{-3}) = 91,5 \text{ kN/m}^2$ + spanning door mestopslag: 18,3 kN/m².

Conclusie: 109,7 < 125 kN/m², dus voldoet.

SPUITPLAATS BEDDINGSCONSTANTE

Voor het bepalen van de beddingconstante is uitgegaan van tabel 2 uit de CUR 36:2011. In deze tabel zijn voor verschillende grondsoorten de richtwaarden van de beddingconstante weergegeven. De gegeven waarde zijn voor tijdelijke geconcentreerde lasten, in het geval van gelijkmatig verdeelde belasting is de k - waarde ten minste een factor 3 kleiner. Uitgaande van een slechte grondslag (klei) kan worden gerekend met een beddinggetal van: $k = 0,03 \text{ N/mm}^3$.

SPANNINGSBEREKENING

Voor berekening is gebruik gemaakt van de theorie van Westergaard.
De maximale puntlast $F_d = 60 \times 1,35 = 81 \text{ kN}$ treedt op bij een zware twee-asser.

$$\begin{aligned} a_c &= 10 * [2,8 * F * \varphi + 51]^{0,5} = 10 * [2,8 * 81 * 1,3 + 51]^{0,5} = 186 \text{ mm} \\ a_{\text{midden}} &= a_c + h_d + 0,5 * h = 186 + 0 + 0,5 * 150 = 261 \text{ mm} \\ a_{\text{rand}} &= a_c + h_d + 0,5 * h = 186 + 0 + 0,5 * 220 = 296 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= a_c + h_d < 1,724 * h = 186 + 0 < 1,724 * 150 = 259, \text{ dus onderstaande formule:} \\ &= \sqrt{1,6 * (a_c + h_d)^2 + h^2 - 0,675 * h + 0,5 * h} \\ &= \sqrt{1,6 * (186 + 0)^2 + 150^2 - 0,675 * 150 + 0,5 * 150} = 253 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$E_c = 3000 \text{ N/mm}^2 \text{ (volgens NEN-EN 1992-1-1, art. 3.1.3)}$$

$$\begin{aligned} l_{0,\text{midden}} &= \left(\frac{E * h^3}{11,73 * k} \right)^{0,25} = \left(\frac{3000 * 150^3}{11,73 * 0,03} \right)^{0,25} = 411 \\ l_{0,\text{rand}} &= \left(\frac{E * h^3}{11,73 * k} \right)^{0,25} = \left(\frac{3000 * 220^3}{11,73 * 0,03} \right)^{0,25} = 549 \end{aligned}$$

Spanning vloer midden

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{midden}} &= 0,55 * \frac{F}{h^2} * \left[\ln \left(\frac{l_0}{b} \right) + 0,62 \right] + 0,05 * \frac{F}{h^2} * \left(\frac{b}{l_0} \right)^2 \\ &= 0,55 * \frac{81000}{150^2} * \left[\ln \left(\frac{411}{253} \right) + 0,62 \right] + 0,05 * \frac{81000}{150^2} * \left(\frac{253}{411} \right)^2 = 2,26 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Spanning rand vloer

De rand van de spuitplaats is 220mm hoog.

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{rand}} &= 0,35 * \frac{F}{h^2} * \left[\ln \left(\frac{E * h^3}{100 * k * a^4} \right) + 2,07 + 1,53 * \left(\frac{a}{l_0} \right) \right] \\ &= 0,35 * \frac{81000}{220^2} * \left[\ln \left(\frac{3000 * 220^3}{100 * 0,03 * 296^4} \right) + 2,07 + 1,53 * \left(\frac{296}{549} \right) \right] = 1,89 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Spanning hoek vloer

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{hoek}} &= \left(3 * \frac{F}{h^2} \right) * \left[1,0 - \left(\frac{(a * \sqrt{\pi})}{l_0} \right)^{0,72} \right] \\ &= \left(3 * \frac{81000}{220^2} \right) * \left[1,0 - \left(\frac{(296 * \sqrt{\pi})}{549} \right)^{0,72} \right] = 0,16 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

BUIGSTERKTE VLOERPLAAT

Doordat de belasting vaak wordt herhaalt, ontstaat er vermoeiing. Deze vermoeiingsfactor is meegenomen in de berekening van de rekenwaarde van de buigsterkte van de plaat. De vermoeiing λ_a is bepaald aan de hand van de CUR 36, tabel 5. Door middel van art. 5.2 (10) is de rekenwaarde van de buigtreksterkte bepaald.

Vermoeiing

Aangehouden is dat in gedurende 15 jaar, de plaat iedere dag 9 keer wordt belast. Dit komt neer op $9 \times 365 \times 15 = 49275$ keer. Hierdoor kan de vermoeiing worden berekend met de onderstaande formule:

$$\lambda_a = 1,0 + 0,4 * (\log(N/\log(2 * 10^6)) = 1,0 + 0,4 * (\log(49275)/\log(2 * 10^6)) = 1,30$$

Buigtreksterkte ongewapend

$$f_{ctm} = 0,3 * f_{ck}^{\frac{2}{3}} = 0,3 * 20^{\frac{2}{3}} = 2,21$$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctm}}{\gamma_c * \lambda_a} = \frac{2,21}{1,5 * 1,3} = 1,13 \text{ N/mm}^2$$

Voldoet niet, dus wapening toepassen in vloer.

Buigtreksterkte gewapend

$$M_{Ed} = \sigma * \frac{1}{6} * b * h^2 = 2,26 * \frac{1}{6} * 1000 * 150^2 * 10^{-6} = 8,5 \text{ kNm}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 8,5 \text{ kNm}$$

$$k_m = 8,5 / (1,00 \times 0,07^2) = 1686$$

$$A_s = 0,417 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 = 296 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

$$A_{s,min1} = 0,113 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 = 81 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,417 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,25 = 370 \text{ mm}^2$$

scheurwijdte

$$M_d = 6,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = \frac{0,80 \times 296}{13,2 \times 2,21 \times 0,40 \times 75} / \frac{335 \times 435}{75} = 307,6 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{r,max} = \frac{2,90 \times 2 \times (150 - 71)}{NEN-EN 1992-1-1 \text{ tabel 7.2N blz. 131}} = 1,9 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 75000}{500} = 133 \text{ mm}^2 > 150 \text{ mm} \text{ voldoet}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 in het midden ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 150 \text{ mm}$ $c = 75 \text{ mm}$.

VERBINDINGEN

VOETPLAAT KOKER 120 X 120 X 5 CF

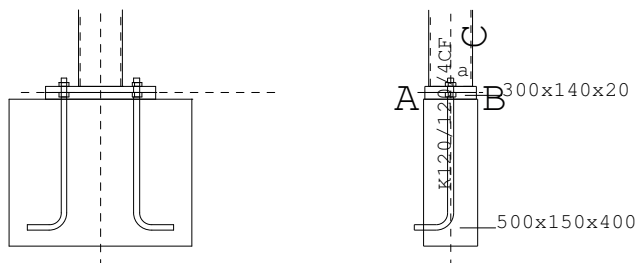
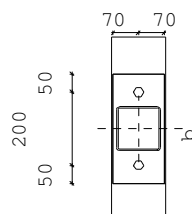
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	300x140-15	1	$a_w=4$ $a_f=4$
b Anker	M16 4.6	2	$L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=481$

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$	
Staaft C	K120/120/4CF	2500	Koudgevormd	0	0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaft C	140	300	15.0	0	$\Delta 4$	$\Delta 4$			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	M16	4.6	200	Niet-corr.	350	70

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	Geroid
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{ldr}			
M16	Haak	350	40	60		433	481	0	0.00	0.0		

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	150	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	140	300	20.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaft C	-16.76	-0.62	0.00	BC:1

RESULTATEN DRUKZONE BC:1

Vergrotingsfactor	k_c	:	1.26	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	f_{jd}	:	11.20	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	Kokervormig	53 * 199
		:		32 * 0
		:		53 * 199
		:		21396
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	39.66	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$:	39.66	
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_{sc}	:	0.00001	
Spanning meest gedrukte zijde	σ_c	:	0.08	
Rek getrokken zijde	ϵ_{st}	:	-0.00025	
Momentcapaciteit		:	3.90	
Moment tbv. lassen		:	14.73	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
Max. opneembare dwarskracht		:	36.91	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

RESULTATEN TREKZONE BC:1

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
1	16.77	69.4	1.16

STIJFHEID BC:1

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaft C

Verh.	$M_{v,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	S_j	ϕ
1.0	3.90	55	105	0.03725
1.2	3.25	55	171	0.01897
1.5	2.60	55	313	0.00831

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=313$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING BC:1

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	7012 /	13219	= 0.53
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	0.08 /	11.20	= 0.01
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	160.0 /	432.8	= 0.37

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING BC:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft C	K120/120/4CF	EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.04
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.02

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 BC:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	3.90	18.41	Scharnierend

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 BC:1

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	0.153	0.141	
	3	0.033	1.000	0.348	0.177	
	4	0.033	1.000	0.684	0.212	

VOETPLAAT IPE 240

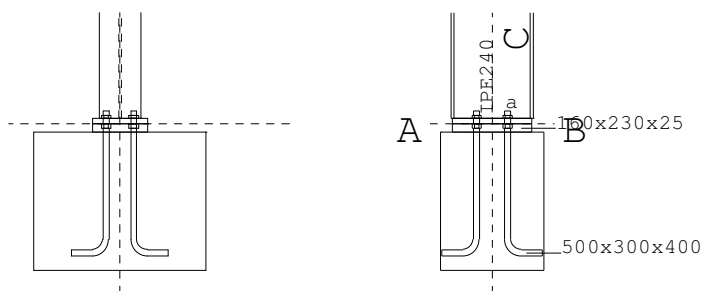
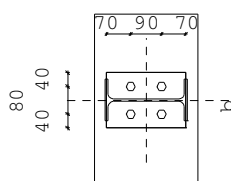
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	160x230-15	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=486$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal 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	Staal C	230	160	15.0	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

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	80	Niet-corr.	350	70;160

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
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{idr}			
M16	Haak	350	40	60	310	363	0	0.00	0.0			

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	300	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	230	160	25.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	BC:2
Staafl C	138.60	9.90	0.00	

RESULTATEN DRUKZONE BC:2

Vergrotingsfactor	k_c	:	2.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	f_{jd}	:	20.73	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	33 * 160
		:		162 * 64
		:		33 * 160
		:		21322
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	29.16	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$:	29.16	
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_{sc}	:	0.00034	
Spanning meest gedrukte zijde	σ_c	:	6.50	
Rek minst gedrukte zijde	ϵ_{st}	:	0.00034	N.B. Er is niet gerekend op
Spanning minst gedrukte zijde	σ_t	:	6.50	druk in de ankers.
Momentcapaciteit		:	18.01	
Moment tbv. lassen		:	68.92	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	101.53	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

STIJFHEID BC:2
Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staafl C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	18.01	118	1282	0.01404
1.2	15.00	118	2098	0.00715
1.5	12.00	118	3832	0.00313

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=3832$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING BC:2

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	2763 /	13219	= 0.21
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	6.50 /	20.73	= 0.31
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	160.0 /	310.0	= 0.52

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING BC:2

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staafl C	IPE240	EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.15
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.19
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.10

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 BC:2

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staafl C	18.01	86.15	Scharnierend

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 BC:2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staafl C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.050	0.139	
	3	0.033	1.000	0.113	0.174	
	4	0.033	1.000	0.222	0.209	

VOETPLAAT HEA 180

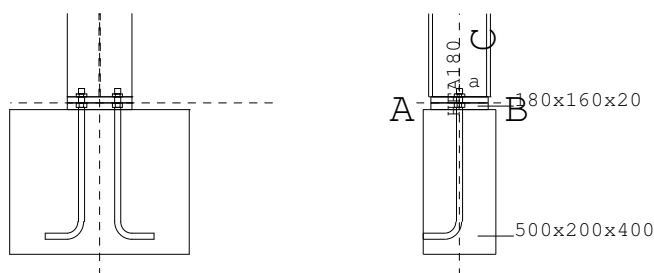
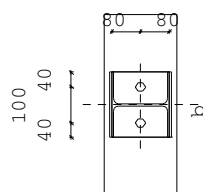
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	180x160-15	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Anker	M16 4.6	2 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=481$

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staal C	HEA180	2500	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	160	180	15.0	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

ANKERS	d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staal C	M16	4.6	100	Niet-corr.	350	80

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
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold
d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b,aanw}$	$L_{b,tot}$	A_{st}	K	P_{idr}			
M16	Haak	350	40	60	310	358	0	0.00	0.0			

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	200	500	400.0	90.0	C20/25
Voeg	160	180	20.0	90.0	C35/45

VOETPLAAT HEA 240

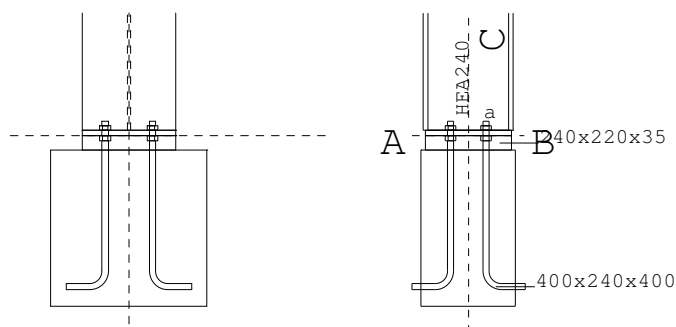
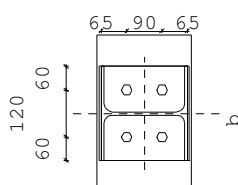
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	240x220-15	1 $a_w=5d$ $a_f=5d$
b Anker	M16 4.6	4 $L_{b1}=350$ $r=40.0$ $L_{b2}=60$ $L_{b,tot}=496$

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$	
Staal C	HEA240	5000	Gewalst	0	0	235

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staal C	220	240	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

ANKERS

d	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)	
Staal C	M16	4.6	120	Niet-corr.	350	65;155

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
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold

d	Type	L_{b1}	r	L_{b2}	$L_{b, aanw}$	$L_{b, tot}$	A_{st}	K	p_{idr}
M16	Haak	350	40	60	433	496	0	0.00	0.0

BETON EN VOEG

	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	240	400	400.0	90.0	C20/25
Voeg	220	240	35.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	BC:5
Staaaf C	-22.68	-41.00	0.00	

RESULTATEN DRUKZONE BC:5

Vergrotingsfactor	k_c	:	0.80	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	f_{jd}	:	7.16	
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.				
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	56 * 240
		:		106 * 0
		:		56 * 240
		:		27193
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	49.63	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$:	49.63	
Rek getrokken zijde	ϵ_{t}	:	-0.00017	
Momentcapaciteit		:	10.45	
Moment tbv. lassen		:	139.87	gebaseerd op 0.8*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	73.81	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	90.26	

RESULTATEN TREKZONE BC:5

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment	
2	11.38	155.0	1.76	
1	11.36	65.0	0.74	

STIJFHEID BC:5

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaaf C

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	10.45	130	847	0.01234
1.2	8.71	130	1385	0.00629
1.5	6.97	130	2531	0.00275

Bij een moment $M_{v,Ed}=0.00$ geldt een stijfheid $S_j=2531$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING BC:5

Artikel					Toetsing
6.2.6.5	$m_{Ed} / m_{pl,Rd}$	=	2734 /	13219	= 0.21
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	0.00 /	7.16	= 0.00
EN2 8.4.4	$L_{bd} / L_{b,aanw}$	=	212.8 /	432.8	= 0.49

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING BC:5

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	HEA240	EN3-1-1	6.2.3	(6.5) 0.01
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17) 0.12
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D 0.13
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2) 0.56

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 BC:5

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd, staaaf}$	Classificatie
Staaaf C	10.45	174.84	Scharnierend

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 BC:5

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	0.051	0.040	
	3	0.033	1.000	0.117	0.050	
	4	0.033	1.000	0.230	0.060	

IPE 240 – IPE 180

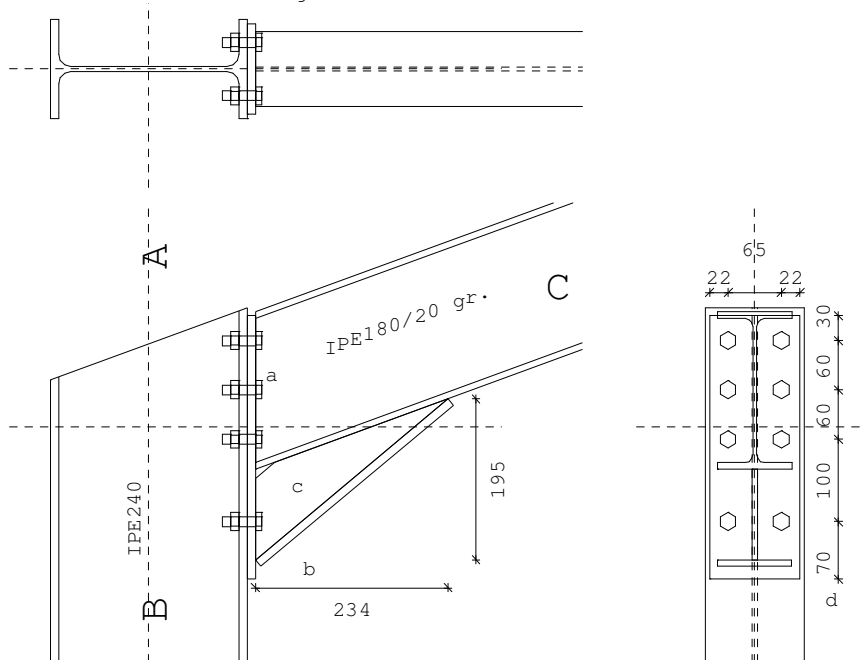
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	110x320-10	1 $a_w=4d$ $a_f=4d$
b Consoleflens	90x305-10	1 $a_{fe}=8$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	195x234-6	1 $a_{we}=4d$ $a_{wf}=4d$
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	320	110	10.0	-25	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	B-C	195	234	6.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		110	250	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	B-C		90	10.0		$\Delta 12$	$\Delta 8$			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 70;170;230;290

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	13.60	-5.33	-8.80	Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	9.60	10.80	8.80	
Staaaf C	5.33	13.43	8.80	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=0.86 beta=1.00	
Druk lijf staaaf AB	192.54 (6.9)		157.0 Drukpunt 16.94	
Plooi lijf staaaf AB	169.90 (6.9)		157.0 kwc=1.00 l_rel=0.87	
Drukzone kopplaat staaaf C/D	208.31 (6.21)			
Grensmoment Mc console				
Afsch. lijf staaaf C/D (mtg)	35.33 frmb 3.2		Fsd LR profiel	-21.8
Plooi lijf staaaf C/D	42.15 frmb 3.2		95.0 Fsd profielflens	-60.8
Vloei lijf staaaf C/D	66.16 frmb 3.2		95.0 Fsd console	64.6
Afsch. tgv. cons.	35.87			
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	151.36 (6.7)

BOUTRIJKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium	Staaaf C
4	80.24	80.24	273.1	21.91	Flens staaaf AB: Plaat+Bout	
3	60.67	60.67	213.1	12.93	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	62.99	28.98	153.1	4.44	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	78.23	0.00	53.1	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout	
Som F=		169.90	$M_{v,Rd} =$	39.27	Plooi lijf staaaf AB	
Moment tbv. lassen =			39.10		gebaseerd op 0.8*MplRd	
			$V_{v,Rd} =$	151.36	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	Staaaf C
1.0	39.27	218	3862	0.01017	
1.2	32.73	218	6319	0.00518	
1.5	26.18	218	11542	0.00227	

Bij een moment $M_{v,Ed}=8.80$ geldt een stijfheid $S_j=11542$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	8.80	39.27				0.22
6.2.6.1			231	-5.33	233.57	0.02

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 Mc.

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

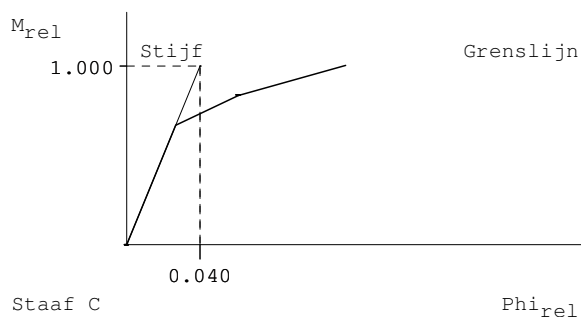
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf B	IPE240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.04
Staaaf C	IPE180	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.23
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.23
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.23
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.09
		EN3-1-8	T.3.4	0.09

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	39.27	39.10	Volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

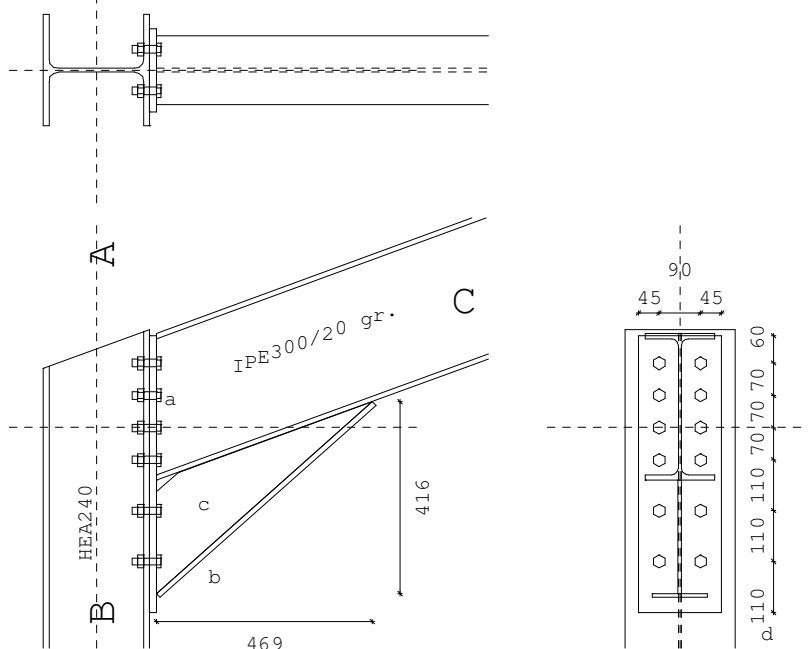
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Staaft C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.027	0.670	
	3	0.040	1.000	0.061	0.837	
	4	0.040	1.000	0.120	1.004	

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

HEA 240 – IPE 300
Technosoft Verbindingen release 6.70a
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

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	180x600-15	1 aw=4d af=5d
b Consoleflens	120x627-12	1 afe=10 aff=21 afw=4d
c Consolelijf	416x469-8	1 awe=4d awf=4d
d Bout	M16 8.8	12

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaaf B	HEA240	2500	Gewalst	0 270	235
Staaaf C	IPE300	6000	Gewalst	44 20	235
Staaaf A		170			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaaf C	600	180	15.0	-101	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$			235
Consolelijf	B-C	416	469	8.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		245	500	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	B-C	120	12.0			$\Delta 21$	$\Delta 10$			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.	39 110;220;330;400;470;540

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	Geroid

KRACHTEN

Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	
Staaaf B	32.18	-20.00	-79.00 Lokaal staafassenstelsel
Staaaf C	29.80	23.40	79.00
Staaaf C	20.00	32.18	79.00 T.o.v hoofdas verbinding

BC:2

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	
Afsch. lijf staaaf AB	306.98 (6.7)		Avc= 2514	omega=0.81 beta=1.00
Druk lijf staaaf AB	282.15 (6.9)		211.0	Drukpunt 32.73
Plooi lijf staaaf AB	269.67 (6.9)		211.0	kwc=1.00 $l_{rel}=0.77$
Drukzone kopplaat staaaf C/D	459.67 (6.21)			
Grensmoment M_c console				
Afsch. lijf staaaf C/D	151.39	frmb 3.2		Fsd LR profiel -119.4
Plooi lijf staaaf C/D (mtg)	144.22	frmb 3.2	140.5	Fsd profielflens -302.9
Vloei lijf staaaf C/D	206.30	frmb 3.2	140.5	Fsd console 325.6
Afsch. tgv. cons.	163.64			
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	2073.60 (6.7)			
Afsch.cap. bouten na red. trek	593.66 (6.7)			

BC:2

Staaaf C

BOUTRIJKRACHTEN

Rij	$F_{t,Rd,her}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
6	152.22	152.22	507.3	77.22	Flens staaaf AB: Plaat+Bout
5	121.81	117.44	437.3	51.35	Flens staaaf AB: Plaat+Bout
4	101.27	0.00	367.3	0.00	Trek lijf staaaf AB
3	34.05	0.00	297.3	0.00	Trek lijf staaaf AB
2	34.68	0.00	187.3	0.00	Trek lijf staaaf AB
1	21.09	0.00	77.3	0.00	Trek lijf staaaf AB
Som $F = 269.67$ $M_{v,Rd} = 128.57$ Plooi lijf staaaf AB					
Moment tbv. lassen = 147.67 gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$					
$V_{v,Rd} = 593.66$ Afsch.cap. bouten na red. trek					

BC:2

Staaaf C

STIJFHEID

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	128.57	479	17157	0.00749
1.2	107.14	479	28070	0.00382
1.5	85.71	479	51273	0.00167

BC:2

Staaaf C

Bij een moment $M_{v,Ed}=79.00$ geldt een stijfheid $S_j=51273$.

TOETSING VERBINDING

BC:2

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	79.00	128.57				0.61
6.2.6.1			477	-20.00	306.98	0.07

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

BC:2

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaft B	HEA240	EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.45
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.45
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.45
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
Staaft C	IPE300	EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.08
		EN3-1-1	6.2.10 (6.31)	0.53
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.53
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.53
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6) N+D	0.09
		EN3-1-8	T.3.4	0.05

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

BC:2

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaft C	128.57	147.67	Niet volledig sterk

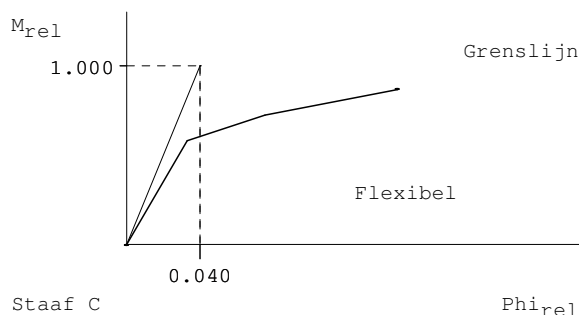
STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

BC: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	0.040	1.000	0.033	0.580	
	3	0.040	1.000	0.076	0.726	
	4	0.040	1.000	0.148	0.871	

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

BC:2



NOK IPE 180

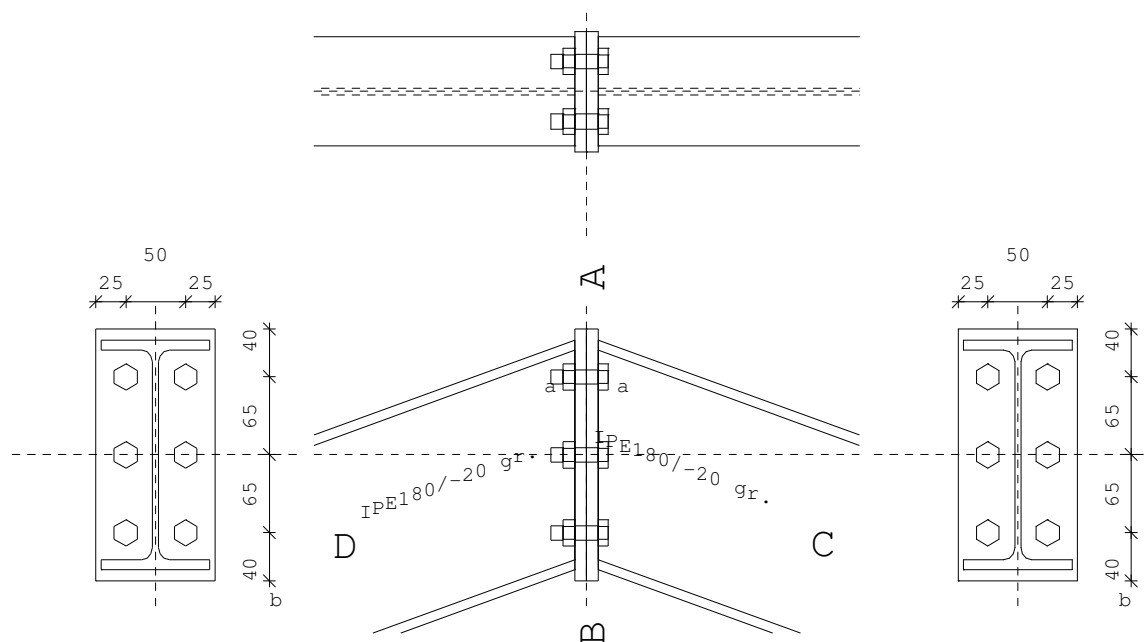
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	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	$f_{y;d}$
Staaaf C	IPE180	6000	Gewalst	0	-20	235
Staaaf 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	Staaaf C	210	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Kopplaat	Staaaf 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	kw	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	
Staaft D	13.50	6.00	-7.60	Lokaal staafassenstelsel
Staaft C	6.48	13.27	7.60	
Staaft D	10.63	10.26	-7.60	T.o.v hoofdas verbinding
Staaft C	10.63	10.26	7.60	

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft C
			Drukpunt	13.48
Drukzone kopplaat staaft C/D	203.00	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	165.09			
Afsch.cap. bouten na red. trek	82.92			

BOUTRIJKKRACHTEN

		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
3	86.76	86.76	156.5	13.58	Kopplaat: Plaat+Bout
2	72.99	72.99	91.5	6.68	Kopplaat: Plaat+Bout
1	75.76	43.25	26.5	1.15	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		203.00	$M_{v,Rd} =$	21.41	Druk lijf staaft C/D
Moment tbv. lassen =				36.39	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
			$V_{v,Rd} =$	82.92	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Staaft C
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	21.41	124	13000	0.00165	
1.2	17.84	124	21269	0.00084	
1.5	14.27	124	38850	0.00037	

Bij een moment $M_{v,Ed}=7.60$ geldt een stijfheid $S_j=38850$.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaft D
			Drukpunt	13.48
Drukzone kopplaat staaft C/D	203.00	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	165.09			
Afsch.cap. bouten na red. trek	82.92			

BOUTRIJKKRACHTEN

		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
3	86.76	86.76	156.5	13.58	Kopplaat: Plaat+Bout
2	72.99	72.99	91.5	6.68	Kopplaat: Plaat+Bout
1	75.76	43.25	26.5	1.15	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		203.00	$M_{v,Rd} =$	21.41	Druk lijf staaft C/D
Moment tbv. lassen =				36.39	gebaseerd op $0.8 \cdot M_{plRd}$
			$V_{v,Rd} =$	82.92	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten					Staaft D
Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ	
1.0	21.41	124	13000	0.00165	
1.2	17.84	124	21269	0.00084	
1.5	14.27	124	38850	0.00037	

Bij een moment $M_{v,Ed}=7.60$ geldt een stijfheid $S_j=38850$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	7.60	21.41				0.36
6.2.7.1	-7.60	21.41				0.36

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

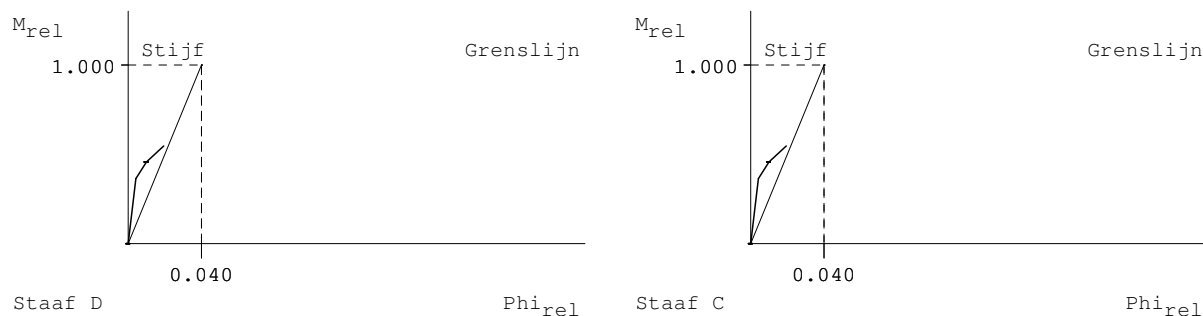
Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	IPE180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.19
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.19
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.19
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.09
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.10
		EN3-1-8	T.3.4		0.12
Staaaf D	IPE180	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.19
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.19
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.19
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06
		EN3-1-8	T.3.4		0.12

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd, staaaf}$	Classificatie
Staaaf C	21.41	39.10	Niet volledig sterk
Staaaf D	21.41	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}	
Staaaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.365	
	3	0.040	1.000	0.010	0.456	
	4	0.040	1.000	0.019	0.547	
Staaaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.365	
	3	0.040	1.000	0.010	0.456	
	4	0.040	1.000	0.019	0.547	

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


NOK IPE 300

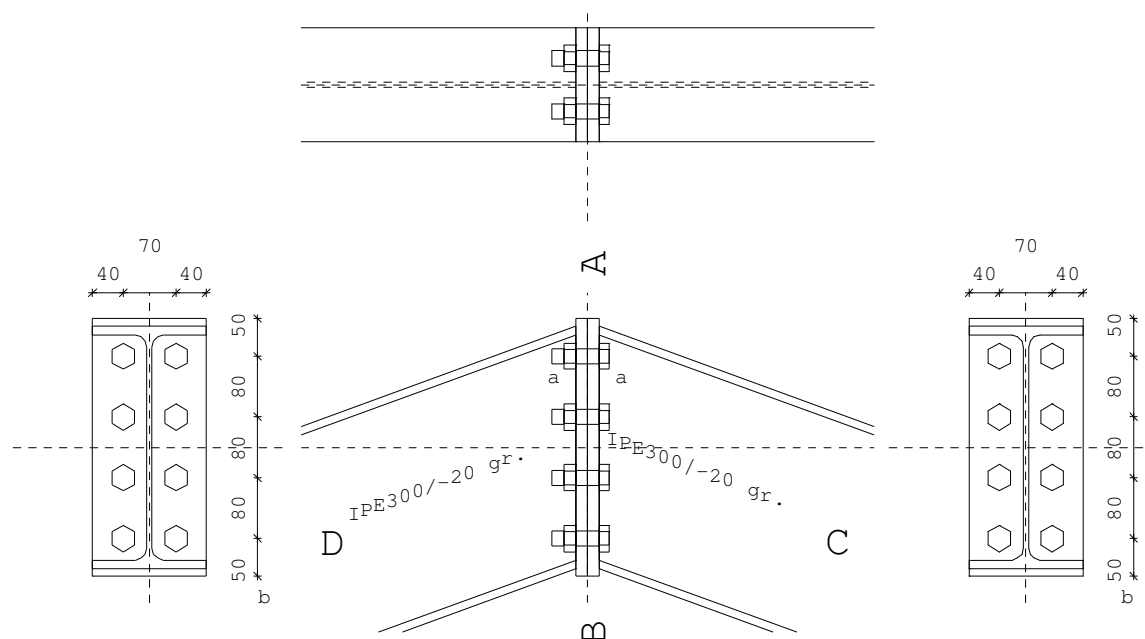
Technosoft Verbindingen release 6.70a

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

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	Nee
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	150x340-15	2 $a_w=5d$ $a_f=5d$
b Bout	M20 8.8	8

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y,d}$
Staaft C	IPE300	6000	Gewalst	0	-20	235
Staaft D	IPE300	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y,d}$
Kopplaat	Staaft C	340	150	15.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Staaft D	340	150	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	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde B)
Staaft C	M20	8.8	70	Niet-corr.	45	50;130;210;290
Staaft D	M20	8.8	70	Niet-corr.	45	50;130;210;290

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		BC:1
Staaaf D	18.10	11.60	89.00	Lokaal staafassenstelsel	
Staaaf C	6.41	20.52	-89.00		
Staaaf D	13.04	17.09	89.00	T.o.v hoofdas verbinding	
Staaaf C	13.04	17.09	-89.00		

BEZWIJKKRACHTEN		F_{Rd}	Formule	b_{eff}	BC:1 Staaaf C
------------------------	--	----------	---------	-----------	------------------

Drukpunt 323.93

Drukzone kopplaat staaaf C/D 466.63 (6.21)
Trek bout 141.00
Trek boutrij 282.01
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 1574.18
Afsch.cap. bouten na red. trek 529.82

BOUTRIJKRACHTEN	Herverdeling: Nee	BC:1
------------------------	-------------------	------

EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie : Ja	Staaaf C
----------------------	---------------	----------

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	148.31	0.00	33.9	0.00	Trek lijf staaaf C/D
3	133.48	62.75	113.9	7.15	Trek lijf staaaf C/D
2	173.38	173.38	193.9	33.62	Trek lijf staaaf C/D
1	230.50	230.50	273.9	63.14	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		466.63	$M_{v,Rd} =$	103.91	Druk lijf staaaf C/D
Moment tbv. lassen =				147.67	gebaseerd op 0.8*MplRd
$V_{v,Rd} =$				529.82	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID	Maatgevend criterium: Trekzone bouten	BC:1 Staaaf C
------------------	---------------------------------------	------------------

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	103.91	222	79682	0.00130
1.2	86.60	222	130362	0.00066
1.5	69.28	222	238127	0.00029

Bij een moment $M_{v,Ed}=89.00$ geldt een stijfheid $S_j=123326$.

BEZWIJKKRACHTEN		F_{Rd}	Formule	b_{eff}	BC:1 Staaaf D
------------------------	--	----------	---------	-----------	------------------

Drukpunt 323.93

Drukzone kopplaat staaaf C/D 466.63 (6.21)
Trek bout 141.00
Trek boutrij 282.01
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 1574.18
Afsch.cap. bouten na red. trek 529.82

BOUTRIJKRACHTEN	Herverdeling: Nee	BC:1
------------------------	-------------------	------

EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie : Ja	Staaaf D
----------------------	---------------	----------

Rij	$F_{t,Rd,herf}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
4	148.31	0.00	33.9	0.00	Trek lijf staaaf C/D
3	133.48	62.75	113.9	7.15	Trek lijf staaaf C/D
2	173.38	173.38	193.9	33.62	Trek lijf staaaf C/D
1	230.50	230.50	273.9	63.14	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=		466.63	$M_{v,Rd} =$	103.91	Druk lijf staaaf C/D
Moment tbv. lassen =				147.67	gebaseerd op 0.8*MplRd
$V_{v,Rd} =$				529.82	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID	Maatgevend criterium: Trekzone bouten	BC:1 Staaaf D
------------------	---------------------------------------	------------------

Verh.	$M_{v,Rd}/Verh.$	Arm	S_j	ϕ
1.0	103.91	222	79682	0.00130
1.2	86.60	222	130362	0.00066
1.5	69.28	222	238127	0.00029

Bij een moment $M_{v,Ed}=89.00$ geldt een stijfheid $S_j=123326$.

TOETSING VERBINDING		$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	Z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing	BC:1
----------------------------	--	------------	------------	---	-------------	-------------	----------	------

6.2.7.1		-89.00	103.91				0.86	
6.2.7.1		89.00	103.91				0.86	

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

BC:1

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Staaaf C	IPE300	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.60
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.60
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.60
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.06
		EN3-1-8	T.3.4		0.03
Staaaf D	IPE300	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.60
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.60
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.60
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.01
		EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.05
		EN3-1-8	T.3.4		0.03

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

BC:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaaf C	103.91	147.67	Niet volledig sterk
Staaaf D	103.91	147.67	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

BC:1

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	Stijf
	2	0.040	1.000	0.006	0.469	
	3	0.040	1.000	0.013	0.586	
	4	0.040	1.000	0.026	0.704	
Staaaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.006	0.469	
	3	0.040	1.000	0.013	0.586	
	4	0.040	1.000	0.026	0.704	

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

BC:1

