

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : UITBREIDING ZEUGENSTAL
BREDASEDIJK 24
BERGEIJK

PROJECTNUMMER : 17317-AB013

DATUM : 23 september 2020

onderwerp: statische berekening

plan: Uitbreiding van een zeugenstal
 Aan de Bredasedijk 24
 Te Bergeijk

projectnummer: 17317-AB013

datum: Hilvarenbeek, 23 september 2020

constructeur:



Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering BV

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	2
BELASTING	3
DAKVLOER	3
PLAT DAK	4
BEGANE GRONDVLOER	5
ROOSTERS BETON	5
PUTVLOER	5
ZOLDERVLOER LUCHTWASSER	6
DIVERSEN	6
STABILITEIT	7
WINDVERBANDEN, WIND OP KOPGEVEL	7
WINDBOK	8
DRUKREGEL 1 EN 2	9
KOPPELREGELS	9
HOUTEN GORDINGEN	10
TREKSTRIP	12
STALEN SPANTEN	13
HOOFDSPANT	13
SPANT AS J + K	25
VOORZIENING LUCHTKANAAL	42
SLAPER	58
KOPSPANT	58
FRAME LUCHTWASSER	59
GEVEL KOLOM	79
STIJLEN LUCHTKANAAL	79
HOUTEN REGELWERK	80
HOUTEN BALKLAAG VLOER LUCHTWASSER	81
FUNDERING	82
ALGEMEEN	82
FUNDERINGSBELASTINGEN	82
POER KOPGEVEL	82
PUTWANDEN	83
TUSSENWANDEN	83
PUTVLOER	84
DOORSNEDE PUTVLOER HOOFDSPANT	84
PUTVLOER DOORSNEDE LUCHTWASSER	91
VERBINDINGEN	100
VOETPLAAT HEA 140	100
VOETPLAAT HEA 180	102
VOETPLAAT HEA 180 TPV LUCHTWASSER	104
VOETPLAAT IPE 220	106
HEA 180 – IPE 220	108
HEA 180 – IPE 240	111
NOK IPE 220	114
NOK IPE 240	117

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)
Uitkragende 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/75 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	: $18,0 \text{ N/mm}^2$
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

Een bestaande zeugenstal wordt in de breedte uitgebreid door een nieuwe spant aan het bestaand te koppelen. De bekende gegevens van bestaand zijn meegenomen in deze berekening. Overige gegevens dienen in het werk te worden gecontroleerd.

Dak	:	sandwichpanelen op houten gordingen en stalen spanten.
Hoofdconstructie	:	metselwerk wanden en stalen spanten.
Verdiepingsvloer	:	houten balklaag met beplating.
Stabiliteit	:	stalen spanten en een windbok met windverband.
Begane grond	:	systeenvloer 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
$\gamma_{G,i,sup}$		1,22
$\gamma_{G,i,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

DAKVLOER

		DV-1
dakhelling, α_1		= 20 °
Blijvende Belasting		
sandwich		= 0,10 kN/m ²
houten gordingen		= 0,07 kN/m ²
ventilatieplafond		= 0,10 kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = (1/cos(α_{max})) x	0,27	= 0,29 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k	15 jaar	= 0,53
$\mu_{1;\alpha_1}$		= 0,80
$\mu_2; \bar{\alpha}$		= 1,33
μ_i		= 1,06
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,56 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, Z_e		= 10,0 m
Lengte zijgevel		= 49,9 m
Lengte kopgevel		= 20,7 m
orografische factor, $C_{o(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(Z_e)$	onbebouwd gebied III 15 jaar	= 0,59 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerkfactor, Z_s		= 6,00
Turbulentie-intensiteit op Z_s , $I_v(Z_s)$		= 0,29
Turbulentielengteschaal, $L(Z_s)$	met factor $\alpha = 0,59$	= 38,0
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	= 0,52
Afmetingfactor, C_s		= 0,81
Dynamische factor, C_d	($h < 50m$ en $h/b < 5$)	= 1,00
Bouwwerkfactor, $C_s C_d$		= 0,85
$C_{pe;10;max F,G,H,I,J}$		= 0,36
$C_{pe;10;min F,G,H,I,J}$		= -0,84
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,20
$C_{pi;E}$	< 2 x oppervlakte overige zijde	= -0,30
$F_{w;druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(Z_e)$		= 0,39 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(Z_e)$		= -0,61 kN/m ²
Belasting door personen		
Q_k		= 0,03 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
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,35 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,07 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$		= 0,31 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 0,85 kN/m ²

PLAT DAK

	Luchtkanaal	PD
Blijvende Belasting		
sandwichpanelen + kunststof dakfolie		= 0,25 kN/m ²
totaal		= 0,25 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
dakhelling aansluitend dakvlak, α		= 0 °
hoogte verschil tussen daken, h		= 0,00 m
lengte hellend dak, b ₁		= 0,00 m
lengte platdak, b ₂		= 0,00 m
C _e		= 1,00
C _t		= 1,00
s _k	15 jaar	= 0,53
l _s = 2 x h	5,0 ≤ l _s ≤ 15	= 5,00 m
γ		= 2,00 kN/m ³
μ ₁		= 0,80
μ ₁ indien b ₂ < l _s		= 0,80
μ ₂ = μ _s + μ _w		= 0,80
μ _s		= 0,00
μ _w = (b ₁ + b ₂) / 2 x h ≤ γ x h / s _k	0,8 ≤ μ _w ≤ 4,0	= 0,80
μ _i = (μ ₁ + μ ₂) x 0,5		= 0,80
s = μ _i x C _e x C _t x s _k		= 0,42 kN/m ²
Wateraccumulatie		
opp. dak per spuwer, A		= 50 m ²
breedte spuwers, b _i		= 49,9 m
hoogte spuwers / vrije dakrand, h _{nd}		= 40,0 mm
overspanning dak, L _{max}		= 3,6 m
γ _{rep}		= 10,0 kN/m ²
i _r		= 4,1 10 ⁻⁵ m/s
Q _{h,i} = A x i _r		= 0,002 m ³ /s
d _{nd,i} = 0,70 x (Q _{h,i} / b _i) ^{2/3}		= 0,8 mm
d _{nd,i} = 0,29 x (Q _{h,i} / d _i) ^{2/3} ≤ 2,5 x d _i ^{5/2}		= - mm
d _{hw} (x=0) = h _{nd} + d _{nd}	rechthoek	= 40,8 mm
q _{i,rep} (X) = (d _{hw} (X) + d _{i-1} (X)) x γ _{rep}		= 0,50 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} = γ _{G,i} x G _{k,i} + γ _{Q,i} x Ψ _{0,i} x Q _{k,i}		= 0,30 kN/m ²
q _{Ed} = ξ _j x γ _{G,j} x G _{k,j} + γ _{Q,1} x Q _{k,1}		= 1,62 kN/m ²
q _{Ed} = ξ _j x γ _{G,j} x G _{k,j} + γ _{Q,1} x Ψ _{0,i} x Q _{k,1}		= 0,27 kN/m ²
q _k = G _{k,j} + Q _{k,i}		= 1,25 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	=	3,50 kN/m ²
q_k	=	3,50 kN/m²
Q_k	=	5,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	8,30 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	9,59 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	7,70 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	8,00 kN/m ²

ROOSTERS BETON

RVB

Blijvende Belasting

betonnen roosters	=	3,00 kN/m ²
totaal	=	3,00 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	3,50 kN/m ²
q_k	=	3,50 kN/m²
Q_k	=	5,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	6,48 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	7,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	6,08 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	6,50 kN/m ²

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting

betonvloer h=200mm	=	5,00 kN/m ²
totaal	=	5,00 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	7,02 kN/m ²
q_k	=	7,02 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	10,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	12,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	9,62 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	12,02 kN/m ²

ZOLDERVLOER LUCHTWASSER

ZV-B

Blijvende Belasting

houten balklaag met beplating	=	0,35 kN/m ²
plafond	=	0,10 kN/m ²
totaal	=	0,45 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	4,00 kN/m ²
q_k	=	4,00 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	3,79 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	5,89 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	3,73 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	4,45 kN/m ²

DIVERSEN

HALFSTEENS MUUR

M100

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,16 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	2,00 kN/m ²

GEVELBEPLATING

BP

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	0,50 kN/m ²

PREFAB BETONPANELEN 100

PB100

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	3,04 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,70 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	2,50 kN/m ²

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

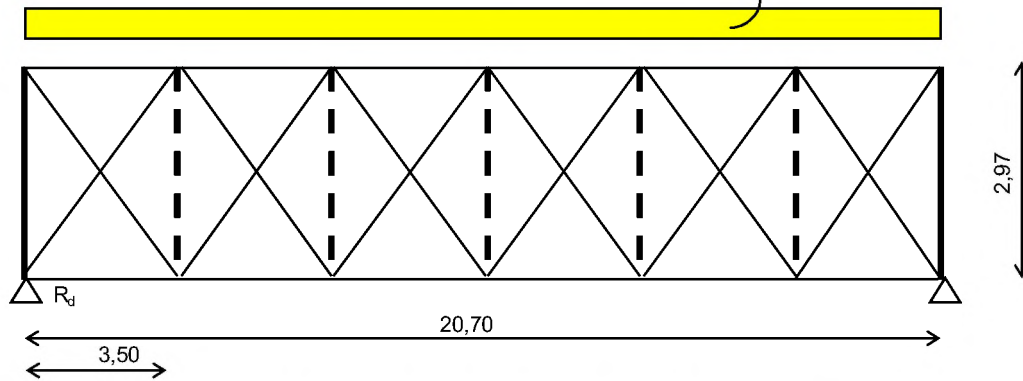
B300

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

STABILITEIT

WINDVERBANDEN, WIND OP KOPGEVEL

$$q_{1,rep} = 0,59 \times 0,85 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,24 + 0,04 \times (49,9 - 25,46) \times 0,33) = 1,40 \text{ kN/m}$$



Drukkracht buitenste regel, Reactie, R_d	1,40	x	1,35	x	10,4	=	19,5	kN
Drukkracht 2e regel, Reactie, R_d	1,40	x	1,35	x	8,6	=	16,2	kN
Drukkracht 3e regel, Reactie, R_d	1,40	x	1,35	x	5,1	=	9,6	kN

Trekkkracht in 1e diagonaal

Lengte diagonaal	$\sqrt{(2,97^2 + 3,50^2) / 0,94^2}$	=	4,8	m
Trekkkracht uit regel 2	$1,40 \times 1,35 \times 10,4$	=	19,5	kN
Trekkkracht in diagonaal, N'_d	$4,76 / 3,0 \times 19,5$	=	31,3	kN

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

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

$$u.c. \quad 31,3 / 46,7 = 0,67 \leq 1,00$$

Toepassen

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

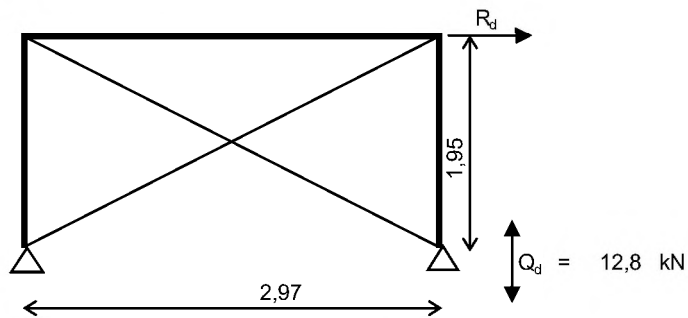
Controle bestaande windverbanden. Minimaal strip 50 x 5 + 2M12. Indien afwijkend, contact opnemen met constructeur.

WINDBOK

Windbok

Reactie uit w vb, Rd =

$$= 19,5 \text{ kN}$$



Lengte diagonaal $\sqrt{(1,95^2 + 2,97^2)}$ = 3,6 m

Trekkkracht in diagonaal, Nd $3,55 / 3,0 \times 19,5$ = 23,4 kN

f_u = 360 N/mm²

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

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

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

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

u.c. $23,4 / 46,7$ = **0,50 ≤ 1,00**

Toepassen

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

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

schetsplaat t = 10mm, e1 = 25mm, e2 = 35mm, P1 = 40mm.

Controle bestaande windbokken. Minimaal strip 50 x 5 + 2M12. Indien afwijkend, contact opnemen met constructeur.

DRUKREGEL 1 EN 2

Maximale reactiekracht N'd = 19,5 kN

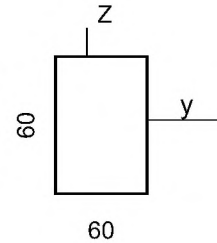
PROFIEL K60x60x3 S235
 $l_{sys} = 3,6$ m

KOUDGEVORMD

Profielgegevens

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

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



Krachten

$N = 19,5$ kN
 $e_y = 30,0$ mm
 $M_{y,begin} = 0,59$ kNm
 $M_{y,midden} = 0,38$ kNm (incl. eg)
 $M_{y,max} = 0,59$ kNm
 $M_{y,bij M_{z,max}} = 0,59$ kNm
 $M_{y,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{y,max} = 0,26$ kN

$e_z = 30,0$ mm
 $M_{z,begin} = 0,59$ kNm
 $M_{z,midden} = 0,29$ kNm
 $M_{z,bij M_{y,max}} = 0,59$ kNm
 $M_{z,max} = 0,59$ kNm
 $M_{z,eind} = 0,00$ kNm
 $V_{z,max} = 0,16$ kN

Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 3,60$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 56,2$ kN
 $\lambda_{y,rel} = 1,66$
 $\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{y-y} = 2,24$
 $\chi_{y-y} = 0,27$
 $N_{b,rd} = 41,5$ kN

$l_{k,z} = 3,60$ m
 $N_{cr} = (F_{euler}) = 56,2$ kN
 $\lambda_{z,rel} = 1,66$
 $\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme c
 $\Phi_{z-z} = 2,24$
 $\chi_{z-z} = 0,27$
 $N_{b,rd} = 41,5$ kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,72$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,00$
 $k_{zy} = 0,60$

$k_{yz} = 0,50$
 $k_{zz} = 0,83$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	19,5 /	41,5		= 0,47 ≤ 1,00
		(6.47z)	19,5 /	41,5		= 0,47 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,47 +	0,18 +	0,09	= 0,73 ≤ 1,00
		(6.62)	0,47 +	0,11 +	0,15	= 0,72 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	19,5 /	155,3		= 0,13 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,59 /	3,32		= 0,18 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,59 /	3,32		= 0,18 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,26 /	44,83		= 0,01 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,16 /	44,83		= 0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,05 +	0,05		= 0,11 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,05 +	0,05		= 0,11 ≤ 1,00

KOPPELREGELS

Praktisch kokers 60 x 60 x 3 CF.

Controle bestaande koppelregels. Minimaal koker 60 x 60 x 3. Indien afwijkend, contact opnemen met constructeur.

HOUTEN GORDINGEN

Belastingen uit Helling dakvlak Klimaatklasse							DV-1 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 %
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)							= 1693 mm
$L_{(t)}$							= 4,00 m
B							= 75 mm
H							= 200 mm
$f_{m,0,k}$							= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$							= 9000 N/mm ²
γ_M							= 1,30
k_{fm}							= 0,70
$k_{h,y}$							= 1,00
$k_{h,z}$							= 1,15
Sterkte							
W_y							= 500 x10 ³ mm ³
W_z							= 188 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a							
<u>Perm</u>	q_{Ed}	1,22	x	0,29			= 0,35 kN/m ²
	$q_{Ed,y}$	0,35	x	0,94	x	1,69	= 0,56 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,35	x	0,34	x	1,69	= 0,06 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	0,56	x	4,00 ²	= 1,11 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,06	x	4,00 ²	= 0,12 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	1,11	x	10 ⁶	/	500 x 10 ³	= 2,22 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,60	x	18	/	1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,12	x	10 ⁶	/	188 x 10 ³	= 0,64 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,60	x	18	/	1,30 x 1,15	= 9,54 N/mm ²
	u.c.	2,22	/	8,31	x	1,00 + 0,64 / 9,54 x 0,70	= 0,31 ≤ 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	0,29 x 1,69	= 0,53 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,03	x	4,00 ² +	
		0,125	x	0,53	x	4,00 ²) x 0,94	= 2,89 kNm
	$M_{Ed,z}$	2,89	x	0,34	x	0,30 / 0,94	= 0,31 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	2,89	x	10 ⁶	/	500 x 10 ³	= 5,79 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,31	x	10 ⁶	/	188 x 10 ³	= 1,67 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30 x 1,15	= 14,31 N/mm ²
	u.c.	5,79	/	12,46	x	1,00 + 1,67 / 14,31 x 0,70	= 0,55 ≤ 1,00
<u>Perm. + wind druk</u>	$q_{Ed,y}$	1,35	x	0,39	x	1,80	= 0,94 kN/m
	$q_{Ed,y}$	0,89	x	1,22	x	0,29 x 1,69 x 0,94	= 0,49 kN/m
	$q_{Ed,y}$	0,94	+ 0,49				= 1,44 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,49	x	0,34	x	0,30 / 0,94	= 0,05 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,44	x	4,00 ²	= 2,87 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,05	x	4,00 ²	= 0,11 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	2,87	x	10 ⁶	/	500,0 x 10 ³	= 5,75 N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,11	x	10 ⁶	/	188 x 10 ³	= 0,57 N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30 x 1,15	= 14,31 N/mm ²
	u.c.	5,75	/	12,46	x	1,00 + 0,57 / 14,31 x 0,70	= 0,49 ≤ 1,00
<u>Perm. + sneeuw</u>	q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,29 + 1,35 x 0,56	= 1,07 kN/m ²
	$q_{Ed,y}$	1,07	x	0,94	x	1,69	= 1,70 kN/m
	$q_{Ed,z}$	1,07	x	0,34	x	1,69	= 0,18 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,70	x	4,00 ²	= 3,40 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,18	x	4,00 ²	= 0,37 kNm

Formule 6,10b, vervolg

Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	3,40	x	10^6	/	500,0	x	10^3	=	6,80	N/mm ²				
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	=	12,46	N/mm ²				
	$\sigma_{m,z;d}$	0,37	x	10^6	/	188	x	10^3	=	1,96	N/mm ²				
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,15	=	14,31	N/mm ²				
	u.c.	6,80	/	12,46	x	1,00	+	1,96	/	14,31	x	0,70	=	0,64 ≤ 1,00	
<u>Puntlast (in de bouwfase)</u>	Q_{Ed}	1,35	x	2,00					=	2,70	kN				
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,70	x	4,00	x	0,94	=	2,54	kNm				
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	4,00	x	0,34	=	0,92	kNm				
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	2,54	x	10^6	/	500,0	x	10^3	=	5,08	N/mm ²				
	$f_{m,y;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,00	=	15,23	N/mm ²				
	$\sigma_{m,z;d}$	0,92	x	10^6	/	188	x	10^3	=	4,89	N/mm ²				
	$f_{m,z;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,15	=	17,50	N/mm ²				
	u.c.	5,08	/	15,23	x	1,00	+	4,89	/	17,50	x	0,70	=	0,53 ≤ 1,00	
Doorbuiging															
	I_y								=	5000	x10 ⁴ mm ⁴				
	I_z								=	703	x10 ⁴ mm ⁴				
Eind doorbuiging															
<u>Perm. + wind druk</u>															
	$q_{k,y}$	0,39	x	1,80	x	1,00			=	0,70	kN/m				
		0,29	x	1,69	x	0,94	x	1,60	=	0,73	kN/m				
		0,70	+	0,73					=	1,43	kN/m				
	$q_{k,z}$	0,73	x	0,34	x	1,00	/	0,94	=	0,26	kN/m				
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,43	x	4000	⁴								
		9000	x	5000	x	10 ⁴			=	10,6	mm				
	$W_{y,max}$	0,004	x	4000					=	16,0	mm				
	u.c.	10,59	/	16,00					=	0,66 ≤ 1,00					
	$W_{z,tot}$	0,008	x	0,26	x	2000	⁴								
		9000	x	703	x	10 ⁴			=	0,6	mm				
	$W_{z,max}$	0,004	x	2000					=	8,0	mm				
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((0,67 \times 10,6)^2 + 0,6^2)}$					=	7,1	mm				
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((0,67 \times 16,0)^2 + 8,0^2)}$					=	13,4	mm				
	u.c.	7,12	/	13,38					=	0,53 ≤ 1,00					
<u>Perm. + sneeuw</u>															
	$q_{k,y}$ (0,29	x	1,60	+	0,56	x	1,00) x	1,69	x	0,94	=	1,62	kN/m
	$q_{k,z}$	1,62	x	0,34	x	1,00	/	0,94	=	0,59	kN/m				
	$W_{y,tot}$	0,013	x	1,62	x	4000	⁴								
		9000	x	5000	x	10 ⁴			=	12,03	mm				
	$W_{y,max}$	0,004	x	4000					=	16,00	mm				
	u.c.	12,03	/	16,00					=	0,75 ≤ 1,00					
	$W_{z,tot}$	0,008	x	0,59	x	2000	⁴								
		9000	x	703	x	10 ⁴			=	1,22	mm				
	$W_{yz,max}$	0,004	x	2000					=	8,00	mm				
	$W_{yz,tot}$			$\sqrt{((0,67 \times 12,03)^2 + 1,22^2)}$					=	8,15	mm				
	$W_{yz,max}$			$\sqrt{((0,67 \times 16,00)^2 + 8,00^2)}$					=	13,38	mm				
	u.c.	8,15	/	13,38					=	0,61 ≤ 1,00					

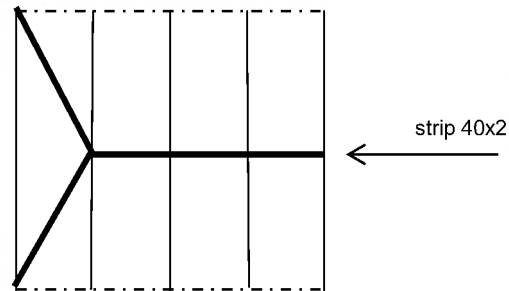
TREKSTRIP

Trekstrip

Maximale trekkracht	N_{Ed}	$\sin(20^\circ) \times 0,625 \times 4,0 \times 10,4 \times 1,07$	$= 9,4 \text{ kN}$
	f_u		$= 360 \text{ N/mm}^2$
	$f_{u;d}$	$360 \times 0,90 / 1,25$	$= 259 \text{ N/mm}^2$
	A_{ben}	$9,4 \times 10^3 / 259$	$= 36 \text{ mm}^2$
	A_{aanw}	$(40,0 - 5,0) \times 2,0$	$= 70 \text{ mm}^2$
	u.c.	$36,2 / 70,0$	$= 0,52 \leq 1,00$

Toepassen

gording 75x200, h.o.h 1693mm t.o.v. het grondvlak. + trekstrip 40x2 over gordingen



STALEN SPANTEN

HOOFDSPANT

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

De stal is tegen een andere stal aan gebouwd. Bij de berekening van het spant is sneeuwophoping meegenomen.

BG1	Blijvend						
eigen gewicht door software dakvloer		3,60	x	0,29		$q_{1-3;k}$	= 1,03 kN/m
BG2	Sneeuw A						
dakvlak 1		3,60	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 1,52 kN/m
dakvlak 2		3,60	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$ = 1,52 kN/m
BG3	Sneeuw B						
dakvlak 1		3,60	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$ = 1,52 kN/m
dakvlak 2		3,60	x	1,33	x	0,53	$q_{2-3;k}$ = 2,52 kN/m
BG4	Wind van links met druk						
gevel	zone D	3,60	x	0,61	x	0,59	$q_{5;k}$ = 1,28 kN/m
dakvlak 1	zone F=G	3,60	x	0,36	x	0,59	$q_{6;k}$ = 0,76 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,60	x	0,26	x	0,59	$q_{7;k}$ = 0,56 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,60	x	-0,87	x	0,59	$q_{9;k}$ = -1,83 kN/m
BG5	Wind van links met zuiging						
gevel	zone D	3,60	x	0,80	x	0,59	$q_{5;k}$ = 1,69 kN/m
dakvlak 1	zone F	1,39	x	-0,77	x	0,59 = -0,63	
dakvlak 1	zone G	2,21	x	-0,70	x	0,59 = -0,91	$q_{6;k}$ = -1,54 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,60	x	-0,27	x	0,59	$q_{7;k}$ = -0,57 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,60	x	-0,87	x	0,59	$q_{9;k}$ = -1,83 kN/m
BG6	Wind van rechts met druk						
gevel	zone E	3,60	x	-0,50	x	0,59	$q_{5;k}$ = -1,06 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,60	x	-0,40	x	0,59 = -0,84 x 0,60	$q_{6;k}$ = -0,51 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,60	x	-0,84	x	0,59 = -1,77 x 0,60	$q_{7;k}$ = -1,06 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,60	x	-0,53	x	0,59	$q_{8;k}$ = -1,12 kN/m
BG7	Wind van rechts met zuiging						
gevel	zone E	3,60	x	-0,31	x	0,59	$q_{5;k}$ = -0,64 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,60	x	-0,40	x	0,59 = -0,84 x 0,60	$q_{6;k}$ = -0,51 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,60	x	-0,84	x	0,59 = -1,77 x 0,60	$q_{7;k}$ = -1,06 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,60	x	-0,53	x	0,59	$q_{8;k}$ = -1,12 kN/m
BG8	Wind overdruk						
		3,60	x	-0,20	x	0,59	$q_{5 \text{ t/m } 14;k}$ = -0,42 kN/m
BG9	Wind onderdruk						
		3,60	x	0,30	x	0,59	$q_{5 \text{ t/m } 14;k}$ = 0,63 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

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

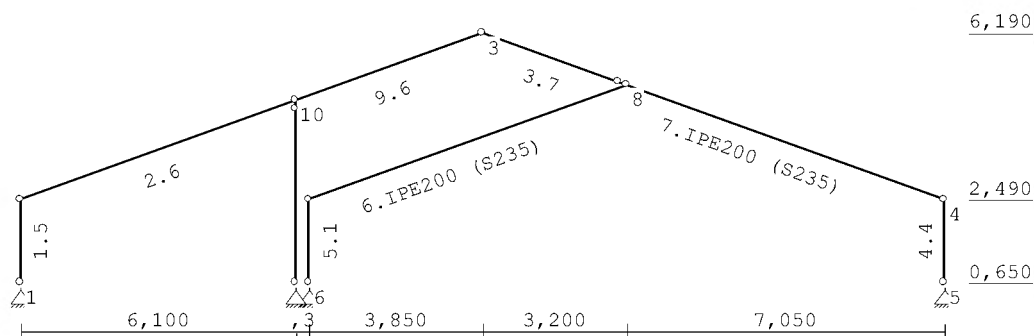
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.650	6.190
2		10.250	0.650	6.190
3		20.500	0.650	6.190
4		6.400	0.650	6.190
5		13.450	0.650	6.190
6		6.100	0.650	6.190

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.650	0.000	20.500
2	2.490	0.000	20.500
3	6.190	0.000	20.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
3	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
4	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
5	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
6	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
7	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
8	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	100	200	100.0					
4	0:Normaal	100	200	100.0					
5	0:Normaal	180	171	85.5					
6	0:Normaal	110	220	110.0					
7	0:Normaal	110	220	110.0					
8	0:Normaal	110	220	110.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.650	6	6.400	0.650
2	0.000	2.490	7	6.400	2.490
3	10.250	6.190	8	13.450	5.035
4	20.500	2.490	9	6.100	0.650
5	20.500	0.650	10	6.100	4.692

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	5:HEA180	NDM	NDM	1.840	
2	2	10	6:IPE220	NDM	NDM	6.485	
3	3	8	7:IPE220	NDM	ND-	3.402	
4	4	5	4:IPE200	NDM	NDM	1.840	
5	6	7	1:IPE200	NDM	NDM	1.840	
6	7	8	2:IPE200	NDM	NDM	7.495	
7	8	4	3:IPE200	NDM	NDM	7.495	
8	9	10	8:IPE220	NDM	ND-	4.042	
9	10	3	6:IPE220	NDM	NDM	4.412	

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

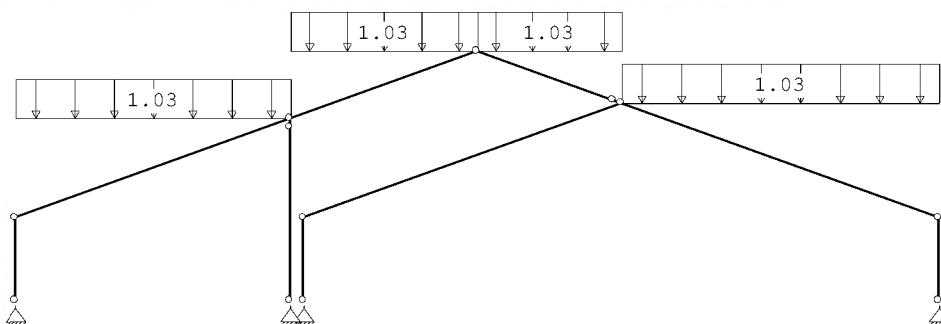
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	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
11	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

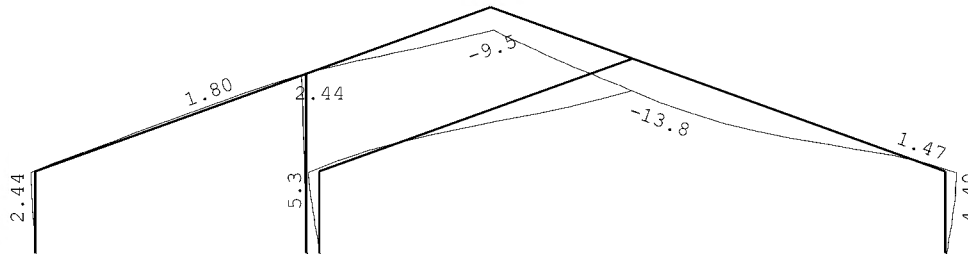
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			

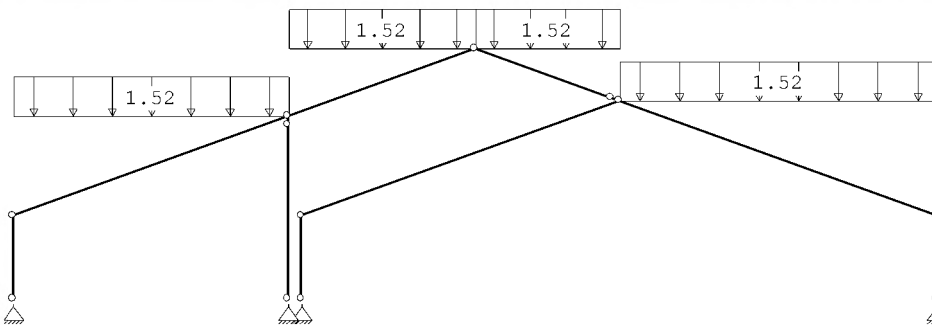
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

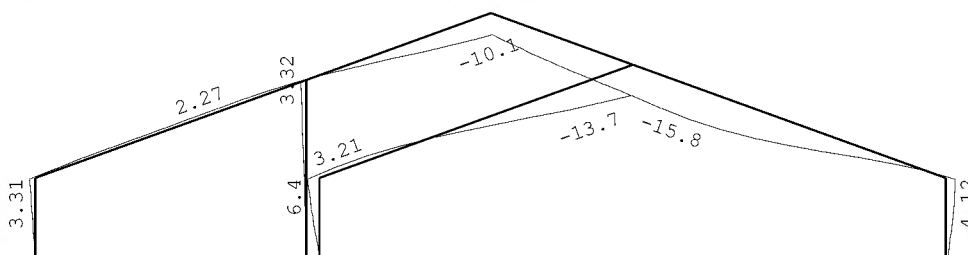
B.G:2 Sneeuw A

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

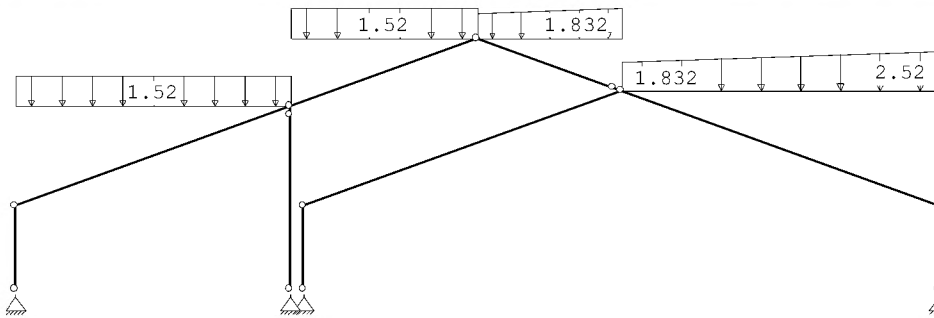
1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw A



BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

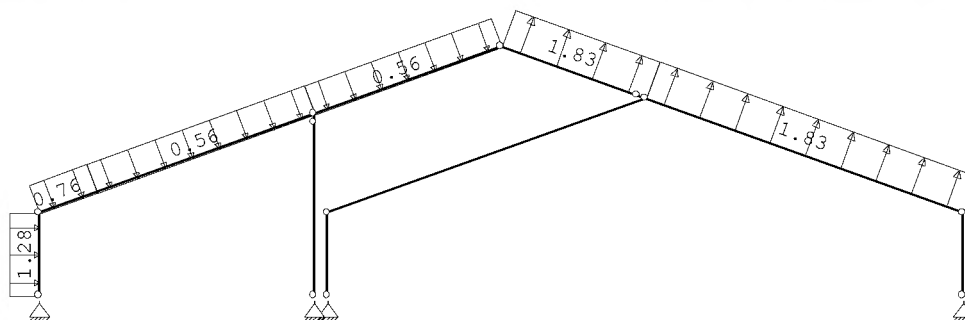

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.52	-1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	3:QZgeProj.	-1.83	-2.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind links druk

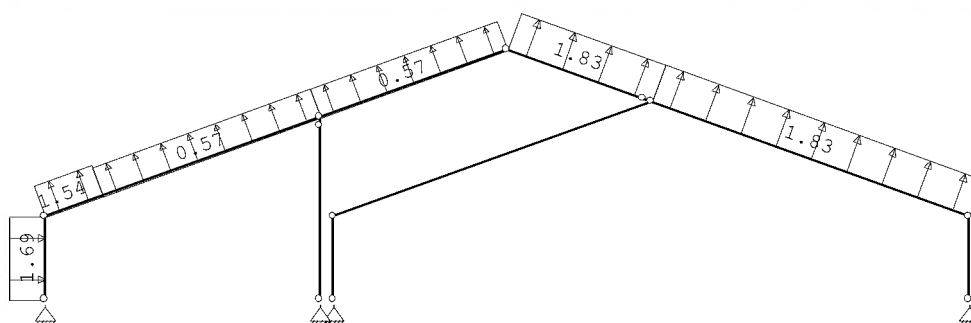

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.28	-1.28	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	5.138	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	1.350	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links zuiging

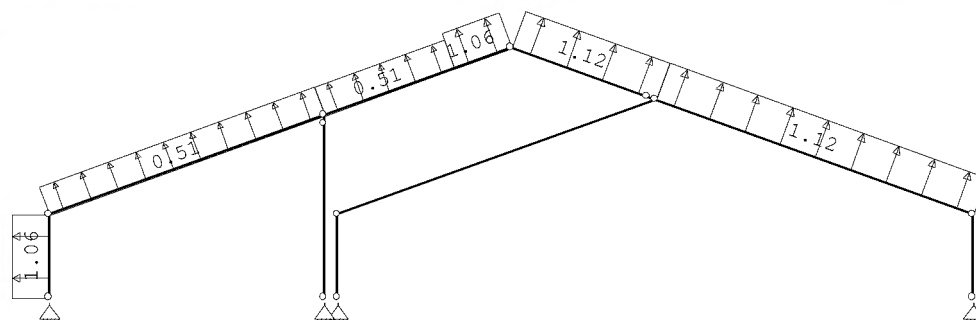

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.69	-1.69	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.54	1.54	0.000	5.138	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.57	0.57	1.350	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.57	0.57	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind rechts druk

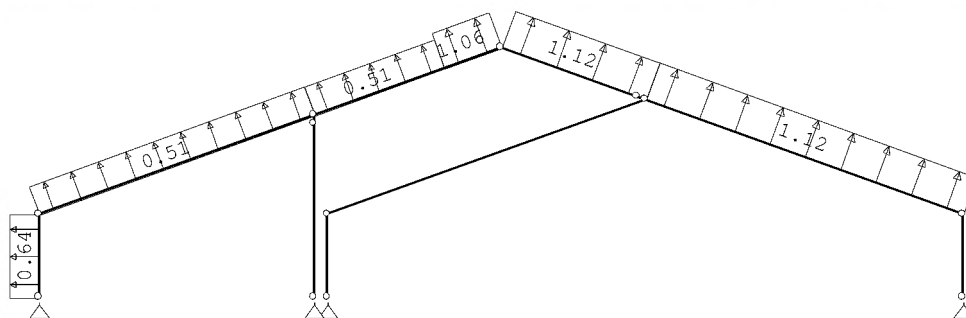

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind rechts druk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.06	1.06	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	1.06	1.06	3.065	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	1.350	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts zuiging

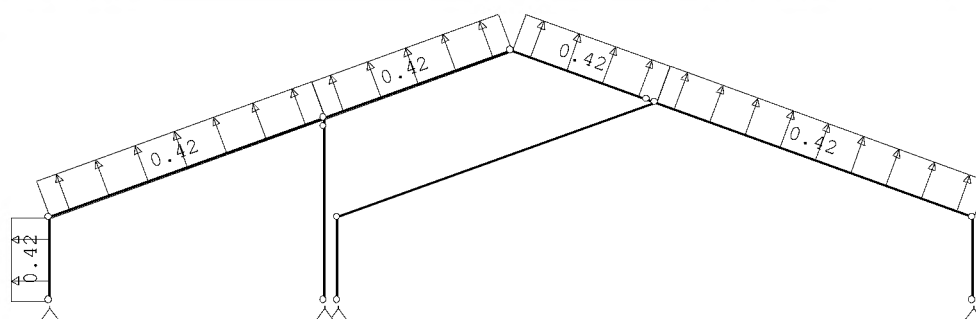

STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.64	0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	1.06	1.06	3.065	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	1.350	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

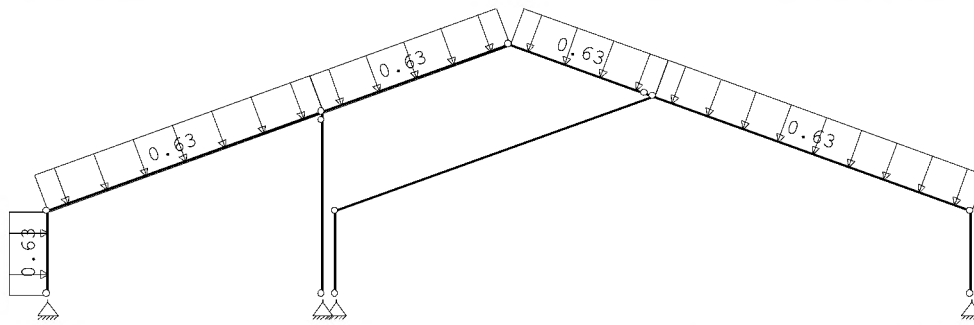

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:9 Wind onderdruk

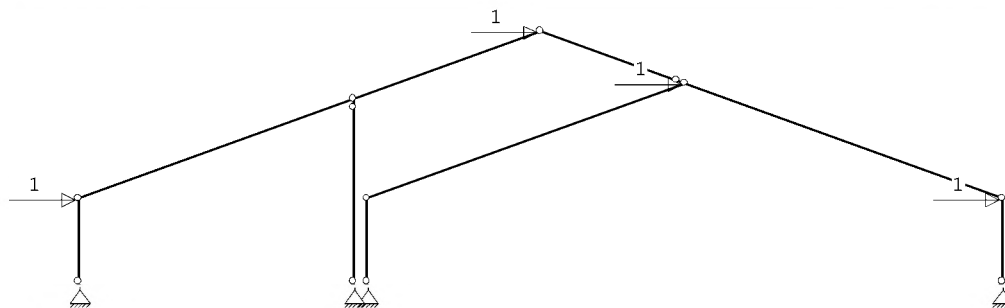

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:11 Knik


KNOOPBELASTINGEN

B.G:11 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	8	X	1.000			
4	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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind Id overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind Lz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind Id onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind Lz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Rd overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Rz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Rd onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Rz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:13 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:14 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:15 Verpl. Wind Ld overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:16 Verpl. Wind Lz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:17 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:18 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:19 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:20 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:21 Verpl. Wind Rd onderdruk

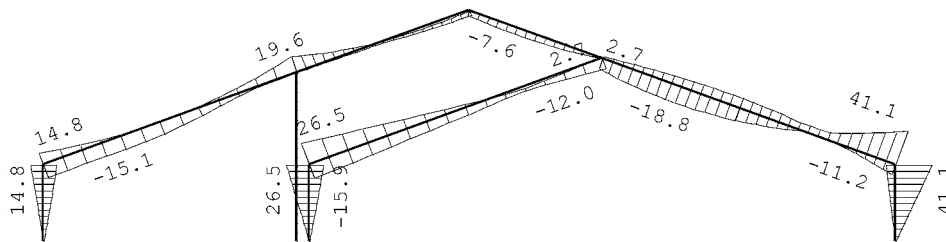
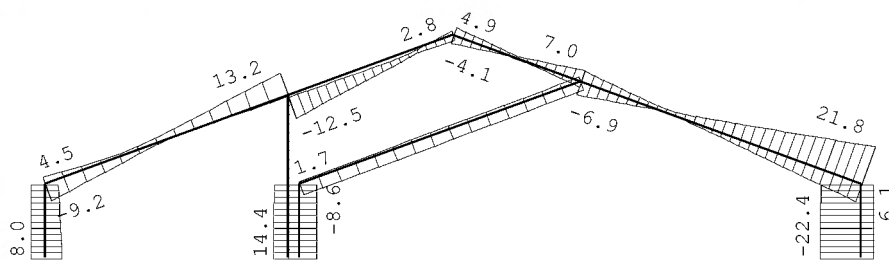
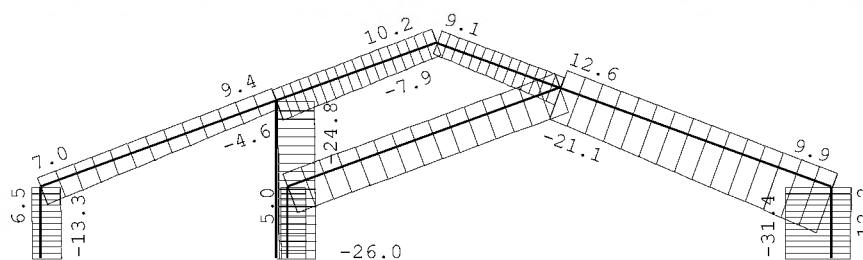
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:22 Verpl. Wind Rz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

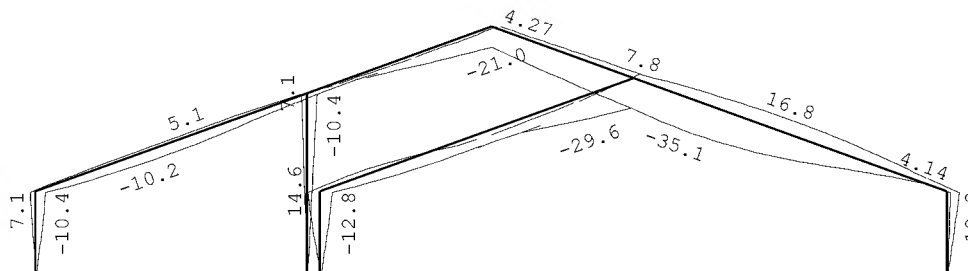
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie

NORMAALKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie


REACTIES		2e orde			Fundamentele combinatie	
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-8.98	7.96	-5.84	13.36		
5	-22.18	6.05	-11.88	31.54		
6	-8.68	14.27	-4.54	11.85		
9	-0.06	0.09	1.60	25.98		

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispl. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	IPE200	235	Gewalst	1
4	IPE200	235	Gewalst	1
5	HEA180	235	Gewalst	1
6	IPE220	235	Gewalst	1
7	IPE220	235	Gewalst	1
8	IPE220	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		Extra	
					aanp. y [kN]	Classif. z	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]
1	1.840	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		1.840	0.0
2	6.485	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		3.700*	0.0
3	3.402	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		3.402	0.0
4	1.840	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		1.840	0.0
5	1.840	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		1.840	0.0
6	7.495	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		7.495	0.0
7	7.495	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		3.500*	0.0
8	4.042	Geschoord	2e orde		Geschoord		4.042	0.0
9	4.412	Ongeschoord	2e orde		Geschoord		3.700*	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	1.84 1,84
		onder:	1.84 1,84
2	0.5*h	boven:	6.49 3*1,816;1,037
		onder:	6.49 3*1,816;1,037
3	0.5*h	boven:	3.40 2*1,701
		onder:	3.40 2*1,701
4	1.0*h	boven:	1.84 1.840
		onder:	1.84 1.840
5	1.0*h	boven:	1.84 1.840
		onder:	1.84 1.840
6	1.0*h	boven:	7.50 7.495
		onder:	7.50 7.495
7	0.5*h	boven:	7.50 4*1,874
		onder:	7.50 4*1,874
8	1.0*h	boven:	4.04 4.042
		onder:	4.04 4.042
9	0.5*h	boven:	4.41 0,779;1,816;1,817
		onder:	4.41 0,779;1,816;1,817

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	5	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.193 45	47
2	6	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.337 79	47
3	7	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.147 35	47
4	4	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.849 199	46
5	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.533 125	46
6	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.912 214	46,47
7	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	1.003 236	46,47
8	8	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.124 29	47
9	6	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.342 80	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
2	Dak	db	6.49	N	N	0.0	-6.7	17	1	Eind	-6.7	-25.9	0.004
		db						17	1	Bijk	-7.8	-25.9	0.004
3	Dak	ss	3.40	N	N	0.0	-11.2	14	1	Eind	-11.2	-27.2	2*0.004
		ss						19	1	Bijk	-7.3	-27.2	2*0.004
6	Dak	ss	7.50	N	N	0.0	-34.5	14	1	Eind	-34.5	-60.0	2*0.004
		db						15	1	Bijk	-16.0	-30.0	0.004
7	Dak	ss	7.50	N	N	0.0	-34.5	14	1	Eind	-34.5	-60.0	2*0.004
		ss						14	1	Bijk	-19.8	-60.0	2*0.004
9	Dak	ss	4.41	N	N	0.0	-23.3	14	1	Eind	-23.3	-35.3	2*0.004
		ss						14	1	Bijk	-13.0	-35.3	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	15	1	1.840	-10.4	18.4	100
4	17	1	1.840	-12.3	18.4	100
5	14	1	1.840	14.6	18.4	100
8	15	1	4.042	-10.4	40.4	100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0146 [m] gevonden bij knoop 7 en combinatie 14; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 1.840 [m] levert dit h / 126 (toel.: h / 100).

SPANTAS J + K

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

Stabiliteit en bevestiging luchtwater volgens opgave leverancier. In de berekening is de trek / druk van de luchtwater in ongunstige richting meegenomen. Daarnaast is de windbelasting op het vlak meegenomen.

BG1	Blijvend			
eigen gewicht door software				
dakvloer		2,30 x 0,29		q _{1-3;k} = 0,66 kN/m
dakvloer		3,60 x 0,29		q _{1-3;k} = 1,03 kN/m
zoldervloer luchtwater		1,80 x 0,45		q _{15;k} = 0,81 kN/m
BG2	Veranderlijk, zoldervloer luchtwater			
zoldervloer luchtwater		1,80 x 4,00		q _{15;k} = 7,20 kN/m
BG3	Sneeuw A			
dakvlak 1		2,30 x 0,80 x 0,53		q _{1;k} = 0,97 kN/m
dakvlak 2		3,60 x 0,80 x 0,53		q _{2;k} = 1,52 kN/m
BG4	Sneeuw B			
dakvlak 1		2,30 x 0,80 x 0,53		q _{1;k} = 0,97 kN/m
dakvlak 2		3,60 x 1,33 x 0,53		q _{2-3;k} = 2,52 kN/m
BG5	Wind van links met druk			
gevel	zone D	3,60 x 0,61 x 0,59		q _{5;k} = 1,28 kN/m
dakvlak 1	zone F=G	2,30 x 0,36 x 0,59		q _{6;k} = 0,49 kN/m
dakvlak 1	zone H	2,30 x 0,26 x 0,59		q _{7;k} = 0,36 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,60 x 0,26 x 0,59		q _{7;k} = 0,56 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,60 x -0,87 x 0,59		q _{9;k} = -1,83 kN/m
luchtwater	zone A	2,20 x 2,10 x 0,59 = 2,72		
luchtwater	zone B	3,30 x 1,80 x 0,59 = 3,48		q _{10;k} = 6,19 kN/m
horizontale reactie		6,19 x 7,35		F _{h,k} = 45,5 kN
verticale reactie		6,19 / 2,00 x 7,35 / 2,50		F _{v,k} = 66,9 kN
BG6	Wind van links met zuiging			
gevel	zone D	3,60 x 0,80 x 0,59		q _{5;k} = 1,69 kN/m
dakvlak 1	zone F	1,85 x -0,77 x 0,59 = -0,84		
dakvlak 1	zone G	0,45 x -0,70 x 0,59 = -0,18		q _{6;k} = -1,02 kN/m
dakvlak 1	zone H	2,30 x -0,27 x 0,59		q _{7;k} = -0,36 kN/m
dakvlak 1	zone H	3,60 x -0,27 x 0,59		q _{7;k} = -0,57 kN/m
dakvlak 2	zone H	3,60 x -0,87 x 0,59		q _{9;k} = -1,83 kN/m
luchtwater	zone A	2,20 x 2,10 x 0,59 = 2,72		
luchtwater	zone B	3,30 x 1,80 x 0,59 = 3,48		q _{10;k} = 6,19 kN/m
horizontale reactie		6,19 x 7,35		F _{h,k} = 45,5 kN
verticale reactie		6,19 / 2,00 x 7,35 / 2,50		F _{v,k} = 66,9 kN
BG7	Wind van rechts met druk			
gevel	zone E	3,60 x -0,50 x 0,59		q _{5;k} = -1,06 kN/m
dakvlak 1	zone I	2,30 x -0,40 x 0,59 = -0,84 x 0,60		q _{6;k} = -0,32 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,60 x -0,40 x 0,59 = -0,84 x 0,60		q _{6;k} = -0,51 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,60 x -0,84 x 0,59 = -1,77 x 0,60		q _{7;k} = -1,06 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,60 x -0,53 x 0,59		q _{8;k} = -1,12 kN/m
luchtwater	zone A	2,20 x 2,10 x 0,59 = 2,72		
luchtwater	zone B	3,30 x 1,80 x 0,59 = 3,48		q _{10;k} = 6,19 kN/m
horizontale reactie		6,19 x 7,35		F _{h,k} = 45,5 kN
verticale reactie		6,19 / 2,00 x 7,35 / 2,50		F _{v,k} = 66,9 kN
BG8	Wind van rechts met zuiging			
gevel	zone E	3,60 x -0,31 x 0,59		q _{5;k} = -0,64 kN/m
dakvlak 1	zone I	2,30 x -0,40 x 0,59 = -0,84 x 0,60		q _{6;k} = -0,32 kN/m
dakvlak 1	zone I	3,60 x -0,40 x 0,59 = -0,84 x 0,60		q _{6;k} = -0,51 kN/m
dakvlak 1	zone J	3,60 x -0,84 x 0,59 = -1,77 x 0,60		q _{7;k} = -1,06 kN/m
dakvlak 2	zone I	3,60 x -0,53 x 0,59		q _{8;k} = -1,12 kN/m
luchtwater	zone A	2,20 x 2,10 x 0,59 = 2,72		
luchtwater	zone B	3,30 x 1,80 x 0,59 = 3,48		q _{10;k} = 6,19 kN/m
horizontale reactie		6,19 x 7,35		F _{h,k} = 45,5 kN
verticale reactie		6,19 / 2,00 x 7,35 / 2,50		F _{v,k} = 66,9 kN
BG9	Wind overdruk			
		3,60 x -0,20 x 0,59		q _{5 t/m 14;k} = -0,42 kN/m
BG10	Wind onderdruk			
		3,60 x 0,30 x 0,59		q _{5 t/m 14;k} = 0,63 kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

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

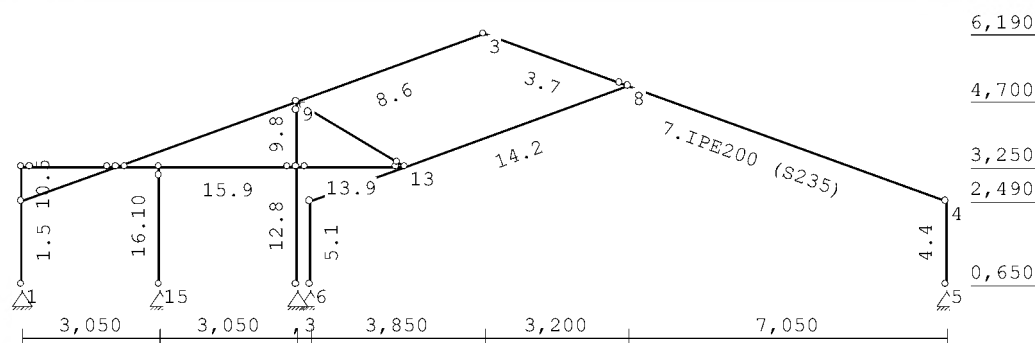
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.650	6.190
2		10.250	0.650	6.190
3		20.500	0.650	6.190
4		6.400	0.650	6.190
5		13.450	0.650	6.190
6		6.100	0.650	6.190
7		3.050	0.650	6.190

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.650	0.000	20.500
2	2.490	0.000	20.500
3	3.250	0.000	20.500
4	4.700	0.000	20.500
5	6.190	0.000	20.500

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
3	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00
4	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

5	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
6	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
7	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00
8	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00
9	IPE220	1:S235	3.3400e+03	2.7720e+07	0.00
10	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00
11	K80/80/3CF	1:S235	9.0082e+02	8.7842e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	100	200	100.0					
4	0:Normaal	100	200	100.0					
5	0:Normaal	180	171	85.5					
6	0:Normaal	120	240	120.0					
7	0:Normaal	120	240	120.0					
8	0:Normaal	180	171	85.5					
9	0:Normaal	110	220	110.0					
10	0:Normaal	140	133	66.5					
11	0:Normaal	80	80	40.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.650	6	6.400	0.650
2	0.000	2.490	7	6.400	2.490
3	10.250	6.190	8	13.450	5.035
4	20.500	2.490	9	6.100	4.692
5	20.500	0.650	10	6.100	0.650
11	0.000	3.250	16	2.105	3.250
12	6.100	3.250			
13	8.505	3.250			
14	3.050	3.250			
15	3.050	0.650			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	5:HEA180	NDM	NDM	1.840
2	2	16	6:IPE240	NDM	NDM	2.238
3	3	8	7:IPE240	NDM	ND-	3.402
4	4	5	4:IPE200	NDM	NDM	1.840
5	6	7	1:IPE200	NDM	NDM	1.840
6	7	13	2:IPE200	NDM	NDM	2.238
7	8	4	3:IPE200	NDM	NDM	7.495
8	9	3	6:IPE240	NDM	NDM	4.412
9	9	12	8:HEA180	ND-	NDM	1.442
10	2	11	5:HEA180	NDM	NDM	0.760
11	11	16	9:IPE220	ND-	ND-	2.105
12	12	10	8:HEA180	NDM	NDM	2.600
13	12	13	9:IPE220	ND-	ND-	2.405
14	13	8	2:IPE200	NDM	NDM	5.257
15	14	12	9:IPE220	NDM	ND-	3.050
16	14	15	10:HEA140	ND-	NDM	2.600
17	9	13	11:K80/80/3CF	ND-	ND-	2.804
18	16	9	6:IPE240	NDM	NDM	4.247
19	16	14	9:IPE220	ND-	NDM	0.945

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	10	110				0.00
5	15	110				0.00

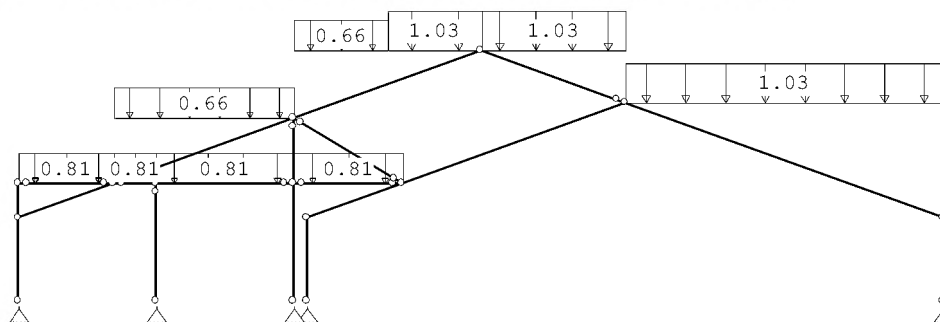
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23
5	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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

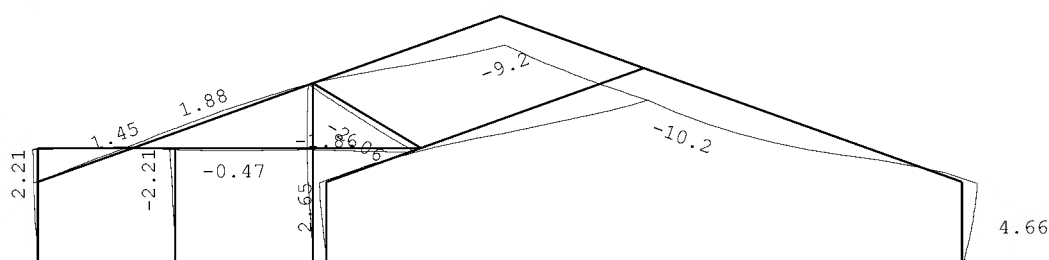
B.G:1 Permanent

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.66	-0.66	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-1.03	-1.03	2.075	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.66	-0.66	0.000	2.075			
11	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-0.66	-0.66	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	-0.81	-0.81	0.000	0.000			

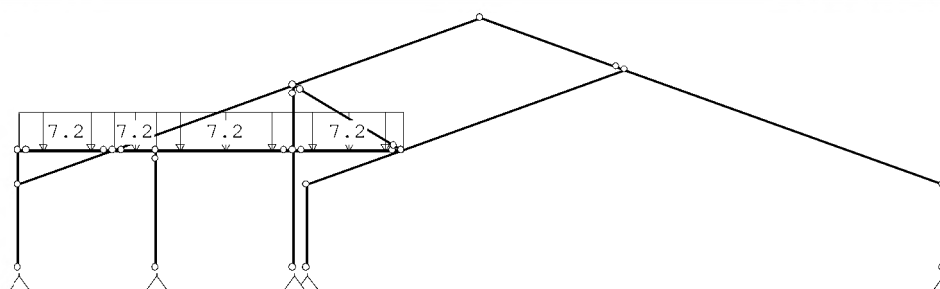
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



STAAFBELASTINGEN

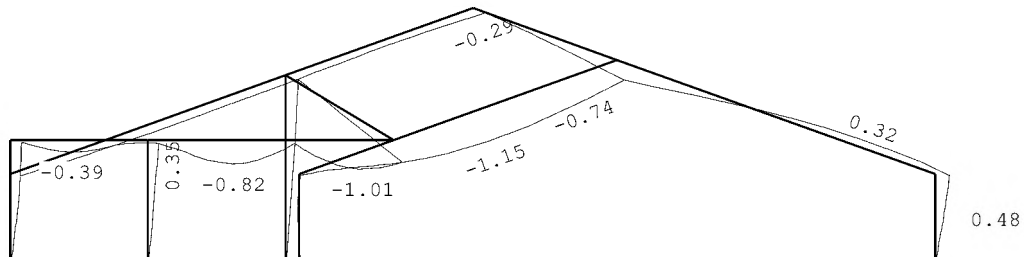
B.G:2 Veranderlijk

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
11 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
15 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
13 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8
19 1:QZLokaal	-7.20	-7.20	0.000	0.000	1.0	0.9	0.8

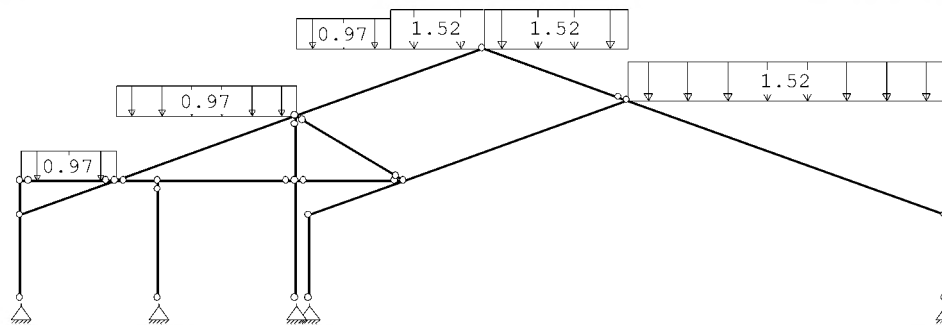
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijk


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

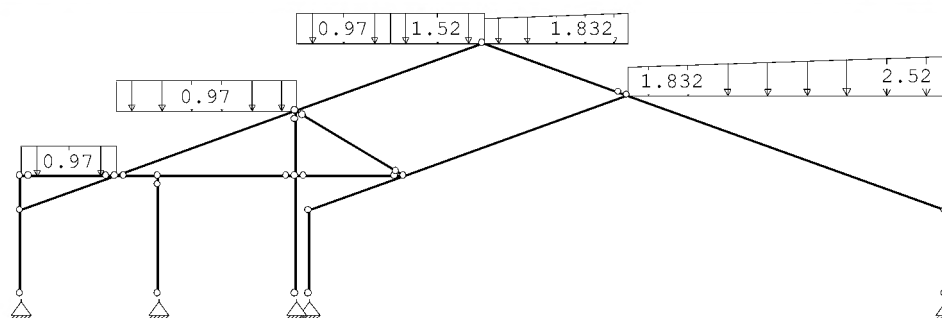

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	2.075	0.000	0.0	0.2	0.0
8 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	2.075	0.0	0.2	0.0
18 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

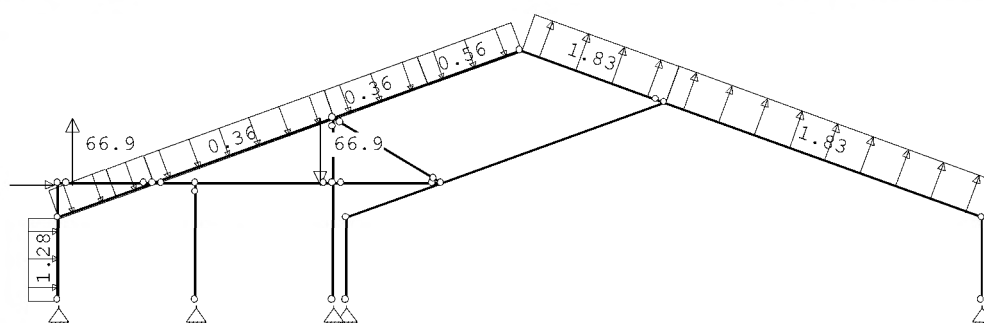

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 3:QZgeProj.	-1.52	-1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7 3:QZgeProj.	-1.83	-2.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	2.075	0.0	0.2	0.0
8 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	2.075	0.000	0.0	0.2	0.0
18 3:QZgeProj.	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk


KNOOPBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	11	X	45.500	0.0	0.2	0.0

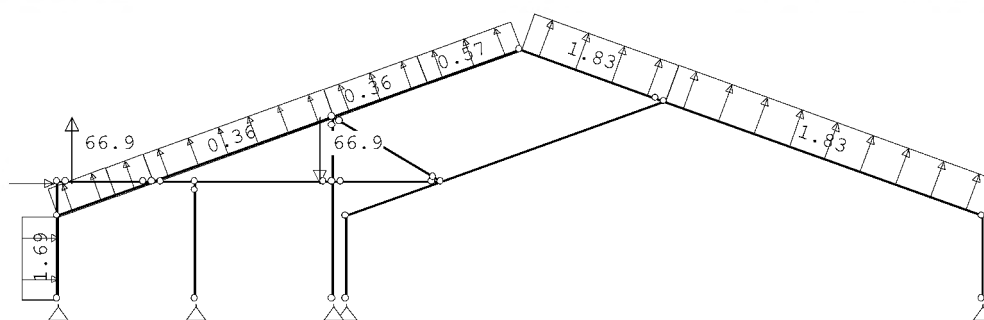
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.28	-1.28	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.49	-0.49	0.000	0.891	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.36	-0.36	1.350	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.56	-0.56	2.206	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.36	-0.36	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
11	10:PZGeprojj.	66.90		0.300		0.0	0.2	0.0
15	10:PZGeprojj.	-66.90		2.750		0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	-0.36	-0.36	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging


KNOOPBELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	11	X	45.500	0.0	0.2	0.0

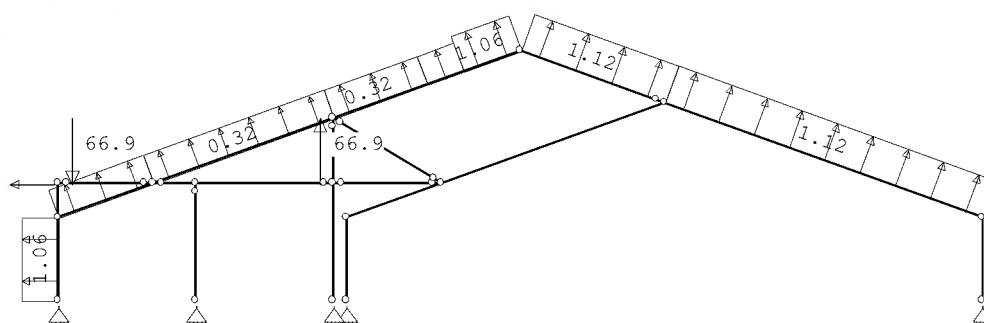
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.69	-1.69	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	1.02	1.02	0.000	0.891	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.36	0.36	1.350	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.83	1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.57	0.57	2.206	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.36	0.36	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
11	10:PZGeprojj.	66.90		0.300		0.0	0.2	0.0
15	10:PZGeprojj.	-66.90		2.750		0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	0.36	0.36	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk


KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	11	X	-45.500	0.0	0.2	0.0

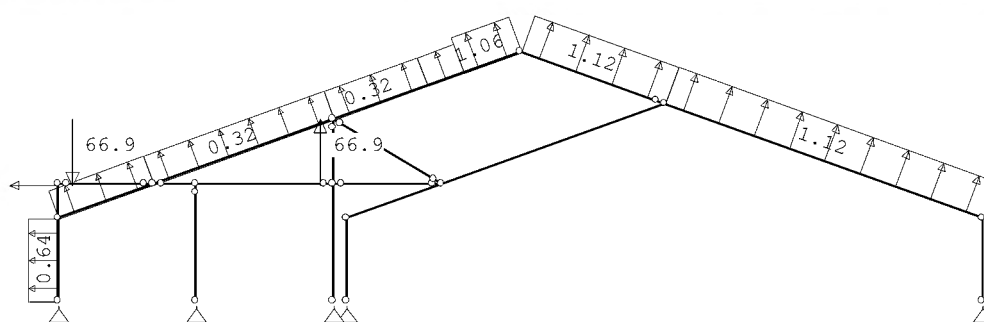
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.06	1.06	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	1.06	1.06	3.065	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.51	0.51	2.206	1.350	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
11	10:PZGepro.j.	-66.90		0.300		0.0	0.2	0.0
15	10:PZGepro.j.	66.90		2.750		0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging


KNOOPBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	11	X	-45.500	0.0	0.2	0.0

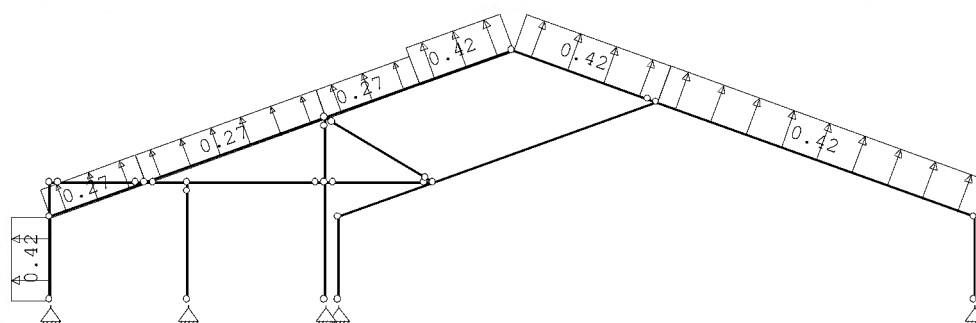
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.64	0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	1.06	1.06	3.065	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.51	0.51	2.206	1.350	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
11	10:PZGepro.j.	-66.90		0.300		0.0	0.2	0.0
15	10:PZGepro.j.	66.90		2.750		0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

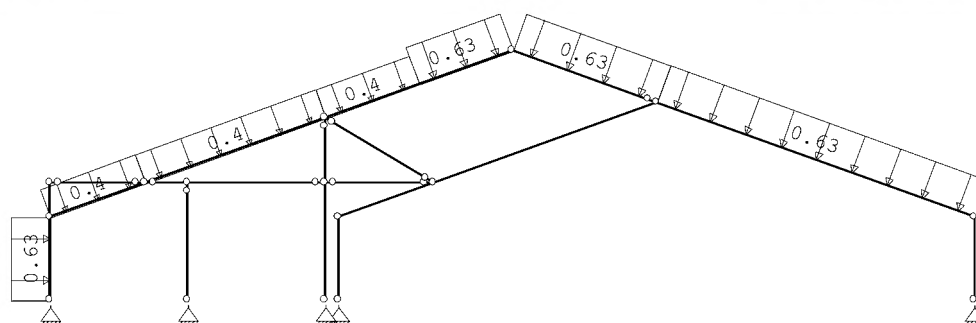

STAAFBELASTINGEN

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	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.42	0.42	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.42	0.42	2.206	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	0.27	0.27	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	2.206	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.40	-0.40	0.000	2.206	0.0	0.2	0.0
18	1:QZLokaal	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	2	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt

17	3 Nauwkeurigheid bereikt
18	3 Nauwkeurigheid bereikt
19	3 Nauwkeurigheid bereikt
20	3 Nauwkeurigheid bereikt
21	3 Nauwkeurigheid bereikt
22	3 Nauwkeurigheid bereikt
23	3 Nauwkeurigheid bereikt
24	3 Nauwkeurigheid bereikt
25	3 Nauwkeurigheid bereikt
26	3 Nauwkeurigheid bereikt
27	3 Nauwkeurigheid bereikt
28	3 Nauwkeurigheid bereikt
29	3 Nauwkeurigheid bereikt
30	3 Nauwkeurigheid bereikt
31	3 Nauwkeurigheid bereikt
32	3 Nauwkeurigheid bereikt
33	3 Nauwkeurigheid bereikt
34	3 Nauwkeurigheid bereikt
35	3 Nauwkeurigheid bereikt
36	3 Nauwkeurigheid bereikt
37	3 Nauwkeurigheid bereikt
38	3 Nauwkeurigheid bereikt
39	3 Nauwkeurigheid bereikt
40	3 Nauwkeurigheid bereikt
41	3 Nauwkeurigheid bereikt
42	3 Nauwkeurigheid bereikt
43	3 Nauwkeurigheid bereikt
44	3 Nauwkeurigheid bereikt

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw A

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw A +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw B +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind Ld overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind links druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind Ld overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind links druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Lz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Lz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Ld onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Ld onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind links druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind Lz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind Lz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind Rd overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind Rd overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
9:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind Rz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind Rz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind Rd onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind Rd onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind Rz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind Rz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:23 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Sneeuw A +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw B +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Wind Id overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Wind Id overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Wind Iz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Wind Lz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind Ld onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
5:Wind links druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind Lz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
6:Wind links zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind Rd overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
9:Wind overdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind Rz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind Rd onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind Rd onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind rechts druk	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind Rz onderdruk

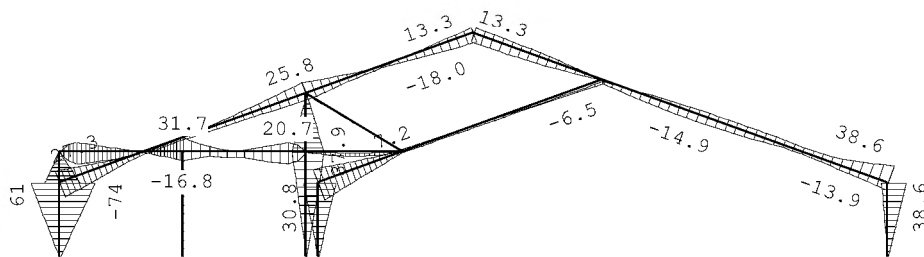
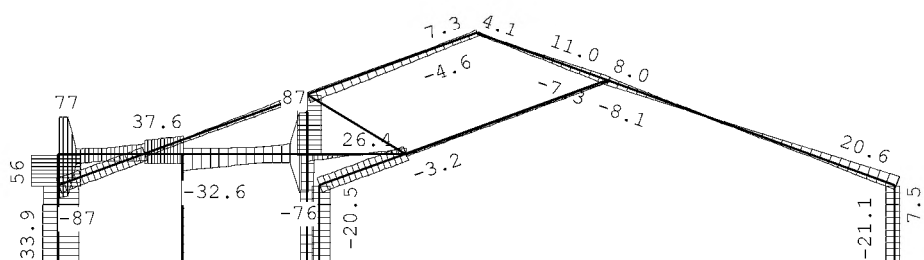
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind Rz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

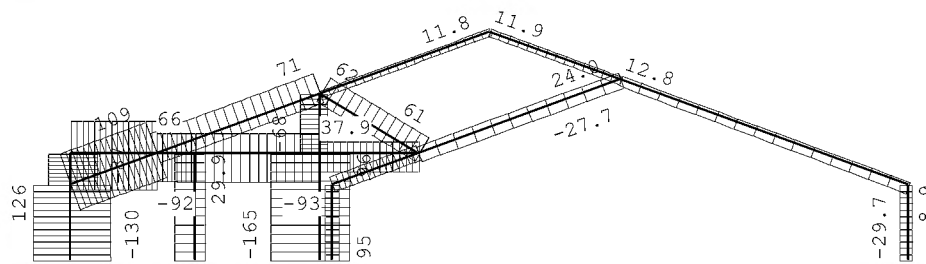
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
8:Wind rechts zuiging	Extreem	1.00
10:Wind onderdruk	Extreem	1.00
2:Veranderlijk	Extreem	0.80

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie

DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

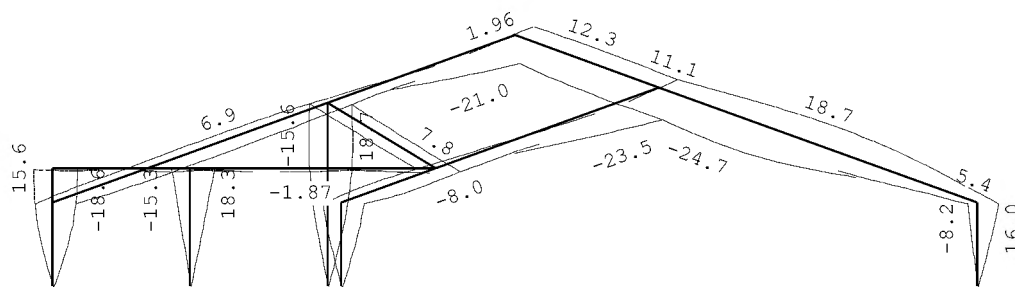
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-43.04	32.21	-124.91	130.46		
5	-20.80	7.59	-8.56	29.86		
6	-20.72	16.55	-25.51	20.25		
10	-13.32	12.17	-95.38	165.48		
15	-0.04	0.69	-29.25	70.59		

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	IPE200	235	Gewalst	1
4	IPE200	235	Gewalst	1
5	HEA180	235	Gewalst	1
6	IPE240	235	Gewalst	1
7	IPE240	235	Gewalst	1
8	HEA180	235	Gewalst	1
9	IPE220	235	Gewalst	1
10	HEA140	235	Gewalst	1
11	K80/80/3CF	235	Koudgevormd	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	1.840	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	1.840	0.0
2-18	6.485	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.700*	0.0
3	3.402	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.402	0.0
4	1.840	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	1.840	0.0
5	1.840	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	1.840	0.0
6	2.238	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.238	0.0
7	7.495	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.500*	0.0
8	4.412	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.700*	0.0
9-12	4.042	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	4.042	0.0
10	0.760	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	0.760	0.0
11	2.105	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.105	0.0
13	2.405	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.405	0.0
14	5.257	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	5.257	0.0
15	3.050	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.050	0.0
16	2.600	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.600	0.0
17	2.804	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	2.804	0.0
19	0.945	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	0.945	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel		Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]	[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	1.84	1.840		
		onder:	1.84	1.840		
2-18	0.5*h	boven:	6.49	3*1,816;1,037		
		onder:	6.49	3*1,816;1,037		
3	0.5*h	boven:	3.40	2*1,701		
		onder:	3.40	2*1,701		
4	1.0*h	boven:	1.84	1.840		
		onder:	1.84	1.840		
5	1.0*h	boven:	1.84	1.840		
		onder:	1.84	1.840		
6	1.0*h	boven:	2.24	2,238		
		onder:	2.24	2,238		
7	0.5*h	boven:	7.50	4*1,874		
		onder:	7.50	4*1,874		
8	0.5*h	boven:	4.41	0,779;1,816;1,817		
		onder:	4.41	0,779;1,816;1,817		
9-12	1.0*h	boven:	4.04	4,042		
		onder:	4.04	4,042		
10	1.0*h	boven:	0.76	0.760		
		onder:	0.76	0.760		
11	1.0*h	boven:	2.11	2,105		
		onder:	2.11	2,105		
13	1.0*h	boven:	2.41	2.405		
		onder:	2.41	2.405		
14	1.0*h	boven:	5.26	5,257		
		onder:	5.26	5,257		
15	1.0*h	boven:	3.05	3,05		
		onder:	3.05	3,05		
16	1.0*h	boven:	2.60	2.600		
		onder:	2.60	2.600		
17	1.0*h	boven:	2.80	2.804		
		onder:	2.80	2.804		
19	1.0*h	boven:	0.94	0,945		
		onder:	0.94	0,945		

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	5	8	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.975 229	46
2-18	6	19	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.555 131	42,46,47
3	7	5	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.208 49	46
4	4	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.799 188	46
5	1	7	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.724 170	46
6	2	7	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.724 170	46
7	3	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.944 222	46,47
8	6	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.300 71	46,47
9-12	8	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.727 171	42,46,47
10	5	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.588 138	46,8,4
11	9	7	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.559 131	46
13	9	12	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.221 52	46
14	2	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.413 97	46
15	9	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.822 193	46
16	10	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.143 34	47
17	11	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1(6)	N+D	0.292 69	
19	9	8	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.718 169	8,4

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 [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]		
				I	J						*	1	
2-18	Dak	db	6.49	N	N	0.0	3.1	27	1	Eind	3.1	-25.9	0.004
		db					-2.1	30	1	Eind	-2.1		
		db						30	1	Bijk	-3.4	-25.9	0.004
3	Dak	db	3.40	N	N	0.0	-1.9	24	1	Eind	-1.9	-13.6	0.004
		db						27	1	Bijk	-1.0	-13.6	0.004
6	Dak	db	2.24	N	N	0.0	2.8	28	1	Eind	2.8	-9.0	0.004
		db					-1.9	24	1	Eind	-1.9		
		db						29	1	Bijk	-2.5	-9.0	0.004
7	Dak	ss	7.50	N	N	0.0	-25.5	28	1	Eind	-25.5	-60.0	2*0.004
		ss						28	1	Bijk	-14.4	-60.0	2*0.004
8	Dak	ss	4.41	N	N	0.0	-22.3	28	1	Eind	-22.3	-35.3	2*0.004
		ss						32	1	Bijk	-17.8	-35.3	2*0.004
11	Vloer	db	2.11	N	N	0.0	-2.2	30	1	Eind	-2.2	±8.4	0.004
		ss						30	1	Bijk	-3.0	±12.6	2*0.003
13	Vloer	ss	2.41	N	N	0.0	-2.5	28	1	Eind	-2.5	±19.2	2*0.004
		ss						37	1	Bijk	1.8	±14.4	2*0.003
14	Dak	ss	5.26	N	N	0.0	-22.8	27	1	Eind	-22.8	-42.1	2*0.004
		ss						32	1	Bijk	-18.8	-42.1	2*0.004
15	Vloer	db	3.05	N	N	0.0	-1.6	36	1	Eind	-1.6	±12.2	0.004
		db						39	1	Bijk	1.3	±9.1	0.003
19	Vloer	ss	0.94	N	N	0.0	-1.8	30	1	Eind	-1.8	±7.6	2*0.004
		ss						30	1	Bijk	-2.6	±5.7	2*0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	30	1	1.840	-17.3	18.4	100
4	34	1	1.840	-16.0	18.4	100
5	30	1	1.840	-17.0	18.4	100
9-12	30	1	4.042	-18.0	40.4	100
10	30	1	0.760	-1.3	7.6	100
16	30	1	2.600	-18.3	26.0	100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0186 [m] gevonden bij knoop 11 en combinatie 30; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.600 [m] levert dit h / 140 (toel.: h / 100).

VOORZIENING LUCHTKANAAL

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1	Blijvend				
eigen gewicht door software plat dak		3,50 x 0,25		$q_k = 0,88$	kN/m
BG2	Sneeuw				
dakvlak		3,50 x 0,80 x 0,53		$q_k = 1,47$	kN/m
BG3	Wind van links (0° - 180°)				
gevel	zone D	3,50 x 0,80 x 0,59		$q_k = 1,64$	kN/m
dakvlak	zone F	1,75 x -1,80 x 0,59 = -1,85		$q_k = -3,08$	kN/m
dakvlak	zone G	1,75 x -1,20 x 0,59 = -1,23		$q_k = -1,44$	kN/m
dakvlak	zone H	3,50 x -0,70 x 0,59		$q_k = -0,41$	kN/m
dakvlak	zone I	3,50 x -0,20 x 0,59		$q_k = -1,03$	kN/m
gevel	zone E	3,50 x -0,50 x 0,59			
BG4	Wind van rechts (0° - 180°)				
gevel	zone E	3,50 x 0,50 x 0,59		$q_k = 1,03$	kN/m
dakvlak	zone I	3,50 x -0,20 x 0,59		$q_k = -0,41$	kN/m
dakvlak	zone H	3,50 x -0,70 x 0,59		$q_k = -1,44$	kN/m
dakvlak	zone F	1,75 x -1,80 x 0,59 = -1,85		$q_k = -3,08$	kN/m
dakvlak	zone G	1,75 x -1,20 x 0,59 = -1,23		$q_k = -1,64$	kN/m
gevel	zone D	3,50 x -0,80 x 0,59			
BG5	Wind op kopgevel (90°)				
gevel	zone A	0,07 x -1,20 x 0,59 = -0,05			
gevel	zone B	1,77 x -0,80 x 0,59 = -0,83		$q_k = -1,37$	kN/m
gevel	zone C	1,65 x -0,50 x 0,59 = -0,48			
dakvlak	zone F	0,02 x -1,80 x 0,59 = -0,02			
dakvlak	zone H	0,44 x -0,70 x 0,59 = -0,18			
dakvlak	zone I	3,04 x -0,20 x 0,59 = -0,36		$q_k = -0,56$	kN/m
dakvlak	zone G	0,02 x -1,20 x 0,59 = -0,01			
dakvlak	zone H	0,44 x -0,70 x 0,59 = -0,18			
dakvlak	zone I	3,04 x -0,20 x 0,59 = -0,36		$q_k = -0,55$	kN/m
gevel	zone A	0,07 x -1,20 x 0,59 = -0,05			
gevel	zone B	1,77 x -0,80 x 0,59 = -0,83			
gevel	zone C	1,65 x -0,50 x 0,59 = -0,48		$q_k = -1,37$	kN/m
BG6	Wind op kopgevel (90°) vlak I zuiging				
gevel	zone B	3,50 x -0,80 x 0,59		$q_k = -1,64$	kN/m
dakvlak	zone I	3,50 x -0,20 x 0,59		$q_k = -0,41$	kN/m
gevel	zone B	3,50 x -0,80 x 0,59		$q_k = -1,64$	kN/m
BG7	Wind op kopgevel (90°) vlak I druk				
gevel	zone B	3,50 x -0,80 x 0,59		$q_k = -1,64$	kN/m
dakvlak	zone I	3,50 x 0,20 x 0,59		$q_k = 0,41$	kN/m
gevel	zone B	3,50 x -0,80 x 0,59		$q_k = -1,64$	kN/m
BG8	Wind overdruk				
gevel		3,50 x -0,20 x 0,59		$q_k = -0,41$	kN/m
dakvlak		3,50 x -0,20 x 0,59		$q_k = -0,41$	kN/m
BG9	Wind onderdruk				
gevel		3,50 x 0,30 x 0,59		$q_k = 0,62$	kN/m
dakvlak		3,50 x 0,30 x 0,59		$q_k = 0,62$	kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

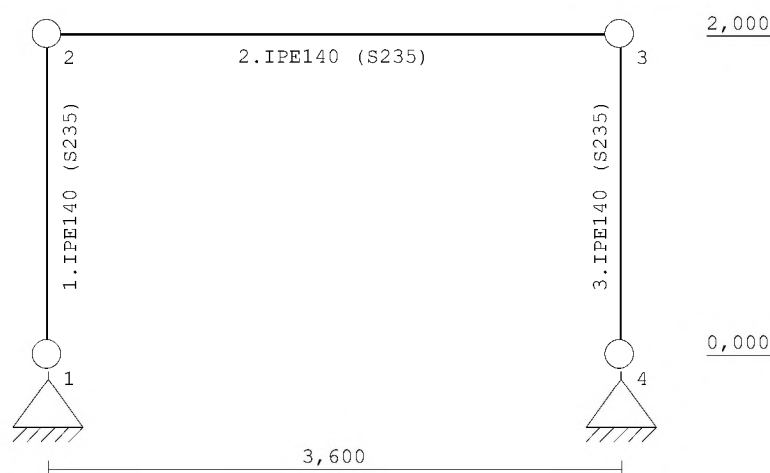
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	2.000
2		3.600	0.000	2.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	3.600
2	2.000	0.000	3.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE140	1:S235	1.6430e+03	5.4100e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	73	140	70.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.000
3	3.600	2.000
4	3.600	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE140	NDM	NDM	2.000	
2	2	3	1:IPE140	NDM	NDM	3.600	
3	3	4	1:IPE140	NDM	NDM	2.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

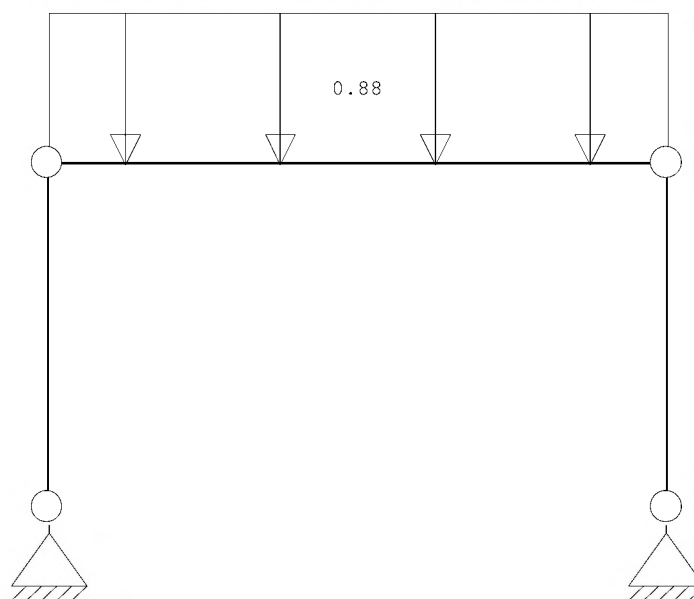
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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


STAAFBELASTINGEN

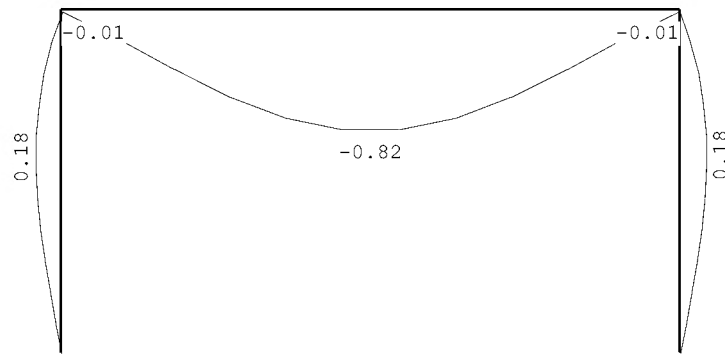
B.G:1 Permanent

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-0.88	-0.88	0.000	0.000			

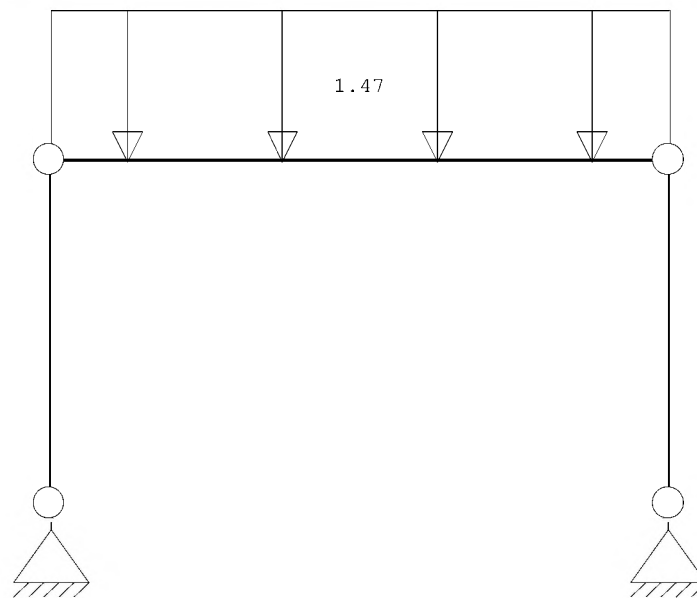
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw


STAAFBELASTINGEN

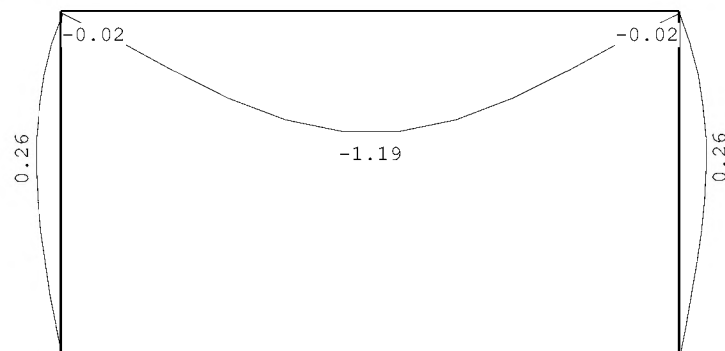
B.G:2 Sneeuw

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

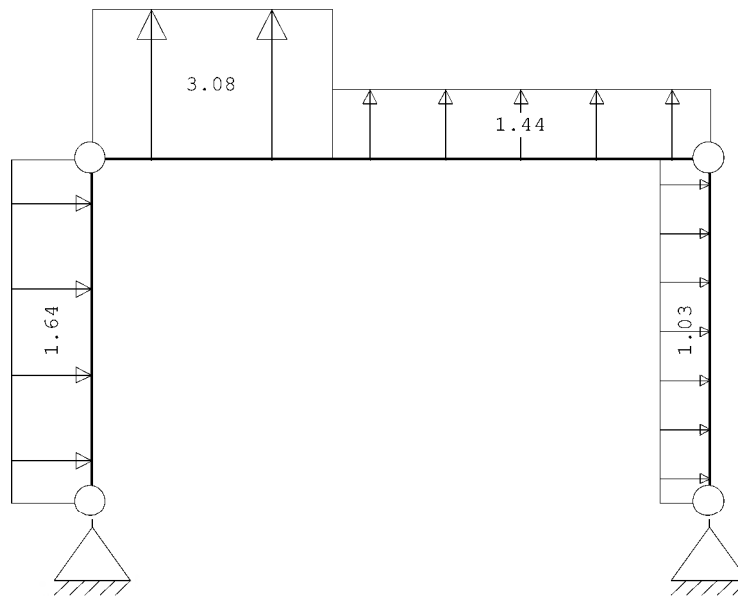
[mm]

B.G:2 Sneeuw



BELASTINGEN

B.G:3 Wind links

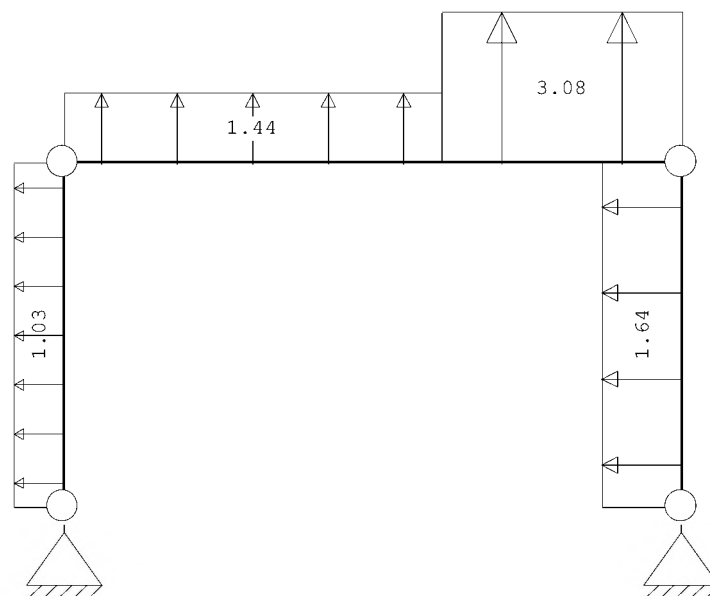

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind links

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.64	-1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	3.08	3.08	0.000	2.200	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	1.44	1.44	1.400	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts

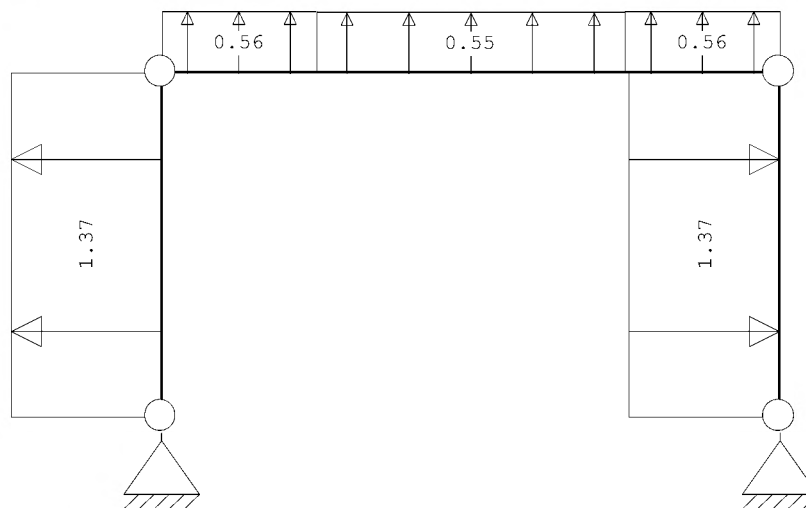

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	1.44	1.44	0.000	1.400	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	3.08	3.08	2.200	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	-1.64	-1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind kopgevel

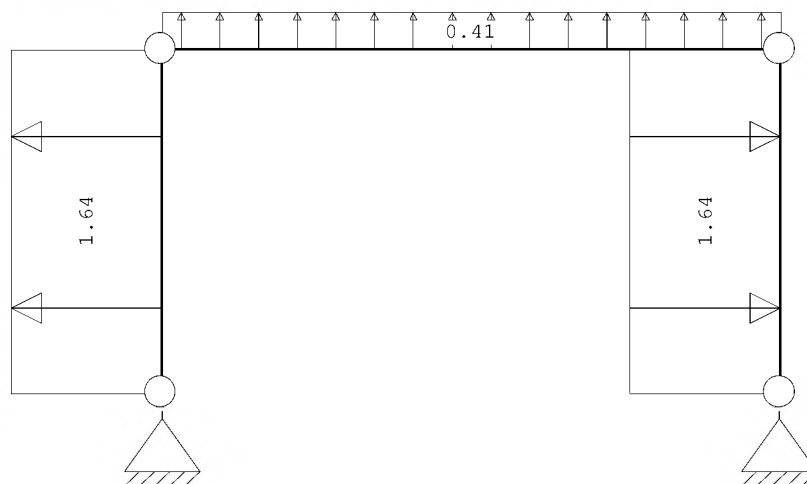

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind kopgevel

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.56	0.56	0.000	2.700	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.55	0.55	0.900	0.900	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.56	0.56	2.700	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind kopgevel vlak I zuiging

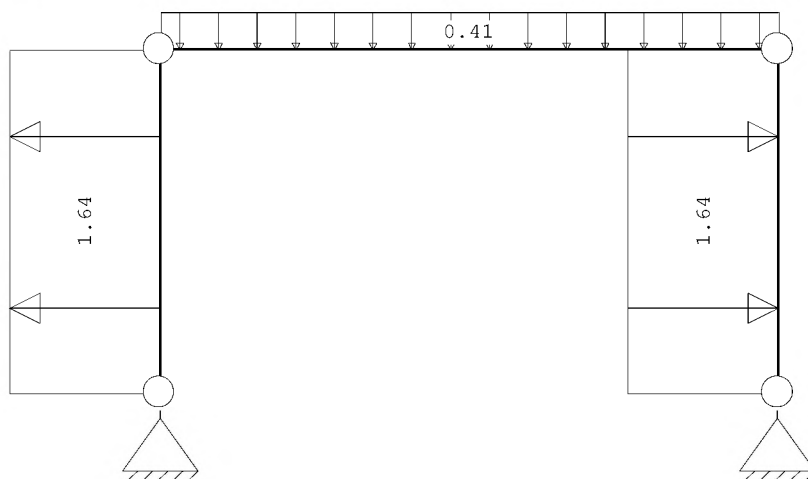

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind kopgevel vlak I zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.64	1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.64	1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind kopgevel vlak I druk

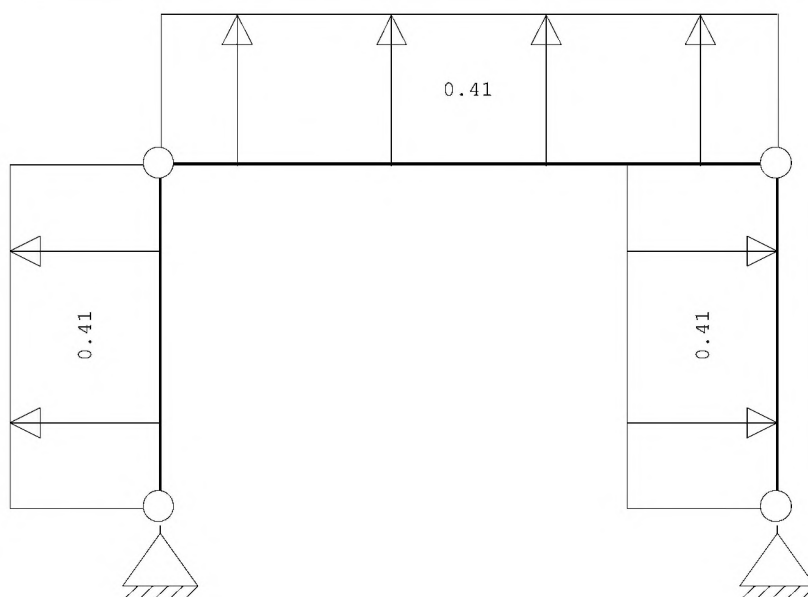

STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind kopgevel vlak I druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.64	1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.64	1.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

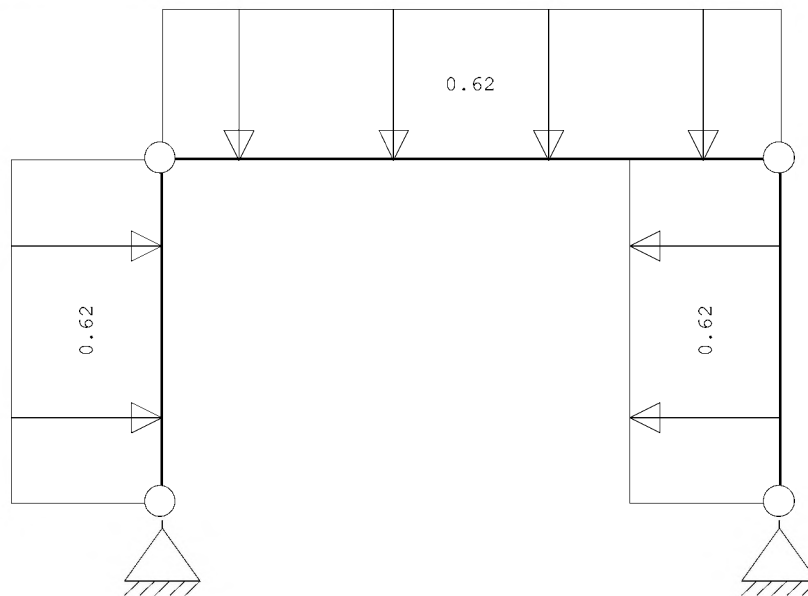

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.41	0.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

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	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

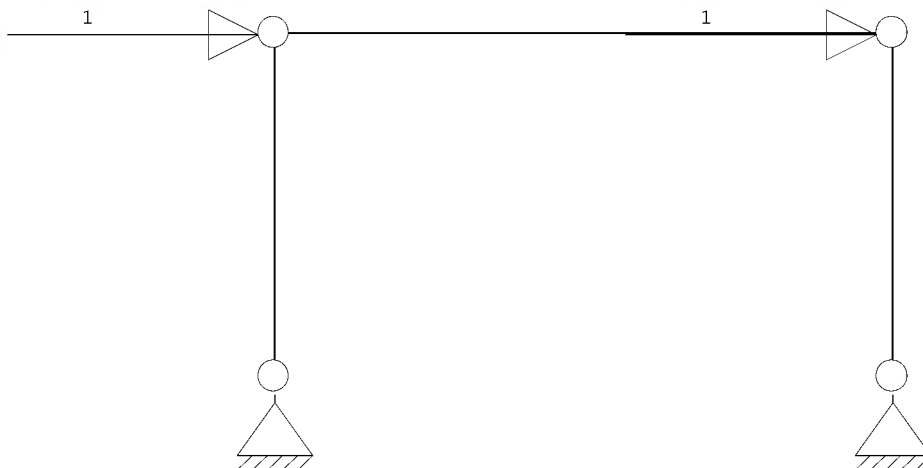
BELASTINGEN

B.G:10 PV



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			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Wind R overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind R overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind R onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind R onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind K overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
5:Wind kopgevel	Extreem	1.35
8:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind K overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind K onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
5:Wind kopgevel	Extreem	1.35
9:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind K onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind K-Iz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind K-Iz overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind K-Iz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind K-Iz onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind K-Id overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind K-Id overdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind K-Id onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind K-Id onderdruk PV

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:24 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Sneeuw

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Sneeuw PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Wind L overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Wind L overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Wind L onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Wind L onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Wind R overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Wind R overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind R onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind R onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind K overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind K overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind K onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind K onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind K-Iz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind K-Iz overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind K-Iz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind K-Iz onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind K-Id overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind K-Id overdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind K-Id onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

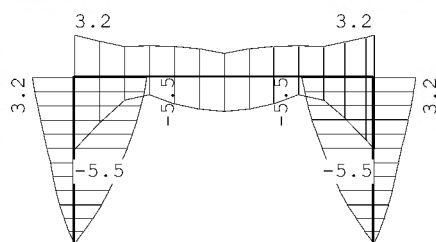
BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind K-Id onderdruk PV

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

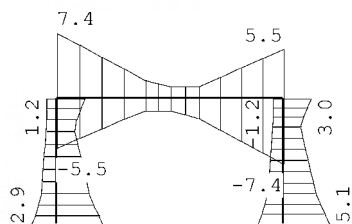
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
7:Wind kopgevel vlak I druk	Extreem	1.00
9:Wind onderdruk	Extreem	1.00
10:PV	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Fundamentele combinatie

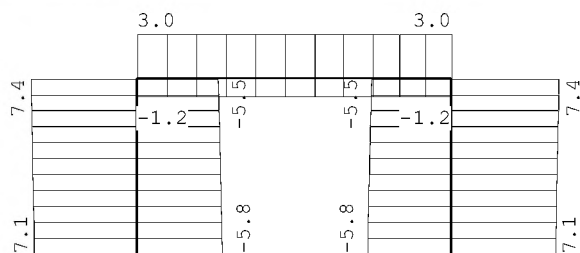

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie


REACTIES

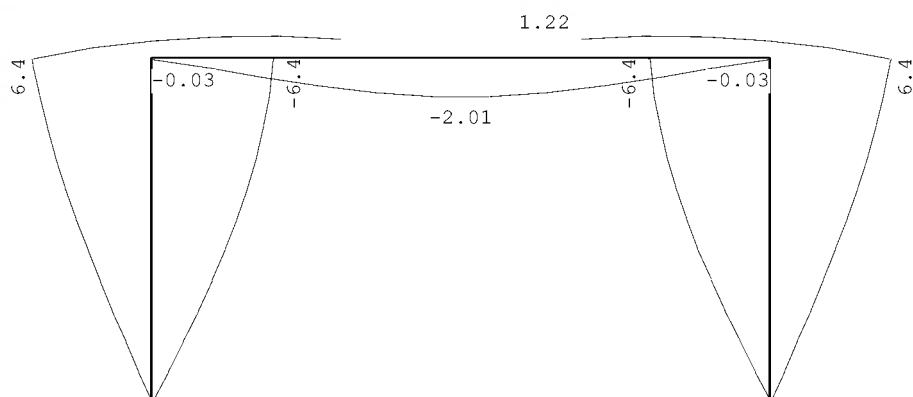
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-5.07	2.94	-7.13	5.81		
4	-2.94	5.07	-7.13	5.81		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie


STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 12=knik
 Aanpassing inkl. parameter C : Nee
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10
 Doorbuiging en verplaatsing:
 Aantal bouwlagen: 1
 Gebouwtype: Industrieel
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: $h/150$
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE140	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	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0	
2	3.600	Geschoord	3.600	0.0	Geschoord	3.600	0.0	
3	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Geschoord	2.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 2.00	2.000
		onder: 2.00	2.000
2	1.0*h	boven: 3.60	3.600
		onder: 3.60	3.600
3	1.0*h	boven: 2.00	2.000
		onder: 2.00	2.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.289 68	
2	1	8	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.289 68	46
3	1	8	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.289 68	

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
2	Dak	db	3.60	N	N	0.0	-2.2	25 1 Eind	-2.2	-14.4 0.004
		db						25 1 Bijk	-1.3	-14.4 0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm] [h/]
1	29	1	2.000	-7.1	13.3 150
3	33	1	2.000	7.1	13.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0071 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 29; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.000 [m] levert dit h / 282 (toel.: h / 150).

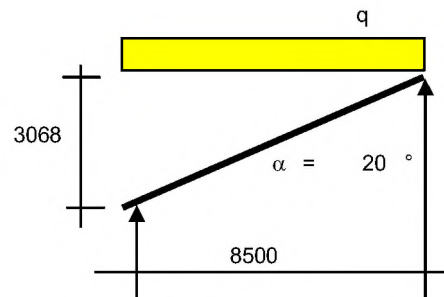
SLAPER

Klimaatklasse

1

Profiel

IPE 200



Sterkte

W_y

$$= 194 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10b

eigen gewicht balk
dakvloer, sneeuw
gevelbeplating
Totaal

$$\begin{aligned} q_{Ed} &= (1/\cos(\alpha_{\max})) \times 0,22 \times 1,22 \times 0,89 \\ q_{Ed} &= 1,00 \times 1,07 \\ q_{Ed} &= 1,50 \times 0,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,26 \text{ kN/m} \\ &= 1,07 \text{ kN/m} \\ &= 0,81 \text{ kN/m} \\ &= 2,14 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \times 2,14 \times 8,50^2 = 19,3 \text{ kNm}$$

Spanning

$$\begin{aligned} \sigma_d &= 19,3 \times 10^6 / 194 \times 10^3 \\ f_d & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 99 \text{ N/mm}^2 \\ &= 235 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{u.c. } 99 / 235$$

$$= 0,42 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y

$$= 1943 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

eigen gewicht balk
dakvloer, sneeuw
gevelbeplating
Totaal

$$\begin{aligned} q_k &= (1/\cos(\alpha_{\max})) \times 0,22 \\ q_k &= 1,00 \times (0,29 + 0,56) \\ q_k &= 1,50 \times (0,50 + 0,00) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,24 \text{ kN/m} \\ &= 0,85 \text{ kN/m} \\ &= 0,75 \text{ kN/m} \\ &= 1,84 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

lengte diagonaal
belasting loodrecht op ligger

$$\begin{aligned} &\sqrt{8500^2 + 3068^2} \\ &= (8500 / 9037) \times 1,84 \times \cos(20) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 9037 \text{ mm} \\ &= 1,62 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$W_{\text{tot}} = \frac{0,013 \times 1,62 \times 9037^4}{210000 \times 1943 \times 10^4}$$

$$= 34,6 \text{ mm}$$

$$W_{y,\text{max}} = 0,004 \times 9037$$

$$= 36,1 \text{ mm}$$

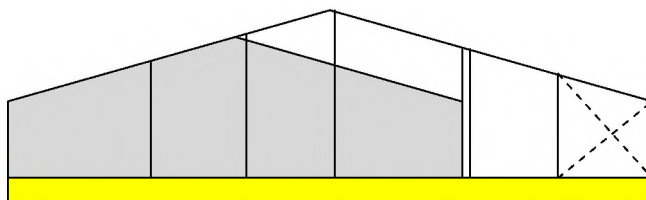
$$\text{u.c. } 34,6 / 36,15$$

$$= 0,96 \leq 1,00$$

Toepassen

slaper IPE 200

KOPSPANT



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

$$q_d = (1,08 \times 1,03 + 1,35 \times 1,52) \times 0,6 = 3,2 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \times 3,2 \times 3,6^2 = 3,1 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow W_{\text{ben}} = 13 \text{ cm}^3$$

⇒ praktisch kolom HEA 140 en dakligger IPE 180

FRAME LUCHTWASSER

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

Belastingen in langsrichting op luchtwasser

BG1	Blijvend						
eigen gewicht door software							
dakvloer		1,95	x	0,25		$q_k = 0,49 \text{ kN/m}$	
BG2	Sneeuw						
dakvlak		1,95	x	0,80	x	0,53	
						$q_k = 0,82 \text{ kN/m}$	
BG3	Wind van links (90°)						
gevel	zone	D	1,95	x	0,80	x	0,59
						$q_k = 0,91 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	F	0,24	x	-1,80	x	0,59 = -0,26
dakvlak	zone	G	1,71	x	-1,20	x	0,59 = -1,20
dakvlak	zone	H	1,95	x	-0,70	x	0,59
						$q_k = -1,46 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	I	1,95	x	-0,20	x	0,59
						$q_k = -0,80 \text{ kN/m}$	
gevel	zone	E	1,95	x	-0,58	x	0,59
						$q_k = -0,23 \text{ kN/m}$	
						$q_k = -0,66 \text{ kN/m}$	
BG4	Wind van rechts (90°)						
gevel	zone	E	1,95	x	0,58	x	0,59
						$q_k = 0,66 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	I	1,95	x	-0,20	x	0,59
						$q_k = -0,23 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	H	1,95	x	-0,70	x	0,59
						$q_k = -0,80 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	F	0,24	x	-1,80	x	0,59 = -0,26
dakvlak	zone	G	1,71	x	-1,20	x	0,59 = -1,20
						$q_k = -1,46 \text{ kN/m}$	
gevel	zone	D	1,95	x	-0,80	x	0,59
						$q_k = -0,91 \text{ kN/m}$	
BG5	Wind op kopgevel (0°)						
gevel	zone	A	0,52	x	-1,20	x	0,59 = -0,36
gevel	zone	B	1,43	x	-0,80	x	0,59 = -0,67
gevel	zone	C	0,00	x	-0,50	x	0,59 = 0,00
						$q_k = -1,04 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	F	0,13	x	-1,80	x	0,59 = -0,14
dakvlak	zone	H	1,79	x	-0,70	x	0,59 = -0,73
dakvlak	zone	I	0,03	x	-0,20	x	0,59 = 0,00
						$q_k = -0,87 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	G	0,13	x	-1,20	x	0,59 = -0,09
dakvlak	zone	H	1,79	x	-0,70	x	0,59 = -0,73
dakvlak	zone	I	0,03	x	-0,20	x	0,59 = 0,00
						$q_k = -0,83 \text{ kN/m}$	
gevel	zone	A	0,52	x	-1,20	x	0,59 = -0,36
gevel	zone	B	1,43	x	-0,80	x	0,59 = -0,67
gevel	zone	C	0,00	x	-0,50	x	0,59 = 0,00
						$q_k = -1,04 \text{ kN/m}$	
BG6	Wind op kopgevel (180°) vlak I zuiging						
gevel	zone	B	1,95	x	-0,80	x	0,59
						$q_k = -0,91 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	I	1,95	x	-0,20	x	0,59
						$q_k = -0,23 \text{ kN/m}$	
gevel	zone	B	1,95	x	-0,80	x	0,59
						$q_k = -0,91 \text{ kN/m}$	
BG7	Wind op kopgevel (180°) vlak I druk						
gevel	zone	B	1,95	x	-0,80	x	0,59
						$q_k = -0,91 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	I	1,95	x	0,20	x	0,59
						$q_k = 0,23 \text{ kN/m}$	
gevel	zone	B	1,95	x	-0,80	x	0,59
						$q_k = -0,91 \text{ kN/m}$	
BG8	Wind overdruk						
gevel			1,95	x	-0,20	x	0,59
						$q_k = -0,23 \text{ kN/m}$	
dakvlak			1,95	x	-0,20	x	0,59
						$q_k = -0,23 \text{ kN/m}$	
BG9	Wind onderdruk						
gevel			1,95	x	0,30	x	0,59
						$q_k = 0,34 \text{ kN/m}$	
dakvlak			1,95	x	0,30	x	0,59
						$q_k = 0,34 \text{ kN/m}$	

Belastingen haaks op luchtwasser

BG1	Blijvend						
eigen gewicht door software							
dakvloer		3,55	x	0,25		$q_k = 0,89 \text{ kN/m}$	
BG2	Sneeuw						
dakvlak		3,55	x	0,80	x	0,53	
						$q_k = 1,49 \text{ kN/m}$	
BG3	Wind van links (0° - 180°)						
gevel	zone	D	3,55	x	0,80	x	0,59
						$q_k = 1,67 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	F	0,44	x	-1,80	x	0,59 = -0,47
dakvlak	zone	G	3,11	x	-1,20	x	0,59 = -2,19
						$q_k = -2,65 \text{ kN/m}$	
dakvlak	zone	H	3,55	x	-0,70	x	0,59
						$q_k = -1,46 \text{ kN/m}$	

dakvlak	zone	I	3,55 x -0,20 x 0,59	$q_k = -0,42$ kN/m
gevel	zone	E	3,55 x -0,52 x 0,59	$q_k = -1,08$ kN/m
BG4 Wind van rechts (0° - 180°)				
gevel	zone	E	3,55 x 0,52 x 0,59	$q_k = 1,08$ kN/m
dakvlak	zone	I	3,55 x -0,20 x 0,59	$q_k = -0,42$ kN/m
dakvlak	zone	H	3,55 x -0,70 x 0,59	$q_k = -1,46$ kN/m
dakvlak	zone	F	0,44 x -1,80 x 0,59 = -0,47	
dakvlak	zone	G	3,11 x -1,20 x 0,59 = -2,19	$q_k = -2,65$ kN/m
gevel	zone	D	3,55 x -0,80 x 0,59	$q_k = -1,67$ kN/m
BG5 Wind op kopgevel (90°)				
gevel	zone	A	0,09 x -1,20 x 0,59 = -0,06	
gevel	zone	B	2,02 x -0,80 x 0,59 = -0,95	
gevel	zone	C	1,44 x -0,50 x 0,59 = -0,42	$q_k = -1,43$ kN/m
dakvlak	zone	F	0,02 x -1,80 x 0,59 = -0,02	
dakvlak	zone	H	0,51 x -0,70 x 0,59 = -0,21	
dakvlak	zone	I	3,01 x -0,20 x 0,59 = -0,35	$q_k = -0,59$ kN/m
dakvlak	zone	G	0,02 x -1,20 x 0,59 = -0,02	
dakvlak	zone	H	0,51 x -0,70 x 0,59 = -0,21	
dakvlak	zone	I	3,01 x -0,20 x 0,59 = -0,35	$q_k = -0,58$ kN/m
gevel	zone	A	0,09 x -1,20 x 0,59 = -0,06	
gevel	zone	B	2,02 x -0,80 x 0,59 = -0,95	
gevel	zone	C	1,44 x -0,50 x 0,59 = -0,42	$q_k = -1,43$ kN/m
BG6 Wind op kopgevel (90°) vlak I zuiging				
gevel	zone	B	3,55 x -0,80 x 0,59	$q_k = -1,67$ kN/m
dakvlak	zone	I	3,55 x -0,20 x 0,59	$q_k = -0,42$ kN/m
gevel	zone	B	3,55 x -0,80 x 0,59	$q_k = -1,67$ kN/m
BG7 Wind op kopgevel (90°) vlak I druk				
gevel	zone	B	3,55 x -0,80 x 0,59	$q_k = -1,67$ kN/m
dakvlak	zone	I	3,55 x 0,20 x 0,59	$q_k = 0,42$ kN/m
gevel	zone	B	3,55 x -0,80 x 0,59	$q_k = -1,67$ kN/m
BG8 Wind overdruk				
gevel			3,55 x -0,20 x 0,59	$q_k = -0,42$ kN/m
dakvlak			3,55 x -0,20 x 0,59	$q_k = -0,42$ kN/m
BG9 Wind onderdruk				
gevel			3,55 x 0,30 x 0,59	$q_k = 0,62$ kN/m
dakvlak			3,55 x 0,30 x 0,59	$q_k = 0,62$ kN/m

Berekening

Technosoft Raamwerken release 6.60

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Losse belastinggevallen:
 Lineaire-elasticiteitstheorie
 2) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 3) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

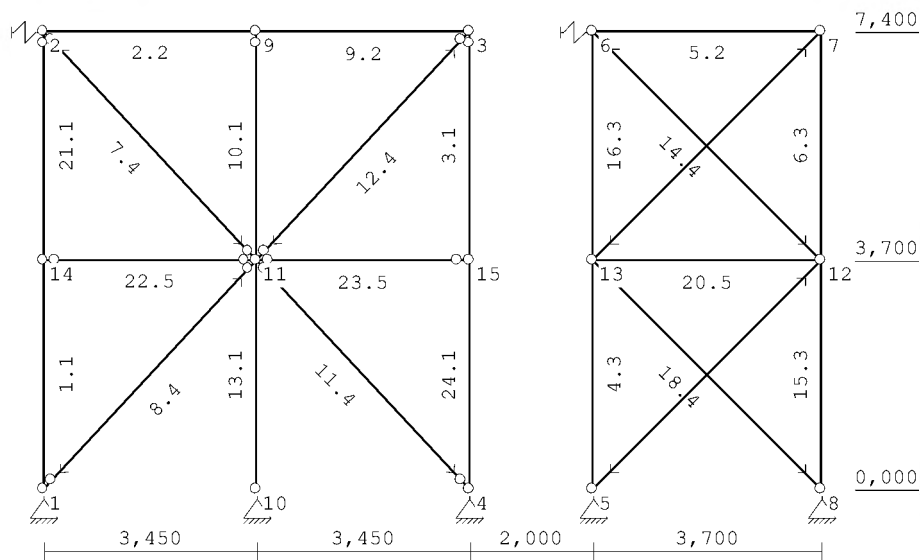
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	7.400
2	B	6.900	0.000	7.400
3	C	8.900	0.000	7.400
4	D	12.600	0.000	7.400
5	E	3.450	0.000	7.400

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	12.600
2	3.700	0.000	12.600
3	7.400	0.000	12.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA120Z	1:S235	2.5340e+03	2.3090e+06	0.00
2	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
3	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00
4	STRIP5*50	1:S235	2.5000e+02	5.2083e+04	0.00
5	K60/60/3CF	1:S235	6.6082e+02	3.5135e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	114	60.0					
2	0:Normaal	120	114	57.0					
3	0:Normaal	120	114	57.0					
4	1:Trek	5	50	25.0					
5	0:Normaal	60	60	30.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	8.900	7.400
2	0.000	7.400	7	12.600	7.400
3	6.900	7.400	8	12.600	0.000
4	6.900	0.000	9	3.450	7.400
5	8.900	0.000	10	3.450	0.000
11	3.450	3.700			
12	12.600	3.700			
13	8.900	3.700			
14	0.000	3.700			
15	6.900	3.700			