



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

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

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

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

**PLAN : BOUW VAN EEN ZEUGEN/VARKENS/BIGGENSTAL
AAN HET KLEIN BEDAF 3
TE BAARLE-NASSAU**

PROJECTNUMMER : S317

DATUM : 17 oktober 2012

onderwerp: statische berekening

plan: Bouw van een zeugen/varkens/biggenstal
aan het Klein Bedaf 3
te Baarle-Nassau

opdrachtgever: Dhr. B.A.E. Bervoets
Hoogeind 4
5111 EM Baarle-Nassau

projectnummer: S317

datum: Hilvarenbeek, 17 oktober 2012

constructeur:



ing N.C.E. van Zon

Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	3
*****STAL 1*****	4
BELASTING	4
DAKVLOER	4
PLAT DAK	5
VENTILATIEPLAFOND	6
VLOER OP ZAND	6
BEGANE GRONDVLOER	6
ROOSTERS BETON	7
PUTVLOER	7
DIVERSEN	8
STABILITEIT	9
WINDVERBAND 1	9
MONTAGEVERBAND 1	9
DRUK- EN KOPPELREGELS	10
DRUKREGEL 1	10
DRUKREGEL 2	10
DRUKREGEL 3	11
KOPPELREGEL 1	12
KOPPELREGEL 2	13
STALEN GORDINGEN	14
STALEN SPANTEN	14
SPANTEN AS-2A T/M 15A	14
KOPSPANT AS-1A	24
GEVELKOLOMMEN	25
GEVELKOLOM 1	25
HOUTEN REGELWERK 1	25
LATEIEN	26
1: RAMEN	26
VLOER OP ZAND	26
FUNDERING	27
ALGEMEEN	27
FUNDERINGSBELASTINGEN	27
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN	27
WAPENING POER 1 LUCHTWASSER	27
OPSTORTING OP PUTVLOER AS-2A T/M 15A (TUSSENKOLOMMEN)	28
PUTVLOER 1	29
DOORSNEDE 1	29
OPWAARTSE BELASTING	29
NEERWAARTSE BELASTING	30
PUTVLOER 2	30
DOORSNEDE 2	30
PUTWANDEN	31
BUITENWANDEN	31
PUTSCHEIDENDE WANDEN	32
TUSSENWANDEN	32
SILO	32
SILOPLAAT	33
LEEG GEWICHT	33
VOL GEWICHT	33
WAPENING	33
VERBINDINGEN	34
*****STAL 2*****	44
BELASTING	44
DAKVLOER	44
PLAT DAK	45
VENTILATIEPLAFOND	46

VLOER OP ZAND.....	46
BEGANE GRONDVLOER	46
ROOSTERS BETON	47
PUTVLOER	47
DIVERSEN	48
STABILITEIT	49
WINDVERBAND 2.....	49
MONTAGEVERBAND 2	49
DRUK- EN KOPPELREGELS.....	50
DRUKREGEL 4	50
DRUKREGEL 5	51
DRUKREGEL 6	52
KOPPELREGEL 3	53
STALEN GORDINGEN	54
STALEN SPANTEN	54
SPANTEN AS-2 T/M 14	54
KOPSPANT AS-1	64
GEVELKOLOMMEN	64
GEVELKOLOM 2 KOPSPANT	64
GEVELKOLOM 3 KOPSPANT	64
HOUTEN REGELWERK 2	65
LATEIEN	65
1: RAMEN.....	65
VLOER OP ZAND	66
FUNDERING	66
ALGEMEEN.....	66
FUNDERINGSBELASTINGEN.....	67
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN.....	67
WAPENING POER 1 LUCHTWASSER	67
OPSTORTING PUTVLOER AS-2 T/M 14 (TUSSENKOLOMMEN).....	68
PUTVLOER 1	68
DOORSNEDE 3.....	68
OPWAARTSE BELASTING	69
NEERWAARTSE BELASTING.....	69
DOORSNEDE 4.....	70
OPWAARTSE BELASTING	70
NEERWAARTSE BELASTING.....	71
PUTWANDEN	71
BUITENWANDEN.....	71
PUTSCHEIDENDE WANDEN.....	71
TUSSENWANDEN	71
SILO	71
VERBINDINGEN	72
*****STAL 3*****	82
BELASTING	82
DAKVLOER	82
PLAT DAK	83
VENTILATIEPLAFOND	84
VLOER OP ZAND.....	84
BEGANE GRONDVLOER	84
ROOSTERS BETON	85
PUTVLOER	85
DIVERSE	86
STABILITEIT	87
WINDVERBAND 3.....	87
MONTAGEVERBAND 3	87
DRUK- EN KOPPELREGELS.....	88
DRUKREGEL 7	88
DRUKREGEL 8	88
KOPPELREGEL 4	89
KOPPELREGEL 5	90
STALEN SPANTEN	91
SPANTEN AS-2B T/M 9B & 12B.....	91

SPANTEN AS-10B & 11B	101
KOPSPANT	111
GEVELKOLOMMEN	111
GEVELKOLOM 4	111
GEVELKOLOM 5	111
GEVELKOLOM 6	112
HOUTEN REGELWERK	112
HOUTEN REGELWERK 3	112
HOUTEN REGELWERK 4	113
BALKLAAG PLAT DAK	114
LATEIEN	115
1: RAMEN	115
2: LATEI DUBBELE DEUR	115
VLOER OP ZAND	116
FUNDERING	116
ALGEMEEN	116
FUNDERINGSBELASTINGEN	117
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN	117
WAPENING POER 1 LUCHTWASSER	117
WAPENING STROKEN H=400MM	117
WAPENING STROKEN H=600MM	117
OPSTORTING PUTVLOER AS-2B T/M 12B (TUSSENWANDEN)	118
PUTVLOER 1	119
DOORSNEDE 5	119
OPWAARTSE BELASTING	119
NEERWAARTSE BELASTING	120
PUTVLOER 2	121
DOORSNEDE 6	121
PUTWANDEN	122
BUITENWANDEN	122
PUTSCHEIDENDE - EN TUSSENWANDEN	122
SILLO	122
VERBINDINGEN	123

ALGEMEEN

- Toegepaste Normen

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

- Doorbuigingseisen

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

- Verplaatsingseisen

Industriegebouwen	: h/100 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 N/mm ²
betonstaal	: B500 A/B/C	: f_{yd}	= 435 N/mm ²
constructiestaal algemeen	: 235S	: f_y	= 235 N/mm ²
constructiestaal kokers	: 235S, koudgevoormd	: f_y	= 235 N/mm ²
bouten	: kwaliteit 8.8	: f_{ub}	= 800 N/mm ²
ankers	: kwaliteit 4.6	: f_{ub}	= 400 N/mm ²
metselwerk	: baksteen	: f_k	= 5,22 N/mm ²
	: kalkzandsteen	: f_k	= variabel N/mm ²
mortel	: M5	: f_m	= 5,00 N/mm ²
hout	: sterkteklasse hout	: C18	

- Houtconstructies

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

- 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)		
• blokken/elementen; standaard		: 12,0 N/mm ²
• steen; klinker		: 16,0 N/mm ²
• blokken/elementen; klinker		: 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

Poriso stuc H+D

Genormaliseerde 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		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,22 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = 5,22 / 1,7$	: 3,07 N/mm ²

Porotherm PM20

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)		: 18,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)		: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,50
α		: 0,65
β		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 4,89 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = 4,89 / 1,7$	: 2,87 N/mm ²

Porotherm PM25

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)		: 21,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)		: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,50
α		: 0,65
β		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,41 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = 5,41 / 1,7$	: 3,18 N/mm ²

GEBOUWOMSCHRIJVING

Een drietal stallen:

Dak	:	golflaten op stalen gordingen en stalen spanten.
Hoofdconstructie	:	metselwerk wanden en stalen spanten
Stabiliteit	:	stalen spanten en een montageverband/metselwerk wand met windverband
Begane grond	:	systeemvloer/roosters op gemetselde 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 montageverband/metselwerk wand in de gevel.

*****STAL 1*****

BELASTING

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

DAKVLOER

dakhelling, α_1		DV-1	= 20 °
Blijvende Belasting			
golfplaten en ventilatieplafond		=	0,25 kN/m ²
stalen gordingen		=	0,09 kN/m ²
Isolatie		=	0,01 kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,35	=	0,37 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
$\mu_{2,\alpha}$		=	n.v.t.
μ_i		=	0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$		=	0,42 kN/m ²
Windbelasting			
Gebouwhoogte, z_e		=	7,7 m
Lengte zijgevel		=	82,2 m
Lengte kopgevel		=	25,6 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		=	1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III	=	0,53 kN/m ²
$C_s C_d$		=	1,00
$C_{pe,10,max} F; G, H, I, J$		=	0,37
$C_{pe,10,min} F; G, H, I, J$		=	-0,83
$C_{pi,D}$	Openingen dominante zijde	=	0,20
$C_{pi,E}$	<1 x oppervlakte overige zijde	=	-0,30
$F_{w,druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	0,36 kN/m ²
$F_{w,zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	-0,55 kN/m ²
Belasting door personen			
q_k		=	0,00 kN/m ²
Q_k		=	1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		=	2,00 kN
q_k maatgevend		=	0,42 kN/m²
Momentaanfactor		=	0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		=	0,45 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		=	0,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$		=	0,40 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		=	0,79 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting

dakplaten	=	0,35 kN/m ²
dakbedekking	=	0,15 kN/m ²
geen grind	=	0,00 kN/m ²
totaal	=	0,50 kN/m²

Variabele Belasting

Sneeuw

dakhelling aansluitend dakvlak, α	=	20 °
hoogte verschil tussen daken, h	=	0,10 m
lengte hellend dak, b ₁	=	26,75 m
lengte platdak, b ₂	=	1,80 m
C _e	=	1,00
C _t	=	1,00
s _k	=	0,53
l _s = 2 x h	=	5,00 m
γ	=	2,00 kN/m ³
μ_1	=	0,80
μ_1 indien b ₂ < l _s	=	1,06
$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$	=	1,20
μ_s	=	0,40
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$	=	0,80
$\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$	=	1,13
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$	=	0,59 kN/m ²

Wateraccumulatie

oppervlakte dak per spuwer/vrije dakrand, A	=	2345,4 m ²
breedte spuwers/diameter/vrije dakrand, b _i	=	3,8 m
of d _i	=	100,0 mm
hoogte spuwers/vrije dakrand, h _{nd}	=	1,8 m
overspanning dak, L _{max}	=	10,0 kN/m ²
γ_{rep}	=	4,1 10 ⁻⁵ m/s
i _r	=	0,095 m ³ /s
Q _{h,i} = A x i _r	=	59,9 mm
d _{nd,i} = 0,70 x (Q _{h,i} / b _i) ^{2/3}	=	- mm
d _{nd,i} = 0,29 x (Q _{h,i} / d _i) ^{2/3} ≤ 2,5 x d _i ^{5/2}	=	159,9 mm
d _{hw} (x=0) = h _{nd} + d _{nd}	=	rechthoek
q _{i,rep} (X) = (d _{hw} (X) + d _{i-1} (X)) x γ_{rep}	=	1,65 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	=	1,65 kN/m²
Momentaanfactor	=	0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,L} \times G_{k,L} + \gamma_{Q,L} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,76 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	2,15 kN/m ²

VENTILATIEPLAFOND

VP

Blijvende Belasting

stalen plafond	=	0,09 kN/m ²
isolatie 80mm	=	0,01 kN/m ²
totaal	=	0,10 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	0,60 kN/m ²
q_k	=	0,60 kN/m²
Q_k	=	1,50 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	0,92 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	0,59 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	0,70 kN/m ²

VLOER OP ZAND

VOZ

Blijvende Belasting

betonvloer h=150mm	=	3,60 kN/m ²
totaal	=	3,60 kN/m²

Variabele Belasting

opgelegde belasting	=	15,00 kN/m ²
q_k	=	15,00 kN/m²
Q_k	=	60,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	16,52 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	24,14 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	16,04 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	18,60 kN/m ²

BEGANE GRONDVLOER

BV

Blijvende Belasting

systeemvloer	=	2,00 kN/m ²
druklaag h=100mm	=	2,40 kN/m ²
totaal	=	4,40 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

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	8,18 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	9,48 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	7,59 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	7,90 kN/m ²

ROOSTERS BETON

RVB

Blijvende Belasting

betonnen roosters

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 3,50 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 3,50 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 5,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 6,48 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 7,97 \text{ kN/m}^2$$

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

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 6,50 \text{ kN/m}^2$$

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting

betonvloer h=150mm

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 14,70 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 14,70 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 13,19 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 18,59 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1} = 12,71 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 18,30 \text{ kN/m}^2$$

DIVERSEN

SPOUWMUUR

M300

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,33 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	4,00 kN/m ²

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

BETONWAND 200

B200

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	5,83 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	5,19 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	4,80 kN/m ²

BETONWAND 300

B300

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	8,75 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,79 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	7,20 kN/m ²

BETONSTEEN 327

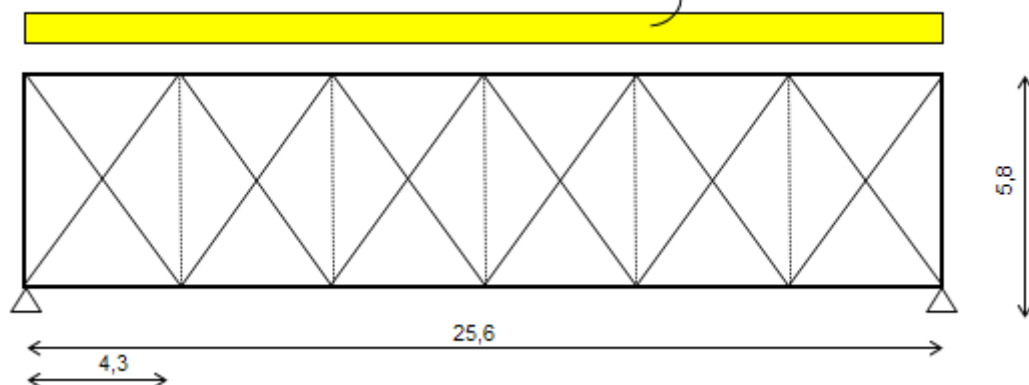
BS327

$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,95 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,07 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	6,54 kN/m ²

STABILITEIT

WINDVERBAND 1

$$q_{1,rep} = 0,53 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,66 + 0,04 \times (82,15 - 30,636)) = 2,67 \text{ kN/m}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 7,4 \text{ m}$$

Max reactie, (drukregel 1) R_d	$2,67 \times 1,35 \times 12,8$	=	46,1 kN
Drukkracht, (drukregel 2) N'_d	$2,67 \times 1,35 \times 10,7$	=	38,4 kN
Drukkracht, (drukregel 3) N'_d	$2,67 \times 1,35 \times 6,4$	=	23,1 kN
Drukkracht, (koppelregel 1) N'_d	$2,50 \times 1,35 \times 0,5 \times 7,66$	=	12,9 kN
Drukkracht, (koppelregel 2) N'_d	$2,64 \times 1,35 \times 0,5 \times 4,80$	=	8,5 kN
Trekkkracht in 1e diagonaal, N_d	$46,1 \times 7,39 / 5,8$	=	58,5 kN

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

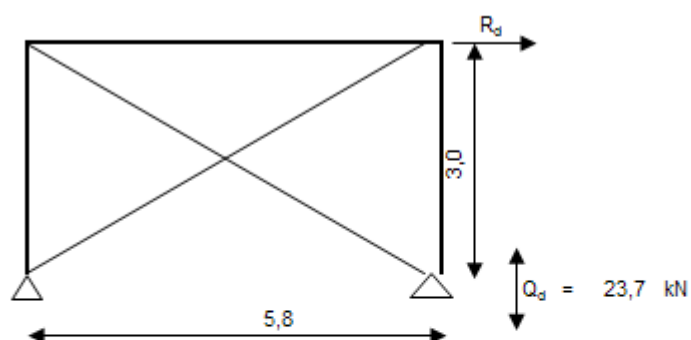
$$f_{u,d} = 360 \times 0,46 / 1,25 = 132 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{ben} = 58,5 \times 10^3 / 132 = 441 \text{ mm}^2$$

L60x60x6 + 2M16

MONTAGEVERBAND 1

$$R_d = 46,1 \text{ kN}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 6,6 \text{ m}$$

$$\text{Trekkkracht in diagonaal, } N_d = 46,1 \times 6,55 / 5,8 = 51,9 \text{ kN}$$

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

$$f_{u,d} = 360 \times 0,90 / 1,25 = 259 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{ben} = 51,9 \times 10^3 / 259 = 200 \text{ mm}^2$$

Strip 60 x 6 + 2M12

DRUK- EN KOPPELREGELS

DRUKREGEL 1

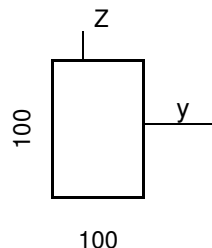
$$N'_d = 46,1 \text{ kN}$$

PROFIEL K100x100x3 S235 KOUDGEVORMD

$l_{sys} = 5,85 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	100 mm	$W_{y,pl} =$	$41,5 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	100 mm	$W_{z,pl} =$	$41,5 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	3 mm	$I_y =$	$177,0 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	1141 mm ²	$I_z =$	$177,0 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	46,1 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	2,31 kNm	$M_{z,begin} =$	2,31 kNm
$M_{y,midden} =$	1,56 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	1,15 kNm
$M_{y,max} =$	2,31 kNm	$M_{z,max} =$	2,31 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	5,85 m	$l_{k,z} =$	5,85 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	107,2 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	107,2 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,58	$\lambda_{z,rel} =$	1,58
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,09	$\Phi_{z-z} =$	2,09
$\chi_{y-y} =$	0,29	$\chi_{z-z} =$	0,29
$N_{b,rd} =$	77,6 kN	$N_{b,rd} =$	77,6 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,74$ $C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,10$ $k_{yz} = 0,53$
 $k_{zy} = 0,66$ $k_{zz} = 0,89$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule	u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y) 46,1 /	$= 0,59 \leq 1,00$
		(6.47z) 46,1 /	$= 0,59 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54) 2,31 /	$= 0,24 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61) 0,59 +	$= 0,98 \leq 1,00$
		(6.62) 0,59 +	$= 0,96 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9) 46,1 /	$= 0,17 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y) 2,31 /	$= 0,24 \leq 1,00$
		(6.12z) 2,31 /	$= 0,24 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41) 0,07 +	$= 0,15 \leq 1,00$

DRUKREGEL 2

$$N'_d = 38,4 \text{ kN}$$

Toepassen koker 100x100x3mm, voor berekening zie drukregel 1.

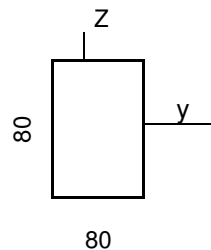
DRUKREGEL 3

$N'_d = 23,1 \text{ kN}$

PROFIEL K80x80x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} = 5,85 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	80 mm	$W_{y,pl} =$	$26,0 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	80 mm	$W_{z,pl} =$	$26,0 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	3 mm	$I_y =$	$87,8 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	901 mm ²	$I_z =$	$87,8 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	23,1 kN		
$e_y =$	40,0 mm	$e_z =$	40,0 mm
$M_{y,begin} =$	0,92 kNm	$M_{z,begin} =$	0,92 kNm
$M_{y,midden} =$	0,79 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,46 kNm
$M_{y,max} =$	0,92 kNm	$M_{z,max} =$	0,92 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	5,85 m	$l_{k,z} =$	5,85 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	53,2 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	53,2 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,99	$\lambda_{z,rel} =$	1,99
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,93	$\Phi_{z-z} =$	2,93
$\chi_{y-y} =$	0,20	$\chi_{z-z} =$	0,20
$N_{b,rd} =$	41,7 kN	$N_{b,rd} =$	41,7 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,88	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,27	$k_{yz} =$	0,52
$k_{zy} =$	0,76	$k_{zz} =$	0,87

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	23,1 /	41,7		$= 0,55 \leq 1,00$
		(6.47z)	23,1 /	41,7		$= 0,55 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,92 /	6,12		$= 0,15 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,55 +	0,19 +	0,08	$= \mathbf{0,82} \leq 1,00$
		(6.62)	0,55 +	0,12 +	0,13	$= 0,80 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	23,1 /	211,7		$= 0,11 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,92 /	6,12		$= 0,15 \leq 1,00$
		(6.12z)	0,92 /	6,12		$= 0,15 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,03 +	0,03		$= 0,06 \leq 1,00$

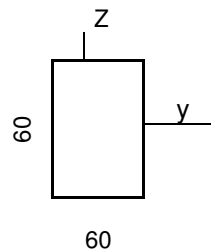
KOPPELREGEL 1

$N'_d = 12,9 \text{ kN}$

PROFIEL K60x60x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} = 5,85 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	60 mm	$W_{y,pl} =$	$14,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	60 mm	$W_{z,pl} =$	$14,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	3 mm	$I_y =$	$35,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	661 mm ²	$I_z =$	$35,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	12,9 kN		
$e_y =$	30,0 mm	$ez =$	30,0 mm
$M_{y,begin} =$	0,39 kNm	$M_{z,begin} =$	0,39 kNm
$M_{y,midden} =$	0,43 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,19 kNm
$M_{y,max} =$	0,43 kNm	(incl. eg) $M_{z,max} =$	0,39 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	5,85 m	$l_{k,z} =$	5,85 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	21,3 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	21,3 kN
$\lambda_{y,rel} =$	2,70	$\lambda_{z,rel} =$	2,70
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	4,76	$\Phi_{z-z} =$	4,76
$\chi_{y-y} =$	0,12	$\chi_{z-z} =$	0,12
$N_{b,rd} =$	17,9 kN	$N_{b,rd} =$	17,9 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,99	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,57	$k_{yz} =$	0,57
$k_{zy} =$	0,94	$k_{zz} =$	0,95

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	12,9 /	17,9		$= 0,72 \leq 1,00$
		(6.47z)	12,9 /	17,9		$= 0,72 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,43 /	3,32		$= 0,13 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,72 +	0,20 +	0,07	$= \mathbf{0,99} \leq 1,00$
		(6.62)	0,72 +	0,12 +	0,11	$= 0,95 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	12,9 /	155,3		$= 0,08 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,43 /	3,32		$= 0,13 \leq 1,00$
		(6.12z)	0,39 /	3,32		$= 0,12 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,02 +	0,02		$= 0,05 \leq 1,00$

Controle doorbuiging: belasting (eigen gewicht) = 0,052 kN/m.

$$u = \frac{5}{384} \times \frac{0,052 \times 5850^4}{2,1 \times 10^5 \times 35,1 \times 10^4} = 10,7 \text{ mm}$$

Toetsing: 10,7 mm < $0,005 \times 5850 = 29,3 \text{ mm}$ **voldoet.**

KOPPELREGEL 2

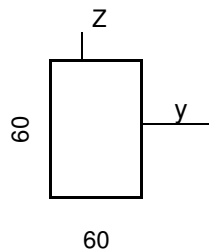
$$N'_d = 8,5 \text{ kN}$$

PROFIEL K60x60x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{\text{sys}} = 4 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1

$h =$	60 mm	$W_{y,pl} =$	14,1 $\times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	60 mm	$W_{z,pl} =$	14,1 $\times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	3 mm	$I_y =$	35,1 $\times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	661 mm^2	$I_z =$	35,1 $\times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	8,5 kN	$e_z =$	30,0 mm
$e_y =$	30,0 mm	$M_{z,\text{begin}} =$	0,26 kNm
$M_{y,\text{begin}} =$	0,26 kNm	$M_{z,\text{midden}} =$	0,13 kNm
$M_{y,\text{midden}} =$	0,24 kNm	(incl. eg) $M_{z,\text{max}} =$	0,26 kNm
$M_{y,\text{max}} =$	0,26 kNm	$M_{z,\text{eind}} =$	0,00 kNm
$M_{y,\text{eind}} =$	0,00 kNm		

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	4,00 m	$l_{k,z} =$	4,00 m
$N_{cr} = (F_{\text{euler}}) =$	45,5 kN	$N_{cr} = (F_{\text{euler}}) =$	45,5 kN
$\lambda_{y,\text{rel}} =$	1,85	$\lambda_{z,\text{rel}} =$	1,85
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,61	$\Phi_{z-z} =$	2,61
$\chi_{y-y} =$	0,22	$\chi_{z-z} =$	0,22
$N_{b,rd} =$	34,9 kN	$N_{b,rd} =$	34,9 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,95	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,13	$k_{yz} =$	0,43
$k_{zy} =$	0,68	$k_{zz} =$	0,72

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	8,5 /	34,9		$= 0,24 \leq 1,00$
		(6.47z)	8,5 /	34,9		$= 0,24 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,26 /	3,32		$= 0,08 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,24 +	0,09 +	0,03	$= \mathbf{0,36} \leq 1,00$
		(6.62)	0,24 +	0,05 +	0,06	$= 0,35 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	8,5 /	155,3		$= 0,05 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,26 /	3,32		$= 0,08 \leq 1,00$
		(6.12z)	0,26 /	3,32		$= 0,08 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,01 +	0,01		$= 0,02 \leq 1,00$

STALEN GORDINGEN

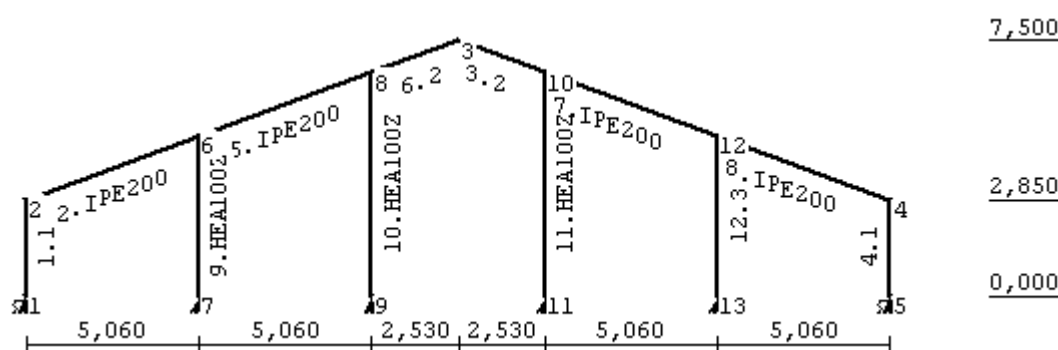
Stalen gordingen volgens tekening en berekening leverancier

Gordingen bevestigen aan windverband (ko) en uitvoeren als kipsteun voor de bovenregel van het spantbeen

Het eerste veld zodanig uitvoeren dat deze in staat zijn om de windbelasting over te brengen naar de windverbanden

STALEN SPANTEN

SPANTEN AS-2A T/M 15A



Belasting:

BG1 Permanent

eigen gewicht door software

dakvloer $5,83 \times 0,37$ $q_{1;k} = 2,17 \text{ kN/m}$

BG2 Sneeuw A

dakvlak 1

$5,83 \times 0,80 \times 0,53$

$q_{1;k} = 2,45 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

$5,83 \times 0,80 \times 0,53$

$q_{2;k} = 2,45 \text{ kN/m}$

BG3 Sneeuw B

dakvlak 1

$5,83 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$

$q_{1;k} = 1,23 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

$5,83 \times 0,80 \times 0,53$

$q_{2;k} = 2,45 \text{ kN/m}$

BG4 Wind van links met druk

gevel

zone

D

$5,83 \times 0,61 \times 0,53$

$q_{3;k} = 1,88 \text{ kN/m}$

dakvlak 1

zone

F=G

$5,83 \times 0,37 \times 0,53$

$q_{4;k} = 1,14 \text{ kN/m}$

dakvlak 1

zone

H

$5,83 \times 0,27 \times 0,53$

$q_{5;k} = 0,83 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

zone

J

$5,83 \times -0,83 \times 0,53$

$q_{6;k} = -2,59 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

zone

I

$5,83 \times -0,40 \times 0,53$

$q_{7;k} = -1,24 \text{ kN/m}$

gevel

zone

E

$5,83 \times 0,50 \times 0,53$

$q_{8;k} = 1,55 \text{ kN/m}$

BG5 Wind van links met zuiging

gevel

zone

D

$5,83 \times 0,80 \times 0,53$

$q_{3;k} = 2,48 \text{ kN/m}$

dakvlak 1

zone

F

$1,26 \times -0,77 \times 0,53 = -0,51$

$q_{4;k} = -2,22 \text{ kN/m}$

dakvlak 1

zone

G

$4,57 \times -0,70 \times 0,53 = -1,70$

$q_{5;k} = -0,83 \text{ kN/m}$

dakvlak 1

zone

H

$5,83 \times -0,27 \times 0,53$

$q_{6;k} = -2,59 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

zone

J

$5,83 \times -0,83 \times 0,53$

$q_{7;k} = -1,24 \text{ kN/m}$

dakvlak 2

zone

I

$5,83 \times -0,40 \times 0,53$

$q_{8;k} = 0,95 \text{ kN/m}$

gevel

zone

E

$5,83 \times 0,31 \times 0,53$

$q_{8;k} = 0,95 \text{ kN/m}$

BG6 Wind op zijgevel overdruk

$5,83 \times 0,20 \times 0,53$

$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 0,62 \text{ kN/m}$

$5,83 \times 0,20 \times 0,53$

$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 0,62 \text{ kN/m}$

BG7 Wind op zijgevel onderdruk

$5,83 \times -0,30 \times 0,53$

$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -0,93 \text{ kN/m}$

$5,83 \times -0,30 \times 0,53$

$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -0,93 \text{ kN/m}$

Voor berekening, zie uitdraai Technosoft. Ook voor de verbindingen en zeeg.

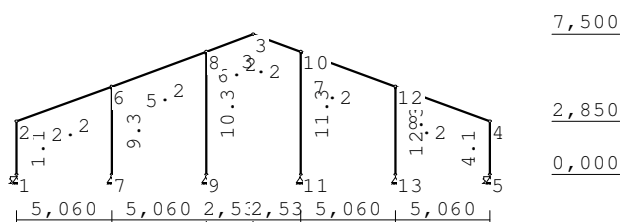
TS/Raamwerken
Rel: 5.24c 17 okt 2012

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 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	A1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1991-1-1:2002		NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	

GEOMETRIE

STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.500
2	25.300	0.000	7.500
3	12.650	0.000	7.500
4	5.060	0.000	7.500
5	10.120	0.000	7.500
6	15.180	0.000	7.500
7	20.240	0.000	7.500

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	25.300
2	2.850	0.000	25.300
3	7.500	0.000	25.300

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+003	1.9430e+007	0.00
3	HEA100Z	1:S235	2.1240e+003	1.3380e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	100	96	50.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.060	4.710
2	0.000	2.850	7	5.060	0.000
3	12.650	7.500	8	10.120	6.570
4	25.300	2.850	9	10.120	0.000
5	25.300	0.000	10	15.180	6.570
11	15.180	0.000			
12	20.240	4.710			
13	20.240	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA160	NDM	NDM	2.850
2	2	6	2:IPE200	NDM	NDM	5.391
3	3	10	2:IPE200	NDM	NDM	2.696
4	4	5	1:HEA160	NDM	NDM	2.850
5	6	8	2:IPE200	NDM	NDM	5.391
6	8	3	2:IPE200	NDM	NDM	2.696
7	10	12	2:IPE200	NDM	NDM	5.391
8	12	4	2:IPE200	NDM	NDM	5.391
9	7	6	3:HEA100Z	NDM	ND-	4.710
10	9	8	3:HEA100Z	NDM	ND-	6.570
11	11	10	3:HEA100Z	NDM	ND-	6.570
12	13	12	3:HEA100Z	NDM	ND-	4.710

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	5	110		0.00
3	7	110		0.00
4	9	110		0.00
5	11	110		0.00
6	13	110		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	6.500e+002	0.000	0.000
2	5	3:Rotatie	0.00	6.500e+002	0.000	0.000

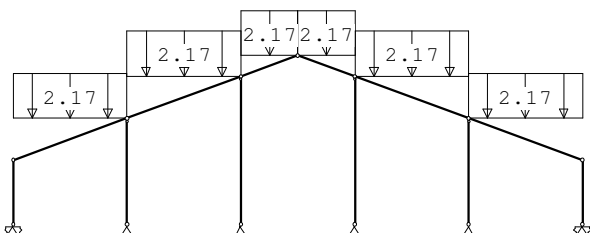
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuw A	2	0.00	0.00
3	Sneeuw B	2	0.00	0.00
4	Wind van links met druk	2	0.00	0.00
5	Wind van links met zuiging	2	0.00	0.00
6	Wind overdruk	2	0.00	0.00
7	Wind onderdruk	2	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

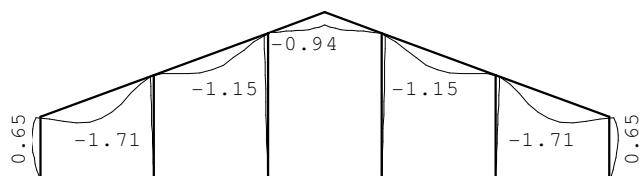
B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			
3 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			
5 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			
6 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			
7 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			
8 3:QZgeProj.	-2.17	-2.17	0.000	0.000			

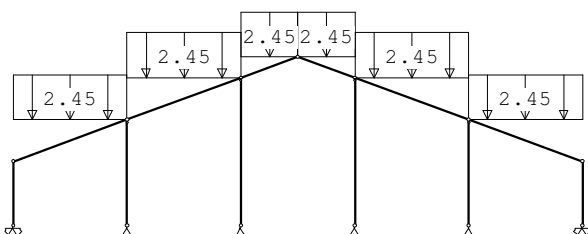
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

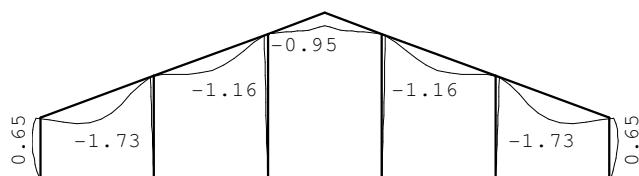
B.G:2 Sneeuw A

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

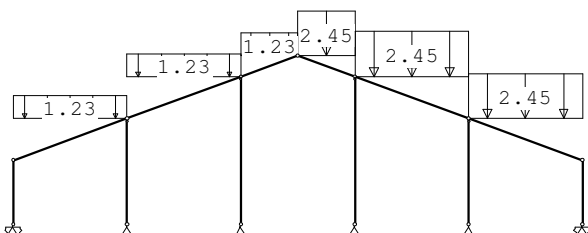
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B



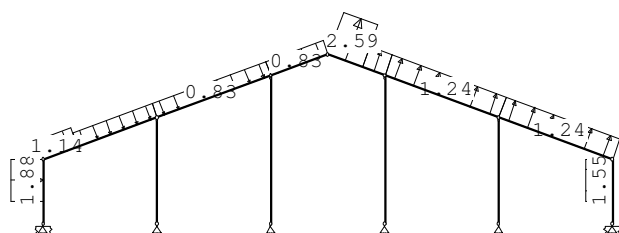
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-2.45	-2.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk



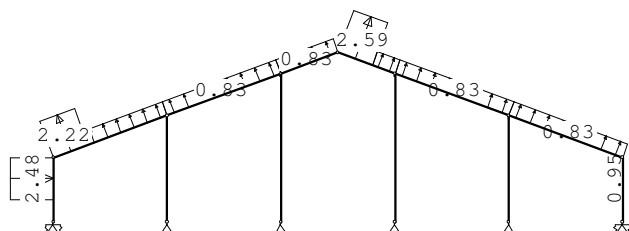
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-1.88	-1.88	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.14	-1.14	0.000	3.761	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	1.630	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.59	2.59	0.000	1.066	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	1.24	1.24	1.630	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	1.55	1.55	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-0.83	-0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	1.24	1.24	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	1.24	1.24	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging



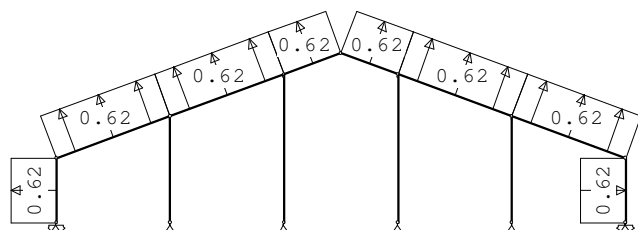
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-2.48	-2.48	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	2.22	2.22	0.000	3.761	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	0.83	0.83	1.630	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.59	2.59	0.000	1.066	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	0.83	0.83	1.630	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	0.95	0.95	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	0.83	0.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk



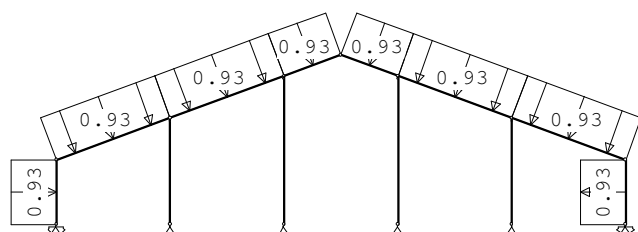
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

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							

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Permanent

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L+D overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L+Z overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L+D onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.08
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
7:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L+Z onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.08
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
7:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verplaatsing Sneeuw A

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verplaatsing Sneeuw B

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Verplaatsing Wind L+D overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.00
4:Wind van links met druk	Extreem	1.00
6:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:12 Verplaatsing Wind L+Z overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.00
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
6:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:13 Verplaatsing Wind L+D onderdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.00
4:Wind van links met druk	Extreem	1.00
7:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:14 Verplaatsing Wind L+Z onderdruk

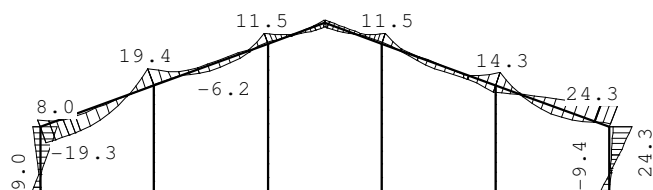
2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.00
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
7:Wind onderdruk	Extreem	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

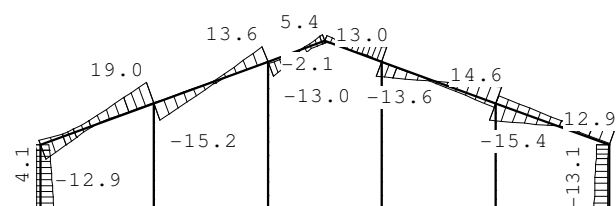
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



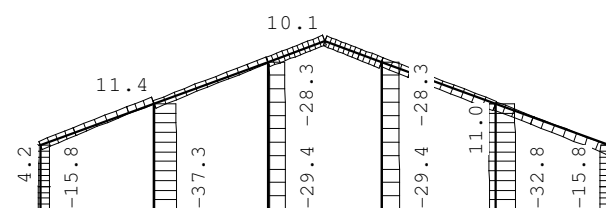
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

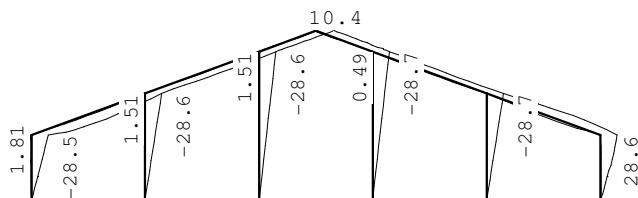
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-11.63	3.07	-3.40	15.82	-9.03	0.89
5	-13.05	-1.53	2.30	15.82	-9.36	-0.37
7	0.00	0.00	1.04	37.34		
9	0.00	0.00	3.10	29.45		
11	0.00	0.00	1.27	29.45		
13	0.00	0.00	-10.30	32.81		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	9=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/100$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	HEA100Z	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		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	2.850	Ongeschoord	6.550	0.0	Geschoord	2.850	0.0	
2	5.391	Ongeschoord	8.170	0.0	Geschoord	4.500*	0.0	
3	2.696	Ongeschoord	7.122	0.0	Ongeschoord	4.500*	0.0	
4	2.850	Ongeschoord	6.550	0.0	Geschoord	2.850	0.0	
5	5.391	Ongeschoord	7.639	0.0	Geschoord	4.500*	0.0	
6	2.696	Ongeschoord	7.122	0.0	Geschoord	4.500*	0.0	
7	5.391	Ongeschoord	7.639	0.0	Ongeschoord	4.500*	0.0	
8	5.391	Ongeschoord	8.170	0.0	Ongeschoord	4.500*	0.0	
9	4.710	Geschoord	4.710	0.0	Geschoord	4.710	0.0	
10	6.570	Geschoord	6.570	0.0	Geschoord	6.570	0.0	
11	6.570	Geschoord	6.570	0.0	Geschoord	6.570	0.0	
12	4.710	Geschoord	4.710	0.0	Geschoord	4.710	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.85 2.850 2.85 2.850
2	1.0*h	boven: onder:	5.39 2,246;2,246;;899 5.39 5,391
3	1.0*h	boven: onder:	2.70 2,246;;45 2.70 1*2,696
4	1.0*h	boven: onder:	2.85 2.850 2.85 2.850
5	1.0*h	boven: onder:	5.39 1,347;2,246;1,798 5.39 5,391
6	1.0*h	boven: onder:	2.70 0,448;2,246 2.70 2,697
7	1.0*h	boven: onder:	5.39 1,796;2,246;1,349 5.39 1*5,391
8	1.0*h	boven: onder:	5.39 0,897;2*2,246 5.39 1*5,391
9	1.0*h	boven: onder:	4.71 4.710 4.71 4.710
10	1.0*h	boven: onder:	6.57 6.570 6.57 6.570
11	1.0*h	boven: onder:	6.57 6.570 6.57 6.570
12	1.0*h	boven: onder:	4.71 4.710 4.71 4.710

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 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	6.2.9.1	(6.41)	0.315 74	46
2	2	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.454 107	46
3	2	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.221 52	47
4	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.422 99	46, 47
5	2	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.425 100	47
6	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.221 52	47
7	2	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.337 79	47
8	2	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.730 172	47
9	3	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.381 89	47
10	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.542 127	47
11	3	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.542 127	47
12	3	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.335 79	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{t o t} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	5.39	N N	0.0	-8.6	13	1 Eind	-8.6	-21.6	0.004
		db					13	1 Bijk	-6.9	-21.6	0.004
3	Dak	ss	2.70	N N	0.0	-1.8	9	1 Eind	-1.8	-21.6	2*0.004
		ss					9	1 Bijk	-0.9	-21.6	2*0.004
5	Dak	db	5.39	N N	0.0	-2.2	9	1 Eind	-2.2	-21.6	0.004
		db					9	1 Bijk	-1.1	-21.6	0.004
6	Dak	ss	2.70	N N	0.0	-1.8	9	1 Eind	-1.8	-21.6	2*0.004
		ss					13	1 Bijk	-1.8	-21.6	2*0.004
7	Dak	db	5.39	N N	0.0	-2.8	13	1 Eind	-2.8	-21.6	0.004
		db					13	1 Bijk	-1.7	-21.6	0.004
8	Dak	db	5.39	N N	0.0	5.3	11	1 Eind	5.3	-21.6	0.004
						-3.7	10	1 Eind	-3.7		
		db					10	1 Bijk	-2.0	-21.6	0.004

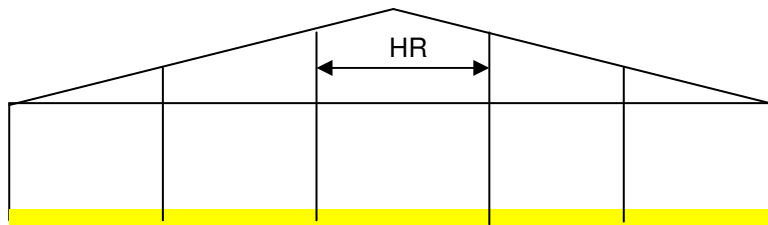
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	13	1	2.850	-28.5	28.5	100 voldoende
4	11	1	2.850	-28.6	28.5	100 voldoende
9	13	1	4.710	-28.6	47.1	100
10	13	1	6.570	-28.6	65.7	100
11	11	1	6.570	-28.7	65.7	100
12	11	1	4.710	-28.7	47.1	100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0287 [m] gevonden bij knoop 12 en combinatie 11; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.710 [m] levert dit h / 164 (toel.: h / 100).

KOPSPANT AS-1A



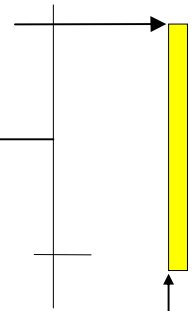
Door de kolommen onder het spant, het metselwerk en het houten regelwerk met beplating is het spant voldoende stijf en kan het spantbeen gezien worden als een ligger op meerdere steunpunten.

$$\begin{aligned}
 q_d &= (2,17 \times 1,08 + 2,45 \times 1,35) \times 0,6 = 3,39 \text{ kN/m} \\
 M_d &= \frac{1}{8} \times 3,39 \times 6,5^2 = 17,9 \text{ kNm} \Rightarrow W_{ben} = 76 \text{ cm}^3 \\
 \Rightarrow & \text{praktisch zowel spantbeen als kolom een IPE 180}
 \end{aligned}$$

GEVELKOLOMMEN

GEVELKOLOM 1

Profiel	IPE 180
Kolommen h.o.h.	= 4,50 m
Lengte kolom	= 7,00 m
Doorbuiging	
I_y	= $1317 \times 10^4 \text{ mm}^4$
<u>wind zuiging + overdruk</u> q_k	Zone A $0,81 \times 0,53 \times (1,20 + 0,20) = 0,61$
	Zone B $3,69 \times 0,53 \times (0,80 + 0,20) = 1,97$
	= 2,57 kN/m
<u>wind druk+ zuiging</u> q_k	Zone D $4,50 \times 0,53 \times (0,80 + 0,30) = 2,64$ kN/m
	= $1122 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$I_{y,ben}$	$\frac{0,62 \times 2,64 \times 7,0^3}{1 / 200 \times 100}$
u.c.	1122 / 1317
Toepassen	= 0,85 ≤ 1,00
IPE 180	



HOUTEN REGELWERK 1

Belastingen uit	DV-1
Klimaatklasse	1
h.o.h. afstand	= 1,40 m
$L_{(t)}$	= 4,50 m
B	= 75 mm
H	= 175 mm
$f_{m,0,k}$	= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	= 9000 N/mm ²
γ_M	= 1,3
K_h	= 1,0
Sterkte	
W_y	= $383 \times 10^3 \text{ mm}^3$
Formule 6,10b	
<u>Wind</u>	
q_{Ed}	$1,40 \times 0,53 \times (0,80 + 0,30) \times 1,35 = 1,11$ kN/m
M_{Ed}	$0,125 \times 1,11 \times 4,50^2 = 2,81$ kNm
Spanning	$\sigma_{t,0,d} = 2,81 \times 10^6 / 383 \times 10^3 = 7,33$ N/mm ²
	$f_{t,0,d} = 18 \times (0,80 / 1,30) \times 1,00 = 11,08$ N/mm ²
u.c.	7,33 / 11,08
Doorbuiging	= 0,66 ≤ 1,00
I_y	= $3350 \times 10^4 \text{ mm}^4$
Bijkomende doorbuiging q_k	$1,40 \times 0,53 \times (0,80 + 0,30) \times 1,00 = 0,82$ kN/m
	$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,82 \times 4500^4}{9000 \times 3350 \times 10^4} = 14,52$ mm
	$W_{max} = 0,004 \times 4500 = 18,00$ mm
u.c.	14,52 / 18,00
Toepassen	= 0,81 ≤ 1,00
houten regelwerk 1 75x175 h.o.h 1400mm.	

LATEIEN

1: RAMEN

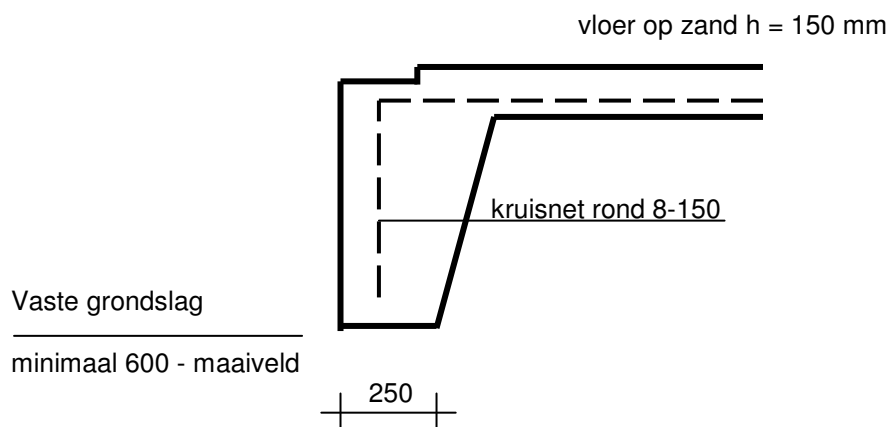
BI : prefab latei

BU : rollaag met twee lagen murfor

**** let op bij een metselwerkdilatatie geen murfor maar L100x100x8 100 mm opleggen

VLOER OP ZAND

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



T.p.v. de deuren 2 hoeklijnen 50x50x5 instorten en voorzien van ankers t.b.v. de bevestiging van de beton.

Hoeklijnen aan de bovenkant voorzien van voldoende gaten om holle ruimtes onder het hoeklijn te voorkomen.

FUNDERING

ALGEMEEN

- Op verzoek van de opdrachtgever gaan we uit van een te verwachten fundering op vaste grondslag. Conform GC klasse 1 moet dit in het werk worden gecontroleerd.
Hiervoor moet minimaal een vaste laag van 1500 mm aanwezig zijn.
Controle met handsondeerapparaat, waarde > 4 MPa.
Ook moet in de nabije omgeving bekend zijn dat er dieper sprake is van een vaste grondslag conform de voorwaarde bij GC klasse 1.
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening poeren $f_{rd} = 135 \text{ kN/m}^2$
- Milieuklasse XA3, agressief en XC3, vochtig
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	PD	VP	VOZ	BV	M100	BP	M300	BS327	FS400	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	B	$\sigma_{max,d}$
G	0,37	0,50	0,10	3,60	4,40	2,00	0,50	4,00	6,54	9,60	kN/m	kN/m	kN/m	mm	
Q_{ψ}	0,00	0,00	0,36	9,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G_k	$Q_{k,\psi}$	Q_k		
Q	0,42	1,65	0,60	15,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G_k	$Q_{k,\psi}$	Q_k		
1							21,60			0,81	18,6	0,0	0,0	900	25,1
2								6,00	2,80		42,3	0,0	0,0	1000	51,4

OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN

Belasting 1: belasting poer 1 luchtwasser
Belasting 2: belasting opstorting as-2a t/m 15a

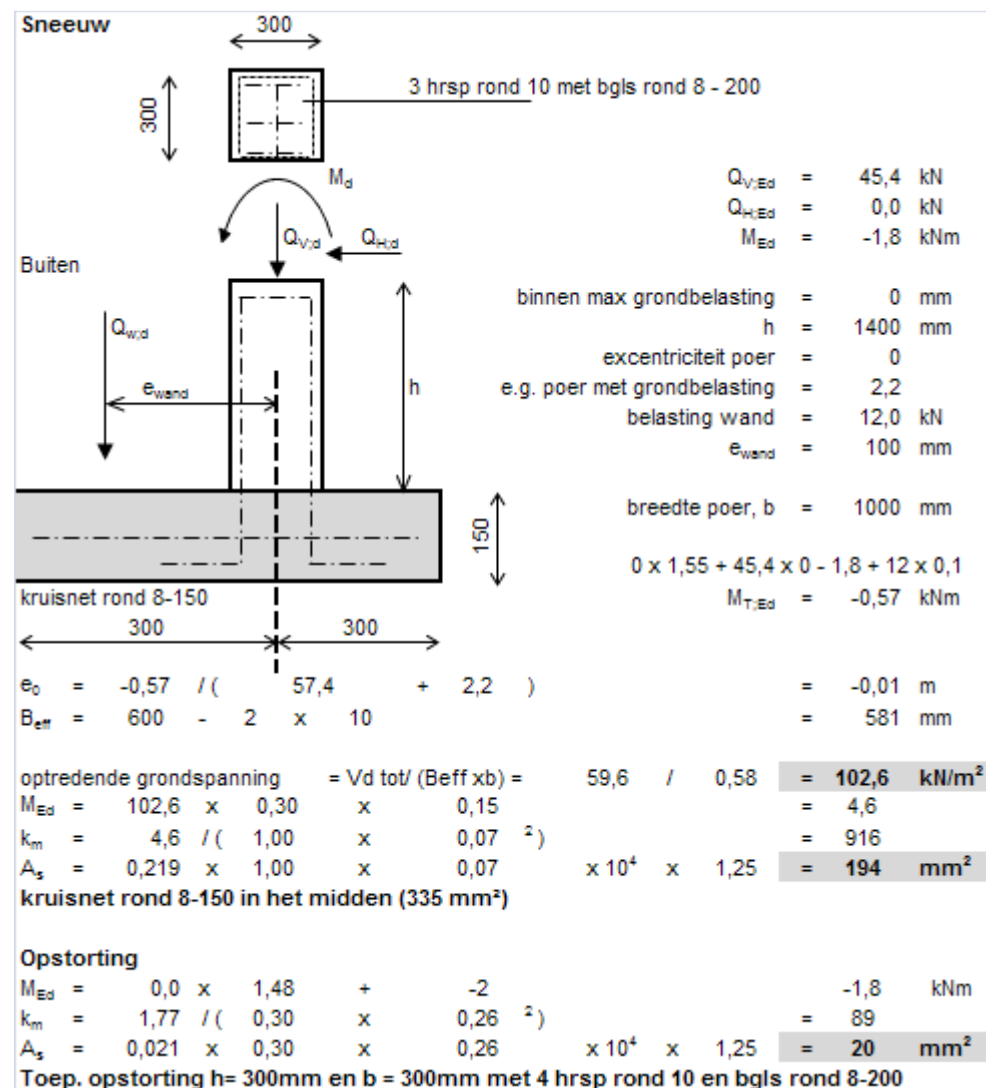
afmeting 900x900x400mm

WAPENING POER 1 LUCHTWASSER

$$\begin{aligned}
 M_d &= 0,125 \times 25,1 \times 0,9^2 = 2,54 \text{ kNm} \\
 M_u / b d^2 &= 2,54 / 0,35^2 = 21 \\
 A_{ben} &= 91 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Toepassen wapening # Ø 8–150 onderin ($A_a = 335 \text{ mm}^2$).

OPSTORTING OP PUTVLOER AS-2A T/M 15A (TUSSENKOLOMMEN)



PUTVLOER 1

DOORSNEDE 1

	DV-1	-	BV	RVS	RVB	-	RVH	-	-	PV	B300	BS327	M300	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	0,26	0,00	4,40	0,50	3,00	0,00	0,50	0,00	0,00	3,60	7,20	6,54	4,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	9,45	0,00	0,00	0,00				
Q	0,45	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	2,50	0,00	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1					1,25						1,40		3,00	25,8	1,9	3,1	33,9
2			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
3			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
4					2,50							1,40		16,7	3,8	6,3	26,4
5			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
6			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
7					2,50							1,40		16,7	3,8	6,3	26,4
8			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
9			0,40		1,25							1,40		14,7	2,5	4,1	21,4
10					2,50						0,00	1,40		16,7	3,8	6,3	26,4
Totaal														164	28	47	242

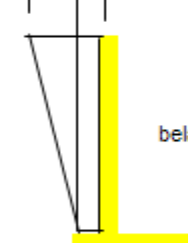
OPWAARTSE BELASTING

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

$$P_{\text{oppw}} = (1,6 - 0,75) \times 10 - 4,6 \times 0,9 = 4,36 \text{ kN/m}^2$$

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

a 0,2 m



$$a = \tan(15) \times 1,40 = 0,38 \text{ m}$$

$$\text{belasting grond} = (0,2 + \frac{1}{2} \times 0,38) \times 1,4 \times 10 = 5,43 \text{ kN/m}^2$$

$$P = (1 \times 5,4 + 163,8) / 18,95 = 8,93 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{altijd aanwezige gier van 220 mm, conform HBRM 1991} = 2,31 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{neerw}} = 0,90 \times 8,93 + 2,31 = 10,35 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c.} = 4,36 / 10,35 = 0,42 \leq 1,00$$

NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\max} = 242 / 19,35 = 12,50 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 12,50 \times 0,67 = 8,37 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 0,100 \times 8,4 \times 2,50^2 = 5,2 \text{ kNm}$$

$$k_m = 5,2 / 0,07 = 1038$$

$$A_{s,ben} = 0,249 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,00 = 177 \text{ mm}^2$$

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

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

$$u.c. = 177 / 335 = 0,53 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\max} = (164 + 28) / 19,35 = 9,91 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 9,91 \times 0,67 = 6,64 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 0,100 \times 6,6 \times 2,50^2 = 4,2 \text{ kNm}$$

$$s_s (\sigma_{km}) = (0,79 \times 177) / 335 = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = 30,6 \times 2,21 \times 0,40 \times 75 = 282 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} = 2,90 \times 2 \times (150 - 71) = 4,4 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 282 \text{ mm}$$

$$u.c. = 150 / 282 = 0,53 \leq 1,00$$

Toepassen

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

PUTVLOER 2

DOORSNEDE 2

	DV-1	PD	ZV-H	VP	-	BV	RVS	RVB	M100	M300	B200	FS400	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max,d}
G	0,26	0,50	0,45	0,10	0,00	4,40	0,50	3,00	2,00	4,00	4,80	9,60	kN/m	kN/m	kN/m	mm	
Q _ψ	0,00	0,00	2,40	0,36	0,00	1,50	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
Q	0,45	1,37	4,00	0,60	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00					
1	13,95					0,85			3,00		1,40		20,1	1,3	8,4	1000	33,1

De belasting komt door de wanden als twee puntlasten omlaag.



Deze vloer zal de puntlasten over het volledige vloeroppervlak verdelen. Door het parabolisch verloop van de grondspanning mag deze vloer worden berekend met een gemiddelde q- last van :

$$q_d = ((33,1 \times 2) / 1,7) \times 0,67 = 26,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow M_d = 1/8 \times 26,1 \times 1,7^2 = 9,43 \text{ kNm}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 9,4 \text{ kNm}$$

$$k_m = 9,4 / 0,16^2 = 364$$

$$A_s = 0,085 \times 0,16 \times 10^4 = 137 \text{ mm}^2$$

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

$$A_{s,min1} = 0,113 \times 0,16 \times 10^4 = 183 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,085 \times 0,16 \times 10^4 \times 1,25 = 171 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ Voldoet}$$

$$A_{s,min} = (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 100000) / 500 = 177 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ Voldoet}$$

Scheurwijdte

$$M_d = 7,5 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = (0,80 \times 137) / 335 \times 435 = 142 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = \frac{36,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 100}{2,90 \times 2 \times (200 - 161)} = 14,1 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ Voldoet}$$

$$S_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ Voldoet}$$

Toepassen

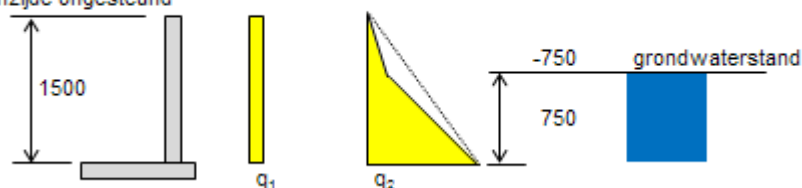
wap. kruisnet rond 8-150 o/b ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 200 \text{ mm}$ $c = 35 \text{ mm}$.

PUTWANDEN

BUITENWANDEN

De horizontale belastingen worden bepaald met behulp van de neutrale grondruk -coefficient

bovenzijde ongesteund



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

$$q_{k1} = 15 \times 0,5 = 7,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k2} = (19 \times 0,75 + 10 \times 0,75) \times 0,5 + 10 \times 0,75 = 18,38 \text{ kN/m}$$

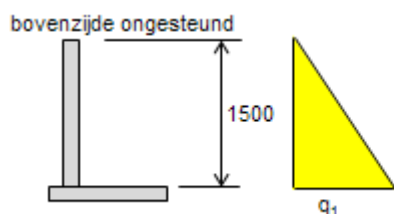
$$M_{Ed} = 1/2 \times 7,5 \times 1,5^2 + 1/6 \times 18,38 \times 1,5^2 = 15,3 \text{ kNm}$$

$$k_m = 15,33 / 0,15^2 = 719$$

$$A_s = 0,170 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 311 \text{ mm}^2$$

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

PUTSCHEIDENDE WANDEN



$$q_{k,1} = 1,50 \times 10,50 = 15,8 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = 1/6 \times 15,75 \times 1,5^2 = 5,9 \text{ kNm}$$

$$k_m = 5,91 / (0,10^2) = 628$$

$$A_s = 0,148 \times 0,10 \times 10^4 \times 1,25 = 179 \text{ mm}^2$$

Toepassen wand $b = 200 \text{ mm}$ met kruisnet rond 6-150 in het midden (188 mm^2)

TUSSENWANDEN

Gemetselde putwanden volgens IMAG DLO tabellen.

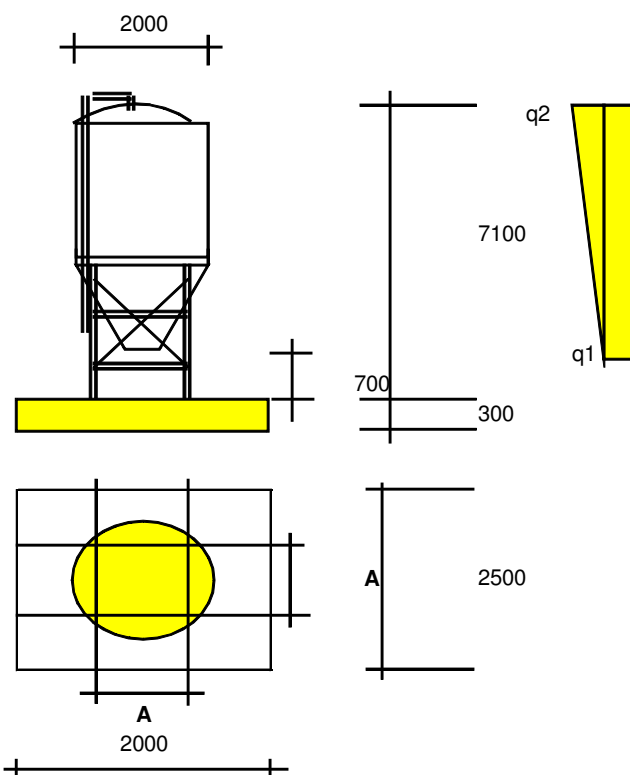
SILO

De silo wordt geleverd volgens tekening en berekening leverancier.

Inhoud silo: 20 m^3 , $p = 6,5 \text{ kN/m}^3 \Rightarrow G = 130$, $h = 7,1 \text{ m}$ en $A = 1600 \text{ mm}^2$

Bij onbebouwd gebied III wordt de stuwdrukwaarde: $P_w = 0,52 \text{ kN/m}^2$

Eigen gewicht silo = 10 kN



$$C_{f,0} ; \max = 1,2$$

De hoogte is groter dan de breedte zodat de windbelasting mag variëren over de hoogte

$$q_{1,d} = 0,41 \times 1,2 \times 2 = 0,99 \text{ kN/m}$$

$$q_{2,d} = 0,52 \times 1,2 \times 2 = 1,24 \text{ kN/m}$$

$$M_{d,w} = (0,99 \times 6,4 \times 3,9 + (1,24 - 0,99) \times 6,4 \times 0,5 \times 4,97) \times 1,35 = 38,7 \text{ kNm}$$

$$M_{d,schfst} = 1/150 \times (130 \times 1,35 + 10 \times 1,08) \times 3,9 = 4,80 \text{ kNm}$$

SILOPLAAT

Bevestiging silo volgens opgaaf leverancier silo.

$$\text{Eigen gewicht plaat: } G = 0,3 \times 2 \times 2,5 \times 24 = 36 \text{ kN}$$

LEEG GEWICHT

$$M_{g,d} = 0,9 \times (36 + 10) \times 1,25 = 51,8 \text{ kNm}$$

Scheefstand is te verwaarlozen.

=> Veiligheid tegen kantelen:

$$\text{u.c. } 38,7 / 51,8 = 0,75 \leq 1,00$$

$$E_o = 38,7 / 46 \times 0,9 = 0,93 \text{ m}$$

$$B_{eff} = 2,5 - 2 \times 0,93 = 0,64 \text{ m}$$

$$\sigma_{gr} = (36+10) \times 0,9 / (2,5 \times 0,64) = 25,9 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \text{lijnlast } 16,6 \text{ kN/m}$$

VOL GEWICHT

$$M_{g,d} = (1,08 \times (36 + 10)) + (1,35 \times 130) \times 1,25 = 281,5 \text{ kNm}$$

=> Veiligheid tegen kantelen:

$$\text{u.c. } (38,7 + 4,8) / 281,5 = 0,15 \leq 1,00$$

$$E_o = 43,5 / 176 \times 1,22 = 0,2 \text{ m}$$

$$B_{eff} = 2,5 - 2 \times 0,2 = 2,1 \text{ m}$$

$$\sigma_{gr} = (36+10+130) \times 0,9 / (2,5 \times 2,1) = 30,2 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow \text{lijnlast } 63,4 \text{ kN/m}$$

WAPENING

Uitkragend:

$$M_{d,h} = 0,5 \times 30,2 \times 0,2^2 = 0,6 \text{ kNm}$$

$$M_{d,max} = 0,001 \times 151 \times 30,2 \times 1,6^2 = 12,0 \text{ kNm}$$

$$k_m = 12 / (1 \times 0,25)^2 = 192$$

$$A_{ben} = 138,98 \text{ mm}^2$$

$$\text{Toepassen } \# \varnothing 10-150 \text{ o/b}$$

VERBINDINGEN

TS/Verbindingen

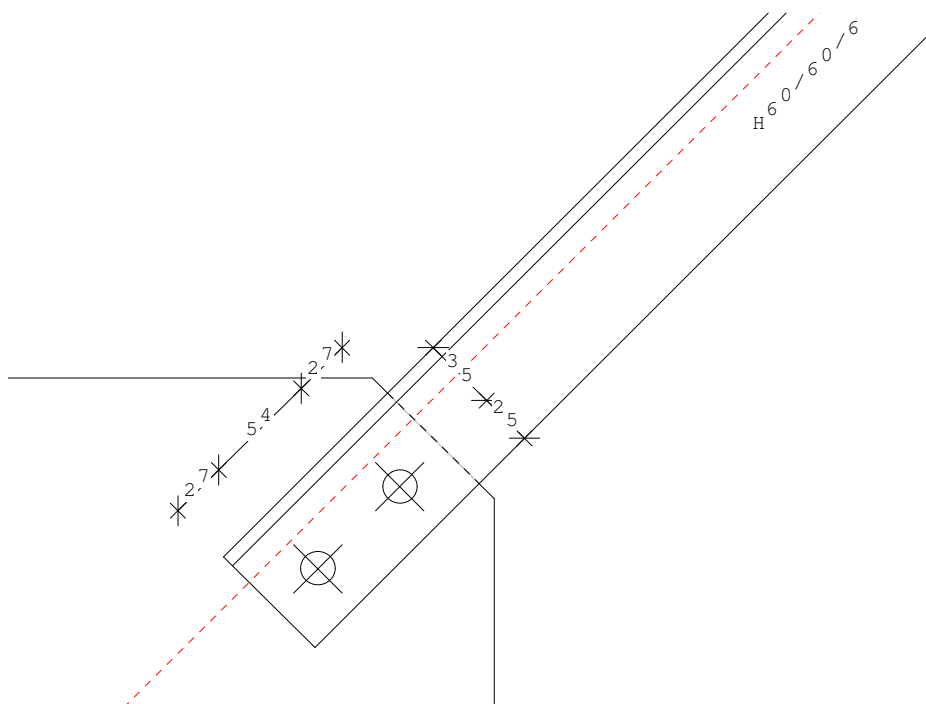
Rel: 5.23 20 sep 2012

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. hoekstaal
Normaalkracht	58.50



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	H60/60/6	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 54

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M16	8.8	Corrosief	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

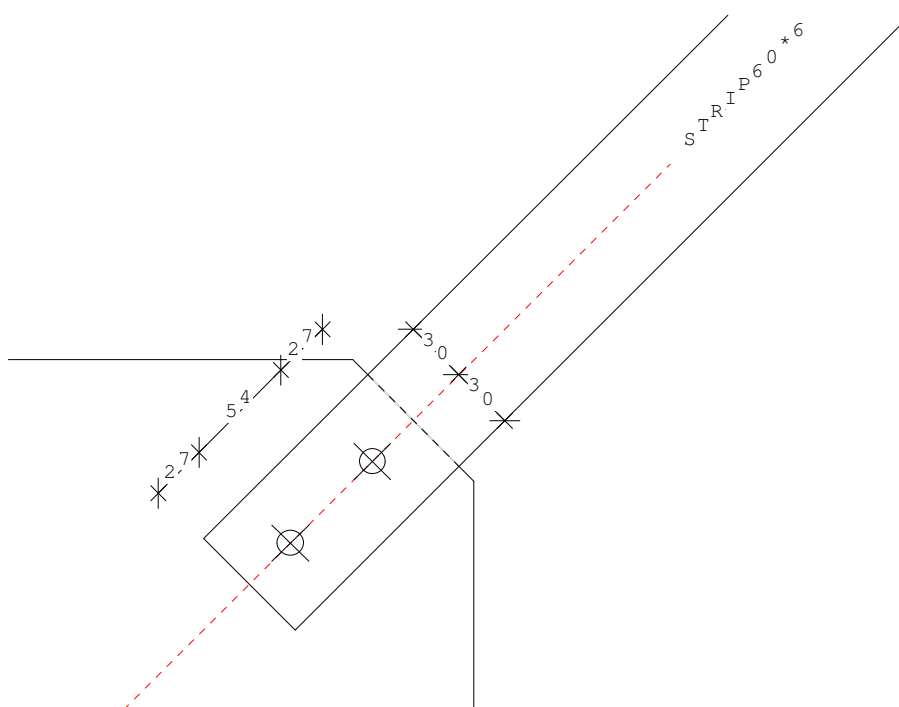
Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Stuik verbandstaaf	60.52	(T3.4b)	0.97
Capaciteit hoekstaal	77.24	(3.12)	
Stuik schetsplaat	115.20	(T3.4b)	
Afschuifcapaciteit bouten	120.35	(T3.4a)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 20 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. strip
Normaalkracht	51.90



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	STRIP60*6	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 42

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M12	8.8	Niet-corr.	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Afschuifcapaciteit bouten	55.03	(T3.4a)	0.94
Capaciteit nettodoorsnede strip	71.54		
Stuik schetsplaat	111.09	(T3.4b)	
Stuik verbandstaaf	66.65	(T3.4b)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 17 okt 2012

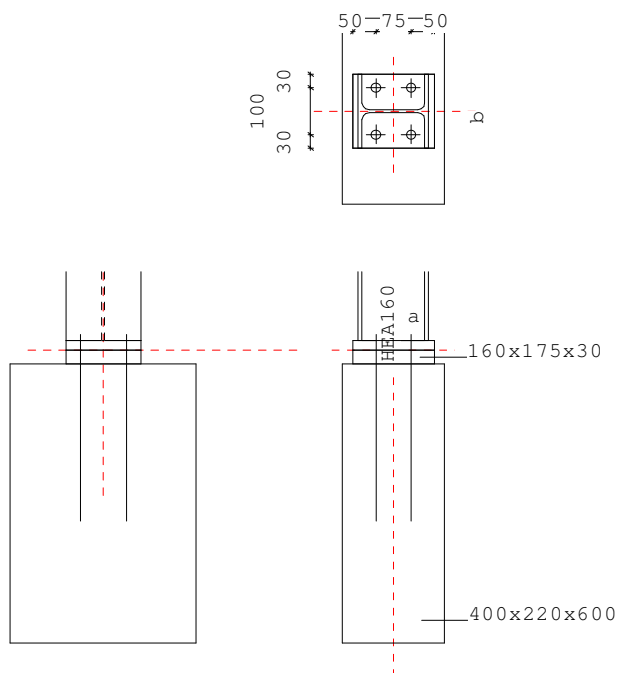
 Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm²] [kNm/rad]

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005		NB:2007(nl)
	NEN 6720:1995	A4:2007	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
Voet1

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	160x175-20	1	aw=4d af=4d
b Bout	4*M20 4.6	1	

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
------	--------	------------	-----	------	-----------

Kolom boven	HEA160	6000	Gewalst	0	0	235
-------------	--------	------	---------	---	---	-----

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_r	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
--------	---	---	---	-----	-------	-------	-------	------	-----	-----------

Voetplaat	Rechts	175	160	20.0	0	$\Delta\Delta$	$\Delta\Delta$			235
-----------	--------	-----	-----	------	---	----------------	----------------	--	--	-----

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

 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
-------	----	---	--------	--------	-----------------------

Rechts	M20	4.6	100	Corrosief	400 50;125
--------	-----	-----	-----	-----------	------------

ANKERGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
-------	-------	-----	-----------	-----------	------------	------------	-------	----------	-------	------------	------------	-------

20.0	24.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	240	400	Gerold
------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	------	-----	-----	--------

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	220	400	600.0	90.0	C20/25
Voeg	175	160	30.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Boven	-29.69	14.31	11.03

RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	k_b	:	2.74	
Rekenwaarde druksterkte	f_{bd}	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{j,u;d}$	:	24.34	
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	56 * 160
		:		62 * 0
		:		56 * 160
		:		18046
Max. drukoppervlakte		:		
Spreadingsmaat // flenzen	l_s	:	35.88	
Spreadingsmaat // lijf	$l_{s,lijf}$	:	35.88	
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_{sd}	:	0.00102	
Spanning meest gedrukte zijde	σ_d	:	18.51	
Momentcapaciteit		:	13.93	
Moment tbv. lassen		:	46.10	gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	79.04	Crit.: Afsch.cap.
		:		ankers na red. trek
Trekcapaciteit ankerrij		:	141.00	

RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t;d}$	Arm	Moment
2	124.19	105.9	13.15
1	0.00	30.9	0.00

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Verh.	$M_{v,u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi	Boven
1.0	13.93	105	742	0.01878	
1.2	11.61	105	1213	0.00957	
1.5	9.29	105	2216	0.00419	

Bij een moment $M_{v;s;d}=11.03$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=1464$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel	$m_{s;d}$	$m_{el;d}$	$\sigma_{s;d}$	$f_{j,u;d}$	Toetsing
6.2.6.5	22917	23500			0.98
			18.51	24.34	0.76

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Boven	HEA160	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.19
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.19
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.19
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.11
		EN3-1-8	6.2.2(7) (6.2)	0.18

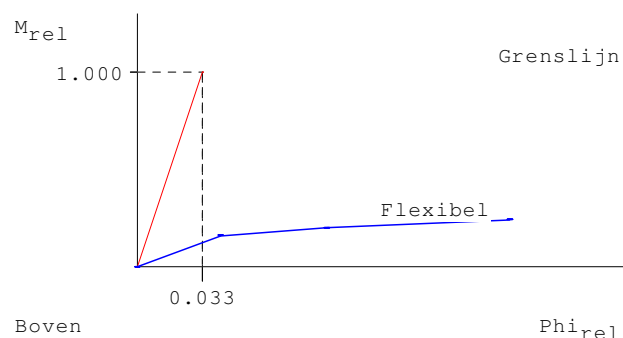
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,u;d}$	$M_{v,u;d;kolom}$	Classificatie
Boven	13.93	57.62	Scharnierend

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Grenswaarden		Actuele waarden				Classificatie
Plaats	Punt	Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.043	0.161	
	3	0.033	1.000	0.097	0.201	
	4	0.033	1.000	0.191	0.242	

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



TS/Verbindingen

Rel: 5.23 17 okt 2012

Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm2] [kNm/rad]

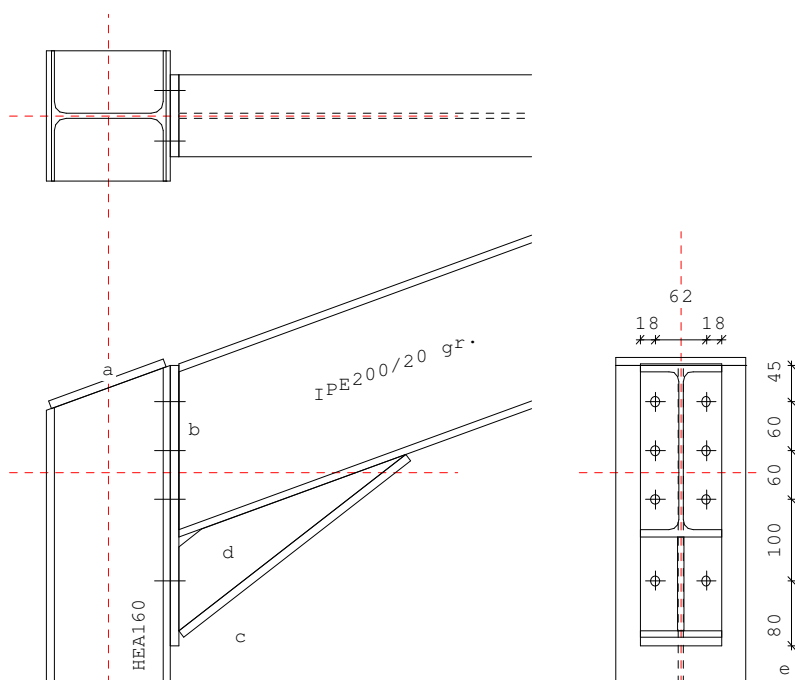
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

HEA160-IPE200.VRB

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



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	160x150-10	1 aw=4d af=4d
b Kopplaat	100x345-10	1 aw=4d af=4d
c Consoleflens	100x353-10	1 afe=4 aff=13 afw=4d
d Consolelijf	216x279-8	1 awe=4d awf=4d
e Bout	8*M12 8.8	1

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	HEA160	3000	Gewalst	0 270	235
Rechterligger	IPE200	6000	Gewalst	27 20	235
Kolom boven		105			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	345	100	10.0	-39	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	R-O	216	279	8.0		$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		115	297	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	R-O		100	10.0		$\Delta 13$	$\Delta 4$			235
Afdekplaat		150	160	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$	20		235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	62	Niet-corr.	28 80;180;240;300

BOUTGEGEVENEN

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,b,d}$	$f_{t,b,d}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Onder	17.30	-9.80	-24.30
Rechts	15.10	12.91	24.30
Rechts	9.77	17.30	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
Afschuiwing kolomlijf	161.67 (6.7)		Avc= 1324	omega=0.66 beta=1.00
Trek kolomlijf	215.51 (6.15)		222.1	
Druk kolomlijf	156.40 (6.9)		148.6	Drukpunt 12.26
Plooi kolomlijf	156.40 (6.9)		148.6	kwc=1.00 l_{rel} =0.65
Trek liggerlijf	330.77 (6.22)		243.9	
Drukzone ligger kopplaat	244.61 (6.21)			
Grensmoment M_c console				
Afsch. liggerlijf (mtg)	45.72	frmb 3.2		Fsd LR profiel -45.6
Plooi liggerlijf	61.18	frmb 3.2	112.5	Fsd profielflens -142.0
Vloei liggerlijf	105.48	frmb 3.2	112.5	Fsd console 149.1
Afsch. tgv. cons.	53.08			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		622.08 (6.7)		
Stuik kopplaat		566.78 (6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek		156.82 (6.7)		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2		286.53 (6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee						
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja				Rechts
Rij	$F_{t;d;herv}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
4	76.13	76.13	287.7	21.91	Kopplaat: Plaat+Bout	
3	59.19	59.19	227.7	13.48	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	59.85	21.09	167.7	3.54	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	76.31	0.00	67.7	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout	
Som F=	156.40	$M_{v;u;d}$		38.92	Druk kolomlijf	
Moment tbv. lassen =				51.84	gebaseerd op 0.8*Mpld	
		$V_{v;u;d}$		156.82	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Rechts

Verh.	$M_{v;u;d}$ /Verh.	Arm	$C_{v;d}$	Phi
1.0	38.92	239	4962	0.00784
1.2	32.44	239	8118	0.00400
1.5	25.95	239	14829	0.00175

Bij een moment $M_{v;s;d}=24.30$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=14829$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	24.30	38.92				0.62
6.2.6.1			249	-9.80	161.67	0.06

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

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA160	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
		EN3-1-1	6.2.1	N+D
Rechts	IPE200	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)
		EN3-1-1	6.2.4	(6.9)
		EN3-1-1	6.2.1	N+D
		EN3-1-8	T.3.4	
				0.11

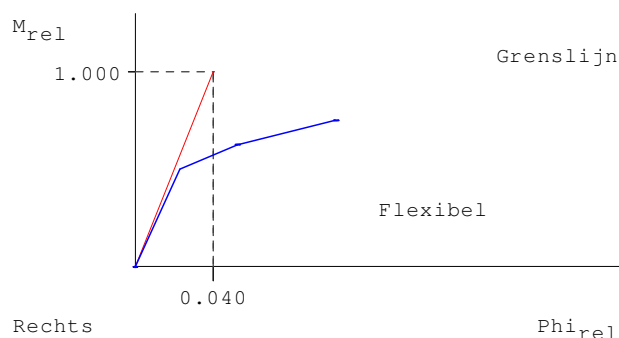
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	38.92	51.84	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.023	0.501	
	3	0.040	1.000	0.052	0.626	
	4	0.040	1.000	0.103	0.751	

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



TS/Verbindingen
Rel: 5.23 17 okt 2012

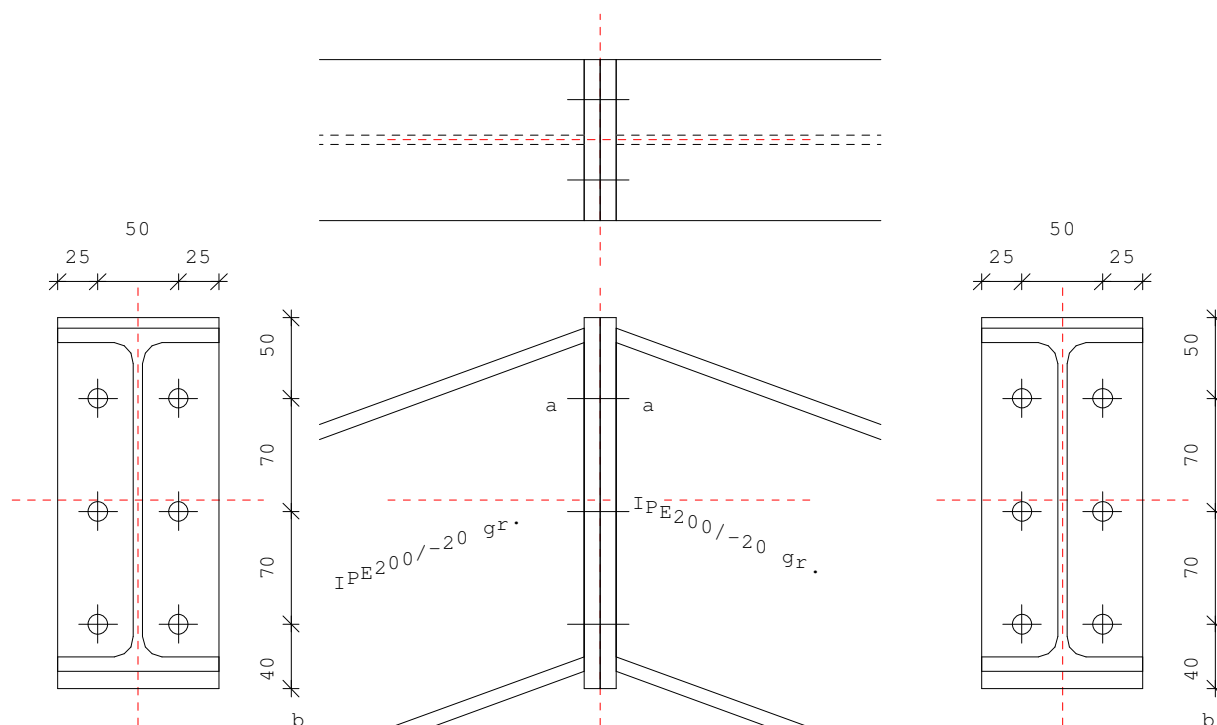
Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm2] [kNm/rad]

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
NIPE200.VRB

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	100x230-10	2	aw=4d af=4d
b Bout	6*M12 8.8	2	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Rechterligger	IPE200	6000	Gewalst	0	-20	235
Linkerligger	IPE200	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a _w	a _f	a _e	Hoek	Las	f_y ; d
Kopplaat	Rechts	230	100	10.0	-2	ΔΔ4	ΔΔ4				235
Kopplaat	Links	230	100	10.0	-2	ΔΔ4	ΔΔ4				235

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

ΔΔ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d _n	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	50	Niet-corr.	32	40;110;180
Links	M12	8.8	50	Niet-corr.	32	40;110;180

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	$gam-M$	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	11.20	-2.30	4.60
Rechts	10.07	5.40	-4.60
Links	11.31	1.67	loodrecht op doorg. profiel
Rechts	11.31	1.63	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
				Drukpunt 218.95
Trek liggerlijf	249.57 (6.22)		181.1	
Drukzone ligger kopplaat	243.07 (6.21)			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	518.40			
Afsch.cap. bouten na red. trek	99.77			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	132.90			

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee						Rechts
EN3-1-8	art. 6.2.7.2	Reductie	:	Nee		
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	0.00	0.00	38.9	0.00		
2	74.63	74.63	108.9	8.13	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	86.76	86.76	178.9	15.53	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	161.40	$M_{v;u;d}$	23.66	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			41.47	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d}$	99.77	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Rechts
Verh.	$M_{v;u;d}$	Verh.	Arm	$C_{v;d}$	Phi	
1.0	23.66		155	17355	0.00136	
1.2	19.71		155	28393	0.00069	
1.5	15.77		155	51864	0.00030	
Bij een moment $M_{v;s;d}$ =4.60 geldt een stijfheid $C_{v;d}$ =51864.						

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Links
				Drukpunt 218.95
Trek liggerlijf	249.57 (6.22)		181.1	
Drukzone ligger kopplaat	243.07 (6.21)			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	518.40			
Afsch.cap. bouten na red. trek	99.77			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	132.90			

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee						Links
EN3-1-8	art. 6.2.7.2	Reductie	:	Nee		
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	0.00	0.00	38.9	0.00		
2	74.63	74.63	108.9	8.13	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	86.76	86.76	178.9	15.53	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	161.40	$M_{v;u;d}$	23.66	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			41.47	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d}$	99.77	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Links
Verh.	$M_{v;u;d}$	Verh.	Arm	$C_{v;d}$	Phi	
1.0	23.66		155	17355	0.00136	
1.2	19.71		155	28393	0.00069	
1.5	15.77		155	51864	0.00030	
Bij een moment $M_{v;s;d}$ =4.60 geldt een stijfheid $C_{v;d}$ =51864.						

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
---------	-------------	-------------	-------	-------------	-----------	----------

6.2.7.1 -4.60 23.66 0.19
 6.2.7.1 4.60 23.66 0.19

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

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE200	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.09
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.09
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.09
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.02
Links	IPE200	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.09
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.09
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.09
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.01
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.03
		EN3-1-8	T.3.4	0.02

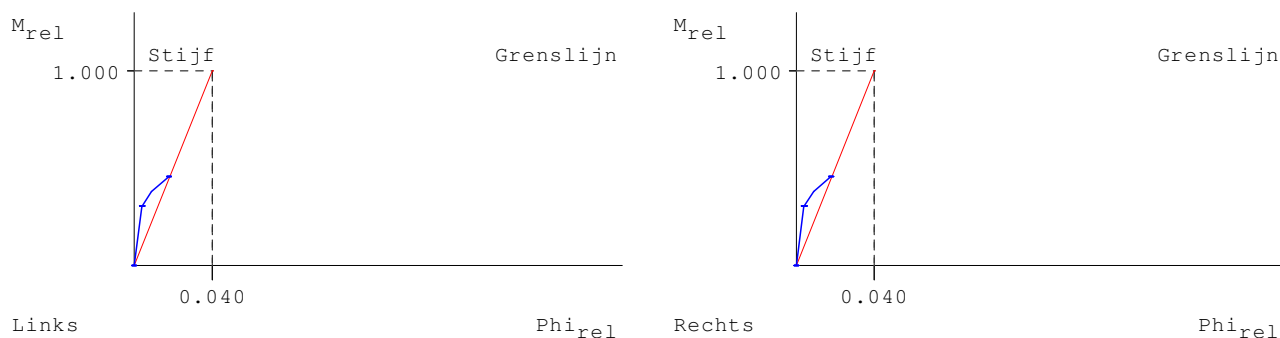
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,u;d}$	$M_{v,u;d,ligger}$	Classificatie
Rechts	23.66	51.84	Niet volledig sterk
Links	23.66	51.84	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.304	
	3	0.040	1.000	0.009	0.380	
	4	0.040	1.000	0.018	0.456	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.304	
	3	0.040	1.000	0.009	0.380	
	4	0.040	1.000	0.018	0.456	

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



*****STAL 2*****

BELASTING

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

DAKVLOER

dakhelling, α_1		DV-1	= 20 °
Blijvende Belasting			
golfplaten en ventilatieplafond			= 0,25 kN/m ²
stalen gordingen			= 0,09 kN/m ²
Isolatie			= 0,01 kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,35		= 0,37 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
$\mu_{2,\alpha}$			= n.v.t.
μ_i			= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$			= 0,42 kN/m ²
Windbelasting			
Gebouwhoogte, z_e			= 8,1 m
Lengte zijgevel			= 82,2 m
Lengte kopgevel			= 27,9 m
orografische factor, $c_{o,(z)}$			= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III		= 0,54 kN/m ²
$C_s C_d$			= 1,00
$C_{pe,10,max} F; G, H, I, J$			= 0,37
$C_{pe,10,min} F; G, H, I, J$			= -0,83
$C_{pi,D}$	Openingen dominante zijde		= 0,20
$C_{pi,E}$	<1 x oppervlakte overige zijde		= -0,30
$F_{w,druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$			= 0,36 kN/m ²
$F_{w,zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$			= -0,56 kN/m ²
Belasting door personen			
q_k			= 0,00 kN/m ²
Q_k			= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)			= 2,00 kN
q_k maatgevend			= 0,42 kN/m²
Momentaanfactor			= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$			= 0,45 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$			= 0,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$			= 0,40 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$			= 0,79 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting

dakplaten	=	0,35 kN/m ²
dakbedekking	=	0,15 kN/m ²
geen grind	=	0,00 kN/m ²
totaal	=	0,50 kN/m²

Variabele Belasting

Sneeuw

dakhelling aansluitend dakvlak, α		=	20 °
hoogte verschil tussen daken, h		=	0,10 m
lengte hellend dak, b_1		=	26,75 m
lengte platdak, b_2		=	1,80 m
C_e		=	1,00
C_t		=	1,00
s_k	15 jaar	=	0,53
$l_s = 2 \times h$	$5,0 \leq l_s \leq 15$	=	5,00 m
γ		=	2,00 kN/m ³
μ_1		=	0,80
μ_1 indien $b_2 < l_s$		=	1,06
$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$		=	1,20
μ_s		=	0,40
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$	$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$	=	0,80
$\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$		=	1,13
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$		=	0,59 kN/m ²

Wateraccumulatie

oppervlakte dak per spuwer/vrije dakrand, A	=	2345,4 m ²
breedte spuwers/diameter/vrije dakrand, b _i of d _i	=	3,8 m
hoogte spuwers/vrije dakrand, h _{nd}	=	100,0 mm
overspanning dak, L _{max}	=	1,8 m
γ _{rep}	=	10,0 kN/m ²
i _r	=	4,1 10 ⁻⁵ m/s
Q _{h,i} = A x i _r	=	0,095 m ³ /s
d _{nd,i} = 0,70 x (Q _{h,i} / b _i) ^{2/3}	=	59,9 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	= 159,9 mm
q _{i,rep} (X) = (d _{hw} (X) + d _{i-1} (X)) x γ _{rep}	=	1,65 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	=	1,65 kN/m²
Momentaanfactor	=	0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,76 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	2,15 kN/m ²

VENTILATIEPLAFOND

VP

Blijvende Belasting	
stalen plafond	= 0,09 kN/m ²
isolatie 80mm	= 0,01 kN/m ²
totaal	= 0,10 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 0,60 kN/m ²
q_k	= 0,60 kN/m²
Q_k	= 1,50 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 0,92 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 0,59 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 0,70 kN/m ²

VLOER OP ZAND

VOZ

Blijvende Belasting	
betonvloer h=150mm	= 3,60 kN/m ²
totaal	= 3,60 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 15,00 kN/m ²
q_k	= 15,00 kN/m²
Q_k	= 60,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 16,52 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 24,14 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 16,04 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 18,60 kN/m ²

BEGANE GRONDVLOER

BV

Blijvende Belasting	
systeemvloer	= 2,00 kN/m ²
druklaag h=100mm	= 2,40 kN/m ²
totaal	= 4,40 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
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 8,18 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 9,48 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 7,59 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 7,90 kN/m ²

ROOSTERS BETON

RVB

Blijvende Belasting

betonnen roosters

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 3,50 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 3,50 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 5,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 6,48 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 7,97 \text{ kN/m}^2$$

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

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 6,50 \text{ kN/m}^2$$

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting

betonvloer h=150mm

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 14,70 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 14,70 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 13,19 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 18,59 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1} = 12,71 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 18,30 \text{ kN/m}^2$$

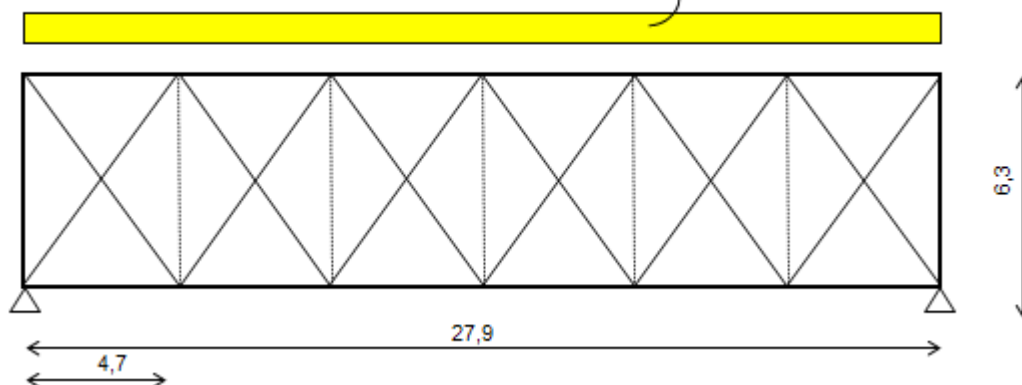
DIVERSEN

SPOUWMUUR	M300
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,33 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,00 kN/m ²
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
BETONWAND 200	B200
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,83 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,19 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,80 kN/m ²
BETONWAND 300	B300
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 8,75 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,79 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 7,20 kN/m ²
BETONSTEEN 327	BS327
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,95 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,07 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 6,54 kN/m ²

STABILITEIT

WINDVERBAND 2

$$q_{1,rep} = 0,54 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,77 + 0,04 \times (82,15 - 32,308)) = 2,75 \text{ kN/m}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 8,0 \text{ m}$$

$$\text{Max reactie, (drukregel 4) } R_d = 2,75 \times 1,35 \times 14,0 = 51,7 \text{ kN}$$

$$\text{Drukkraft, (drukregel 5) } N'_d = 2,75 \times 1,35 \times 11,6 = 43,1 \text{ kN}$$

$$\text{Drukkraft, (drukregel 6) } N'_d = 2,75 \times 1,35 \times 7,0 = 25,9 \text{ kN}$$

$$\text{Drukkraft, (koppelregel 3) } N'_d = 2,78 \times 1,35 \times 0,5 \times 8,08 = 15,2 \text{ kN}$$

$$\text{Trekkraft in 1e diagonaal, } N_d = 51,7 \times 8,00 / 6,3 = 65,8 \text{ kN}$$

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

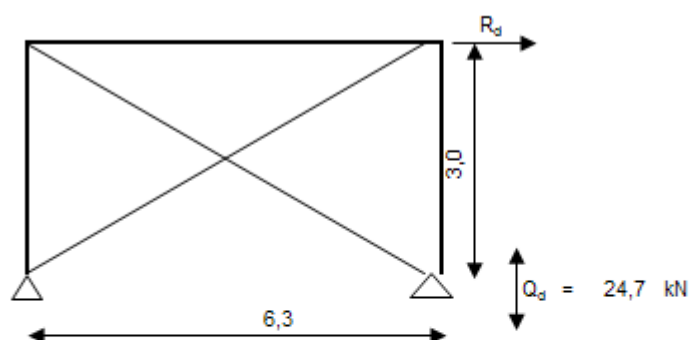
$$f_{u,d} = 360 \times 0,46 / 1,25 = 132 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{ben} = 65,8 \times 10^3 / 132 = 497 \text{ mm}^2$$

L70x70x7 + 2M16

MONTAGEVERBAND 2

$$R_d = 51,7 \text{ kN}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 7,0 \text{ m}$$

$$\text{Trekkraft in diagonaal, } N_d = 51,7 \times 6,96 / 6,3 = 57,3 \text{ kN}$$

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

$$f_{u,d} = 360 \times 0,90 / 1,25 = 259 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{ben} = 57,3 \times 10^3 / 259 = 221 \text{ mm}^2$$

Strip 60 x 6 + 2M16

DRUK- EN KOPPELREGELS

DRUKREGEL 4

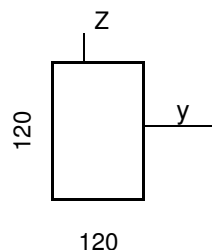
N'd = 51,7 kN

PROFIEL K120x120x3 S235 KOUDGEVORMD

$l_{sys} = 6,283$ m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	120 mm	$W_{y,pl} =$	60,6 x10 ³ mm ³
b =	120 mm	$W_{z,pl} =$	60,6 x10 ³ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	312,3 x10 ⁴ mm ⁴
A =	1381 mm ²	$I_z =$	312,3 x10 ⁴ mm ⁴



Krachten

N =	51,7 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	2,59 kNm	$M_{z,begin} =$	2,59 kNm
$M_{y,midden} =$	1,87 kNm	$M_{z,midden} =$	1,29 kNm
$M_{y,max} =$	2,59 kNm	$M_{z,max} =$	2,59 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	6,28 m	$l_{k,z} =$	6,28 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	164,0 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	164,0 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,41	$\lambda_{z,rel} =$	1,41
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	1,78	$\Phi_{z-z} =$	1,78
$\chi_{y-y} =$	0,35	$\chi_{z-z} =$	0,35
$N_{b,rd} =$	112,5 kN	$N_{b,rd} =$	112,5 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,78$ $C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,06$ $k_{yz} = 0,49$
 $k_{zy} = 0,64$ $k_{zz} = 0,82$

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	51,7 /	112,5		= 0,46 ≤ 1,00
		(6.47z)	51,7 /	112,5		= 0,46 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	2,59 /	14,24		= 0,18 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,46 +	0,19 +	0,09	= 0,74 ≤ 1,00
		(6.62)	0,46 +	0,12 +	0,15	= 0,72 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	51,7 /	324,5		= 0,16 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	2,59 /	14,24		= 0,18 ≤ 1,00
		(6.12z)	2,59 /	14,24		= 0,18 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,05 +	0,05		= 0,09 ≤ 1,00

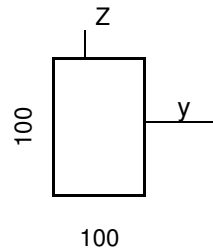
DRUKREGEL 5

N'd = 43,1 kN

PROFIEL K100x100x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} =$ 6,283 m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	100 mm	$W_{y,pl} =$	41,5 x10 ³ mm ³
b =	100 mm	$W_{z,pl} =$	41,5 x10 ³ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	177,0 x10 ⁴ mm ⁴
A =	1141 mm ²	$I_z =$	177,0 x10 ⁴ mm ⁴



Krachten

N =	43,1 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	2,16 kNm	$M_{z,begin} =$	2,16 kNm
$M_{y,midden} =$	1,55 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	1,08 kNm
$M_{y,max} =$	2,16 kNm	$M_{z,max} =$	2,16 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	6,28 m	$l_{k,z} =$	6,28 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	93,0 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	93,0 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,70	$\lambda_{z,rel} =$	1,70
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,31	$\Phi_{z-z} =$	2,31
$\chi_{y-y} =$	0,26	$\chi_{z-z} =$	0,26
$N_{b,rd} =$	69,2 kN	$N_{b,rd} =$	69,2 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,78	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,16	$k_{yz} =$	0,54
$k_{zy} =$	0,70	$k_{zz} =$	0,90

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	43,1 /	69,2		= 0,62 ≤ 1,00
		(6.47z)	43,1 /	69,2		= 0,62 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	2,16 /	9,76		= 0,22 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,62 +	0,26 +	0,12	= 1,00 ≤ 1,00
		(6.62)	0,62 +	0,15 +	0,20	= 0,98 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	43,1 /	268,1		= 0,16 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	2,16 /	9,76		= 0,22 ≤ 1,00
		(6.12z)	2,16 /	9,76		= 0,22 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,06 +	0,06		= 0,13 ≤ 1,00

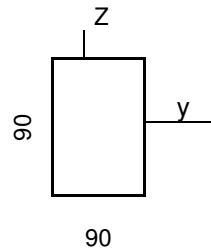
DRUKREGEL 6

N'd = 25,9 kN

PROFIEL K90x90x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} =$ 6,283 m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	90 mm	$W_{y,pl} =$	33,3 $\times 10^3$ mm ³
b =	90 mm	$W_{z,pl} =$	33,3 $\times 10^3$ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	127,3 $\times 10^4$ mm ⁴
A =	1021 mm ²	$I_z =$	127,3 $\times 10^4$ mm ⁴



Krachten

N =	25,9 kN		
$e_y =$	45,0 mm	$e_z =$	45,0 mm
$M_{y,begin} =$	1,17 kNm	$M_{z,begin} =$	1,17 kNm
$M_{y,midden} =$	1,01 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,58 kNm
$M_{y,max} =$	1,17 kNm	$M_{z,max} =$	1,17 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	6,28 m	$l_{k,z} =$	6,28 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	66,8 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	66,8 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,89	$\lambda_{z,rel} =$	1,89
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,71	$\Phi_{z-z} =$	2,71
$\chi_{y-y} =$	0,22	$\chi_{z-z} =$	0,22
$N_{b,rd} =$	51,6 kN	$N_{b,rd} =$	51,6 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,89	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,25	$k_{yz} =$	0,50
$k_{zy} =$	0,75	$k_{zz} =$	0,84

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	25,9 /	51,6		= 0,50 $\leq$ 1,00
		(6.47z)	25,9 /	51,6		= 0,50 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	1,17 /	7,83		= 0,15 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,50 +	0,19 +	0,08	= 0,76 $\leq$ 1,00
		(6.62)	0,50 +	0,11 +	0,13	= 0,74 $\leq$ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	25,9 /	239,9		= 0,11 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,17 /	7,83		= 0,15 $\leq$ 1,00
		(6.12z)	1,17 /	7,83		= 0,15 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,03 +	0,03		= 0,06 $\leq$ 1,00

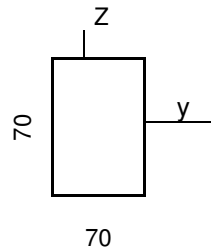
KOPPELREGEL 3

N'd = 15,2 kN

PROFIEL K70x70x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} = 6,283 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	70 mm	$W_{y,pl} =$	$19,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$
b =	70 mm	$W_{z,pl} =$	$19,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$
t =	3 mm	$I_y =$	$57,5 \times 10^4 \text{ mm}^4$
A =	781 mm ²	$I_z =$	$57,5 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

N =	15,2 kN		
$e_y =$	35,0 mm	$e_z =$	35,0 mm
$M_{y,begin} =$	0,53 kNm	$M_{z,begin} =$	0,53 kNm
$M_{y,midden} =$	0,59 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,27 kNm
$M_{y,max} =$	0,59 kNm	(incl. eg) $M_{z,max} =$	0,53 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	6,28 m	$l_{k,z} =$	6,28 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	30,2 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	30,2 kN
$\lambda_{y,rel} =$	2,46	$\lambda_{z,rel} =$	2,46
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	4,09	$\Phi_{z-z} =$	4,09
$\chi_{y-y} =$	0,14	$\chi_{z-z} =$	0,14
$N_{b,rd} =$	24,9 kN	$N_{b,rd} =$	24,9 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	1,00	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,48	$k_{yz} =$	0,54
$k_{zy} =$	0,89	$k_{zz} =$	0,89

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	15,2 /	24,9		= 0,61 ≤ 1,00
		(6.47z)	15,2 /	24,9		= 0,61 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,59 /	4,61		= 0,13 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,61 +	0,19 +	0,06	= 0,86 ≤ 1,00
		(6.62)	0,61 +	0,11 +	0,10	= 0,83 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	15,2 /	183,5		= 0,08 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,59 /	4,61		= 0,13 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,53 /	4,61		= 0,12 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,02 +	0,02		= 0,04 ≤ 1,00

Controle doorbuiging: belasting (eigen gewicht) = 0,061 kN/m.

$$u = \frac{5}{384} \times \frac{0,061 \times 6300^4}{2,1 \times 10^5 \times 57,5 \times 10^4} = 10,4 \text{ mm}$$

Toetsing: 10,4 mm < 0,005 x 6300 = 31,5 mm **voldoet.**

STALEN GORDINGEN

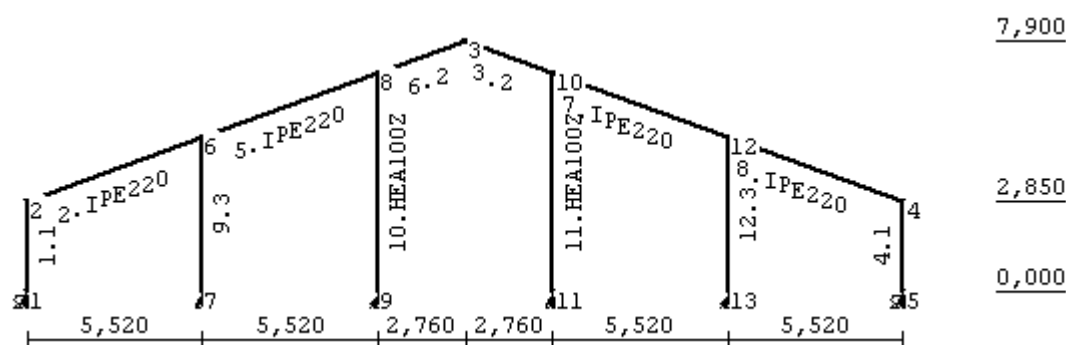
Stalen gordingen volgens tekening en berekening leverancier

Gordingen bevestigen aan windverband (ko) en uitvoeren als kipsteun voor de bovenregel van het spantbeen

Het eerste veld zodanig uitvoeren dat deze in staat zijn om de windbelasting over te brengen naar de windverbanden

STALEN SPANTEN

SPANTEN AS-2 T/M 14



Belasting:

BG1 Permanent

eigen gewicht door software

dakvloer $6,28 \times 0,37$ $q_{1;k} = 2,34 \text{ kN/m}$

BG2 Sneeuw A

dakvlak 1 $6,28 \times 0,80 \times 0,53$ $q_{1;k} = 2,65 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 $6,28 \times 0,80 \times 0,53$ $q_{2;k} = 2,65 \text{ kN/m}$

BG3 Sneeuw B

dakvlak 1 $6,28 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$ $q_{1;k} = 1,32 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 $6,28 \times 0,80 \times 0,53$ $q_{2;k} = 2,65 \text{ kN/m}$

BG4 Wind van links met druk

gevel zone D $6,28 \times 0,61 \times 0,54$ $q_{3;k} = 2,07 \text{ kN/m}$

dakvlak 1 zone F=G $6,28 \times 0,37 \times 0,54$ $q_{4;k} = 1,25 \text{ kN/m}$

dakvlak 1 zone H $6,28 \times 0,27 \times 0,54$ $q_{5;k} = 0,91 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 zone J $6,28 \times -0,83 \times 0,54$ $q_{6;k} = -2,85 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 zone I $6,28 \times -0,40 \times 0,54$ $q_{7;k} = -1,37 \text{ kN/m}$

gevel zone E $6,28 \times 0,50 \times 0,54$ $q_{8;k} = 1,71 \text{ kN/m}$

BG5 Wind van links met zuiging

gevel zone D $6,28 \times 0,80 \times 0,54$ $q_{3;k} = 2,73 \text{ kN/m}$

dakvlak 1 zone F $1,30 \times -0,77 \times 0,54 = -0,54$ $q_{4;k} = -2,44 \text{ kN/m}$

dakvlak 1 zone G $4,99 \times -0,70 \times 0,54 = -1,90$ $q_{5;k} = -0,91 \text{ kN/m}$

dakvlak 1 zone H $6,28 \times -0,27 \times 0,54$ $q_{6;k} = -2,85 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 zone J $6,28 \times -0,83 \times 0,54$ $q_{7;k} = -1,37 \text{ kN/m}$

dakvlak 2 zone I $6,28 \times -0,40 \times 0,54$ $q_{8;k} = 1,04 \text{ kN/m}$

gevel zone E $6,28 \times 0,31 \times 0,54$

BG6 Wind op zijgevel overdruk

$6,28 \times 0,20 \times 0,54$ $q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 0,68 \text{ kN/m}$

$6,28 \times 0,20 \times 0,54$ $q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 0,68 \text{ kN/m}$

BG7 Wind op zijgevel onderdruk

$6,28 \times -0,30 \times 0,54$ $q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -1,02 \text{ kN/m}$

$6,28 \times -0,30 \times 0,54$ $q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -1,02 \text{ kN/m}$

Voor berekening zie uitdraai technosoft. Ook voor verbindingen.

TS/Raamwerken

Rel: 5.24c 17 okt 2012

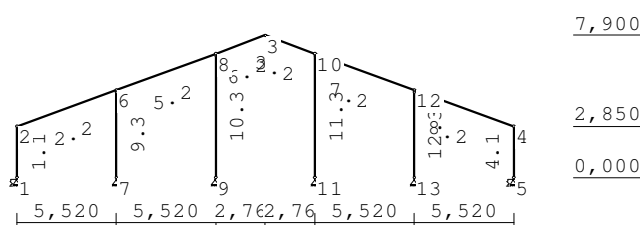
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	A1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
Staal	NEN-EN 1991-1-1:2002		NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.900
2	27.600	0.000	7.900
3	13.800	0.000	7.900
4	5.520	0.000	7.900
5	11.040	0.000	7.900
6	16.560	0.000	7.900
7	22.080	0.000	7.900

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	27.600
2	2.850	0.000	27.600
3	7.900	0.000	27.600

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
2	IPE220	1:S235	3.3400e+003	2.7720e+007	0.00
3	HEA100Z	1:S235	2.1240e+003	1.3380e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	110	220	110.0					
3	0:Normaal	100	96	50.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.520	4.870
2	0.000	2.850	7	5.520	0.000
3	13.800	7.900	8	11.040	6.890
4	27.600	2.850	9	11.040	0.000
5	27.600	0.000	10	16.560	6.890
11	16.560	0.000			
12	22.080	4.870			
13	22.080	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA160	NDM	NDM	2.850
2	2	6	2:IPE220	NDM	NDM	5.878
3	3	10	2:IPE220	NDM	NDM	2.939
4	4	5	1:HEA160	NDM	NDM	2.850
5	6	8	2:IPE220	NDM	NDM	5.878
6	8	3	2:IPE220	NDM	NDM	2.939
7	10	12	2:IPE220	NDM	NDM	5.878
8	12	4	2:IPE220	NDM	NDM	5.878
9	7	6	3:HEA100Z	NDM	ND-	4.870
10	9	8	3:HEA100Z	NDM	ND-	6.890
11	11	10	3:HEA100Z	NDM	ND-	6.890
12	13	12	3:HEA100Z	NDM	ND-	4.870

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	5	110			0.00
3	7	110			0.00
4	9	110			0.00
5	11	110			0.00
6	13	110			0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	7.750e+002	0.000	0.000
2	5	3:Rotatie	0.00	7.750e+002	0.000	0.000

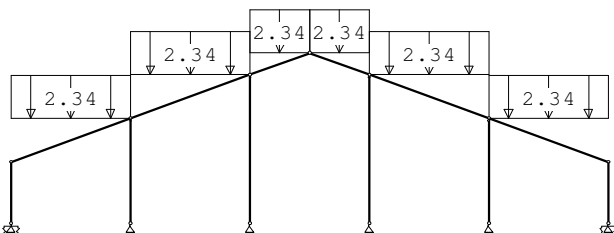
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuw A	2	0.00	0.00
3	Sneeuw B	2	0.00	0.00
4	Wind van links met druk	2	0.00	0.00
5	Wind van links met zuiging	2	0.00	0.00
6	Wind overdruk	2	0.00	0.00
7	Wind onderdruk	2	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

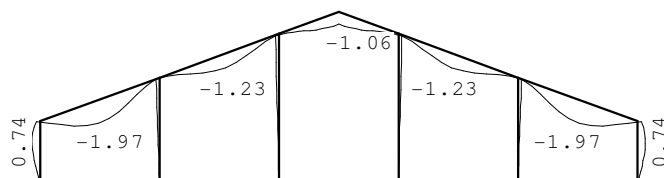
B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			
3 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			
5 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			
6 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			
7 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			
8 3:QZgeProj.	-2.34	-2.34	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

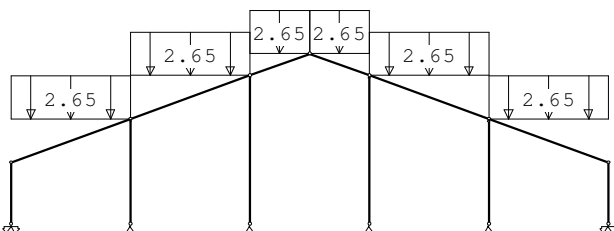
[mm]

B.G:1 Permanente belasting



BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

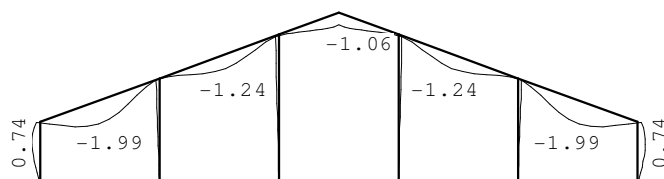
B.G:2 Sneeuw A

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

VERPLAATSINGEN

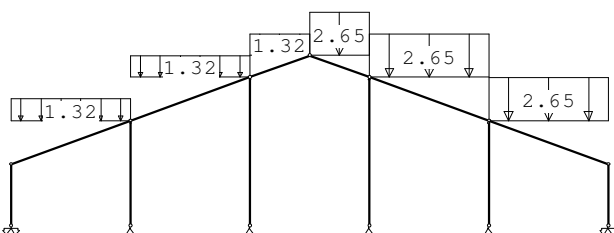
[mm]

B.G:2 Sneeuw A



BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B



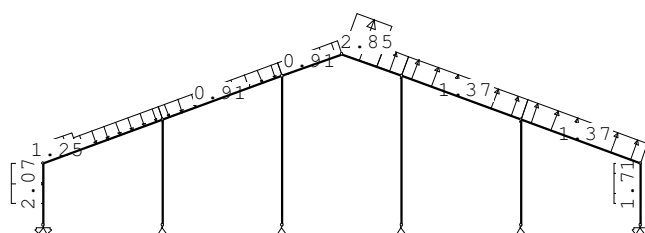
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-1.32	-1.32	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-2.65	-2.65	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk



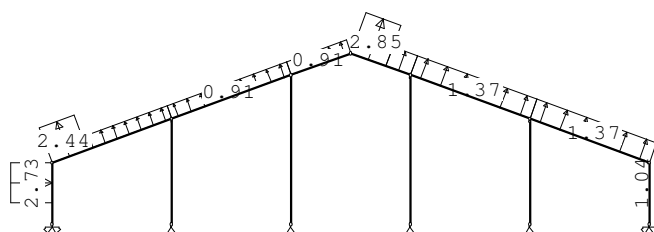
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-2.07	-2.07	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	4.158	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-0.91	-0.91	1.720	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.85	2.85	0.000	1.219	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	1.37	1.37	1.720	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	1.71	1.71	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-0.91	-0.91	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-0.91	-0.91	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging



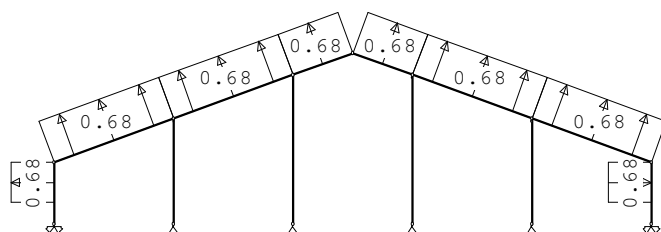
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-2.73	-2.73	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	2.44	2.44	0.000	4.158	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	0.91	0.91	1.720	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.85	2.85	0.000	1.219	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	1.37	1.37	1.720	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	1.04	1.04	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	0.91	0.91	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	0.91	0.91	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	1.37	1.37	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk



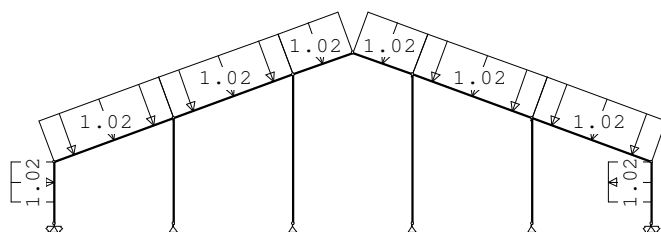
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	0.68	0.68	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	0.68	0.68	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	1.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	1.000	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	-1.02	-1.02	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

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							

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Permanent

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L+D overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L+Z overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L+D onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.08
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
7:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L+Z onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.08
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
7:Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verplaatsing Sneeuw A

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
2:Sneeuw A	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verplaatsing Sneeuw B

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
3:Sneeuw B	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:11 Verplaatsing Wind L+D overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
4:Wind van links met druk	Extreem	1.00
6:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:12 Verplaatsing Wind L+Z overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
6:Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:13 Verplaatsing Wind L+D onderdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
4:Wind van links met druk	Extreem	1.00
7:Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:14 Verplaatsing Wind L+Z onderdruk

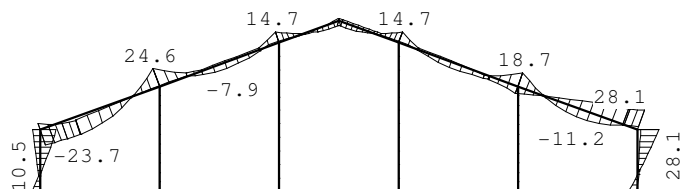
2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
5:Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
7:Wind onderdruk	Extreem	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

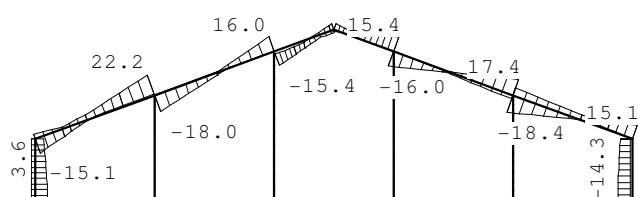
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



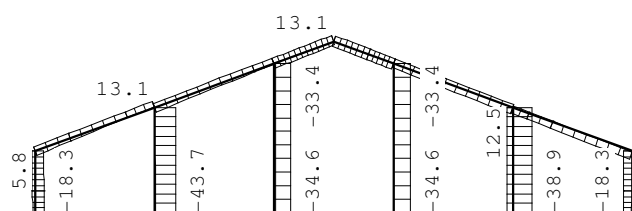
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

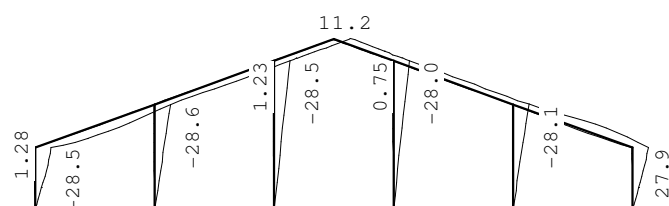
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-12.19	3.61	-4.99	18.30	-10.52	1.14
5	-14.31	-1.80	1.91	18.30	-11.03	-0.50
7	0.00	0.00	1.40	43.67		
9	0.00	0.00	3.98	34.63		
11	0.00	0.00	0.91	34.63		
13	0.00	0.00	-11.75	38.95		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	9=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/100$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	235	Gewalst	1
2	IPE220	235	Gewalst	1
3	HEA100Z	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		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	2.850	Ongeschoord	6.042	0.0	Geschoord	2.850	0.0	
2	5.878	Ongeschoord	8.912	0.0	Geschoord	4.900*	0.0	
3	2.939	Ongeschoord	7.775	0.0	Ongeschoord	4.900*	0.0	
4	2.850	Ongeschoord	6.042	0.0	Geschoord	2.850	0.0	
5	5.878	Ongeschoord	8.337	0.0	Geschoord	4.900*	0.0	
6	2.939	Ongeschoord	7.775	0.0	Geschoord	4.900*	0.0	
7	5.878	Ongeschoord	8.337	0.0	Ongeschoord	4.900*	0.0	
8	5.878	Ongeschoord	8.912	0.0	Ongeschoord	4.900*	0.0	
9	4.870	Geschoord	4.870	0.0	Geschoord	4.870	0.0	
10	6.890	Geschoord	6.890	0.0	Geschoord	6.890	0.0	
11	6.890	Geschoord	6.890	0.0	Geschoord	6.890	0.0	
12	4.870	Geschoord	4.870	0.0	Geschoord	4.870	0.0	

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
2	1.0*h	boven: 5.88	2,449;2,449;,98
		onder: 5.88	5,878
3	1.0*h	boven: 2.94	2,449;,49
		onder: 2.94	LST=2.939
4	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
5	1.0*h	boven: 5.88	1,469;2,449;1,96
		onder: 5.88	5,878
6	1.0*h	boven: 2.94	0,489;2,449
		onder: 2.94	2,938
7	1.0*h	boven: 5.88	1,959;2,449;1,47
		onder: 5.88	1*5,878
8	1.0*h	boven: 5.88	0,979;2*2,449
		onder: 5.88	1*5,878
9	1.0*h	boven: 4.87	4.870
		onder: 4.87	4.870
10	1.0*h	boven: 6.89	6.890
		onder: 6.89	6.890
11	1.0*h	boven: 6.89	6.890
		onder: 6.89	6.890
12	1.0*h	boven: 4.87	4.870
		onder: 4.87	4.870

TOETSING SPANNINGEN

Staaft Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.364	86	46
2	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.431	101	46
3	2	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.220	52	47
4	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.488	115	46, 47
5	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.413	97	47
6	2	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.220	52	47
7	2	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.338	79	47
8	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.673	158	47
9	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.472	111	47
10	3	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.696	163	47
11	3	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.696	163	47
12	3	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.421	99	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{t o t}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
				I	J						[mm]	[mm]	[mm]
2	Dak	db	5.88	N	N	0.0	-7.0	13	1	Eind	-7.0	-23.5	0.004
		db							13	1	Bijk	-5.0	-23.5
3	Dak	ss	2.94	N	N	0.0	1.7	13	1	Eind	1.7	-23.5	2*0.004
		ss							9	1	Eind	-1.0	-23.5
5	Dak	db	5.88	N	N	0.0	1.7	12	1	Eind	1.7	-23.5	0.004
		db							9	1	Eind	-1.2	-23.5
6	Dak	ss	2.94	N	N	0.0	-1.8	13	1	Eind	-1.8	-23.5	2*0.004
		ss							13	1	Bijk	-2.8	-23.5
7	Dak	db	5.88	N	N	0.0	-1.7	13	1	Eind	-1.7	-23.5	0.004
		db							13	1	Bijk	-0.5	-23.5
8	Dak	db	5.88	N	N	0.0	7.1	11	1	Eind	7.1	-23.5	0.004
		db							10	1	Eind	-2.2	-23.5

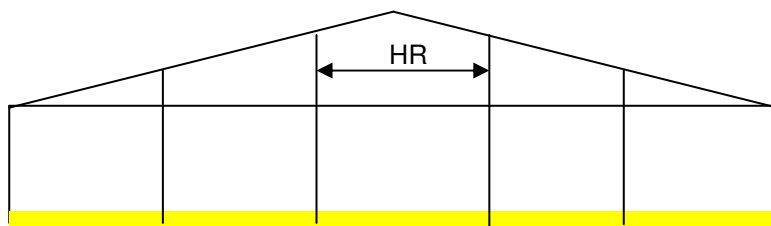
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte	u _{e i n d}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm]
1	13	1	2.850	-28.5	28.5
4	11	1	2.850	-27.9	28.5
9	13	1	4.870	-28.6	48.7
10	13	1	6.890	-28.5	68.9
11	11	1	6.890	-28.0	68.9
12	11	1	4.870	-28.1	48.7

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0286 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 13; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.870 [m] levert dit h / 170 (toel.: h / 100).

KOPSPANT AS-1



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

$$q_d = (2,34 \times 1,08 + 2,65 \times 1,35) \times 0,6 = 3,66 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \times 3,66 \times 6,5^2 = 19,4 \text{ kNm} \Rightarrow W_{ben} = 82 \text{ cm}^3$$

⇒ praktisch zowel spantbeen als kolom een IPE 180

GEVELKOLOMMEN

GEVELKOLOM 2 KOPSPANT

Profiel

IPE 200

Kolommen h.o.h.

= 5,50 m

Lengte kolom

= 7,50 m

Doorbuiging

I_y

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

wind zuiging + overdruk q_k Zone A $0,48 \times 0,54 \times (1,20 + 0,20) = 0,37$
 Zone B $5,02 \times 0,54 \times (0,80 + 0,20) = 2,73$

= 3,09 kN/m

wind druk+ zuiging q_k Zone D $5,50 \times 0,54 \times (0,80 + 0,30) =$

= 3,29 kN/m

$$I_{y,ben} = \frac{0,62 \times 3,29 \times 7,5^3}{1 / 200 \times 100}$$

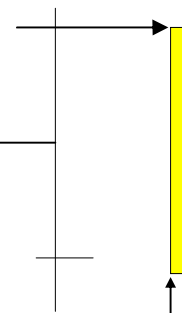
= $1720 \times 10^4 \text{ mm}^4$

u.c. 1720 / 1943

= **0,89 ≤ 1,00**

Toepassen

IPE 200



GEVELKOLOM 3 KOPSPANT

Profiel

IPE 180

Kolommen h.o.h.

= 5,50 m

Lengte kolom

= 6,70 m

Doorbuiging

I_y

= $1317 \times 10^4 \text{ mm}^4$

wind zuiging + overdruk q_k Zone A $0,48 \times 0,54 \times (1,20 + 0,20) = 0,37$
 Zone B $5,02 \times 0,54 \times (0,80 + 0,20) = 2,73$

= 3,09 kN/m

wind druk+ zuiging q_k Zone D $5,50 \times 0,54 \times (0,80 + 0,30) =$

= 3,29 kN/m

$$I_{y,ben} = \frac{0,62 \times 3,29 \times 6,7^3}{1 / 200 \times 100}$$

= $1226 \times 10^4 \text{ mm}^4$

u.c. 1226 / 1317

= **0,93 ≤ 1,00**

Toepassen

IPE 180

HOUTEN REGELWERK 2

Belastingen uit Klimaatklasse		DV-1 1
h.o.h. afstand		= 1,40 m
$L_{(t)}$		= 5,50 m
B		= 75 mm
H		= 225 mm
$f_{m,0,k}$		= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²
γ_M		= 1,3
K_h		1,0
Sterkte		
W_y		= 633 x10 ³ mm ³
Formule 6,10b		
<u>Wind</u>		
q_{Ed}	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,35	= 1,13 kN/m
M_{Ed}	0,125 x 1,13 x 5,50 ²	= 4,27 kNm
Spanning		
$\sigma_{t,0,d}$	4,27 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³	= 6,75 N/mm ²
$f_{t,0,d}$	18 x (0,80 / 1,30) x 1,00	= 11,08 N/mm ²
u.c.	6,75 / 11,08	= 0,61 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 7119 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging		
q_k	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,00	= 0,84 kN/m
W_{tot}	$\frac{0,013 \times 0,84 \times 5500^4}{9000 \times 7119 \times 10^4}$	= 15,54 mm
W_{max}	0,004 x 5500	= 22,00 mm
u.c.	15,54 / 22,00	= 0,71 ≤ 1,00
Toepassen		
houten regelwerk 2 75x225 h.o.h 1400mm.		

LATEIEN

1: RAMEN

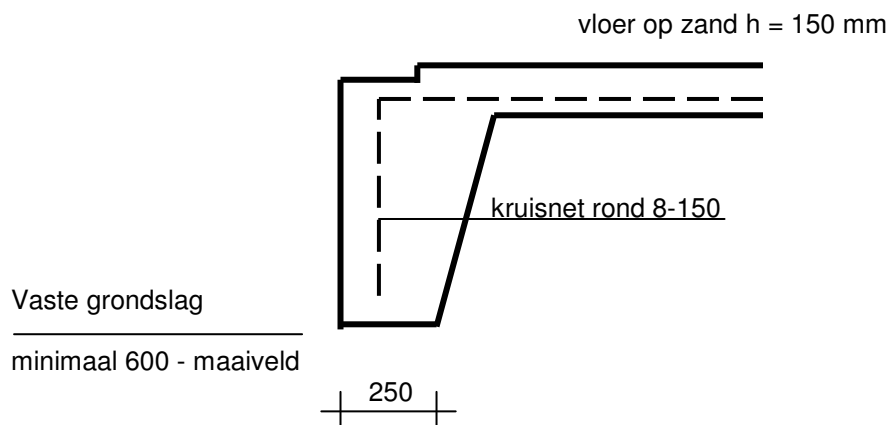
BI : prefab latei

BU : rollaag met twee lagen murfor

**** let op bij een metselwerkdilatatie geen murfor maar L100x100x8 100 mm opleggen

VLOER OP ZAND

Monolithisch afgewerkte vloer $h = 150$ mm, op een goed mechanisch verdicht zandpakket van minimaal 200 mm, met # $\varnothing$ 8-150 in het midden en voldoende zaagsneden in vakken van 50 m^2 . De zaagsnede moet minimaal 3 mm dik zijn en $0,35 \times 150 = 53$ mm diep



T.p.v. de deuren 2 hoeklijnen $50 \times 50 \times 5$ instorten en voorzien van ankers t.b.v. de bevestiging van de beton.

Hoeklijnen aan de bovenkant voorzien van voldoende gaten om holle ruimtes onder het hoeklijn te voorkomen.

FUNDERING

ALGEMEEN

- Op verzoek van de opdrachtgever gaan we uit van een te verwachten fundering op vaste grondslag. Conform GC klasse 1 moet dit in het werk worden gecontroleerd.
Hiervoor moet minimaal een vaste laag van 1500 mm aanwezig zijn.
Controle met handsondeerapparaat, waarde $> 4 \text{ MPa}$.
Ook moet in de nabije omgeving bekend zijn dat er dieper sprake is van een vaste grondslag conform de voorwaarde bij GC klasse 1.
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening stroken $f_{rd} = 125 \text{ kN/m}^2$
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening poeren $f_{rd} = 135 \text{ kN/m}^2$
- Milieuklasse XA3, agressief en XC3, vochtig
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	PD	VP	VOZ	BV	RVB	BP	M300	BS327	FS400	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max;d}
G	0,37	0,50	0,10	3,60	4,40	3,00	0,50	4,00	6,54	9,60	kN/m	kN/m	kN/m	mm	
Q _ψ	0,00	0,00	0,36	9,00	2,10	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00					
Q	0,42	1,65	0,60	15,00	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
1							26,40			0,81	21,0	0,0	0,0	900	28,3
2								7,50	3,50		52,9	0,0	0,0	1000	64,3
3	20,46						22,00	3,90	1,82		46,1	0,0	8,6	1000	61,5

OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN

Belasting 1: belasting poer 1 luchtwasser

afmeting 900x900x400mm

Belasting 2: belasting opstorting as-2 t/m 15

Belasting 3: belasting opstorting as-1

WAPENING POER 1 LUCHTWASSER

$$M_d = 0,125 \times 28,3 \times 0,9^2 = 2,87 \text{ kNm}$$

$$M_u / b d^2 = 2,87 / 0,35^2 = 24$$

$$A_{ben} = 91 \text{ mm}^2$$

Toepassen wapening # Ø 8–150 onderin ($A_a = 335 \text{ mm}^2$).

OPSTORTING PUTVLOER AS-2 T/M 14 (TUSSENKOLOMMEN)

voor berekening zie stal 1.

PUTVLOER 1

DOORSNEDE 3

	DV-1	-	BV	RVS	RVB	-	RVH	-	-	PV	B300	BS327	M300	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	0,26	0,00	4,40	0,50	3,00	0,00	0,50	0,00	0,00	3,60	7,20	6,54	4,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	9,45	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
Q	0,45	0,00	2,50	2,50	2,50	0,00	2,50	0,00	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00				
1			1,35								1,40		3,00	28,0	2,0	3,4	36,8
2			1,35		0,50							1,40		16,6	2,8	4,6	24,2
3			1,35		0,50							1,40		16,6	2,8	4,6	24,2
4			2,70									1,40		21,0	4,1	6,8	31,9
5			1,35		0,50							1,40		16,6	2,8	4,6	24,2
6			1,35		0,50							1,40		16,6	2,8	4,6	24,2
7			2,70								0,00	1,40		21,0	4,1	6,8	31,9
Totaal														136	21	35	197

OPWAARTSE BELASTING

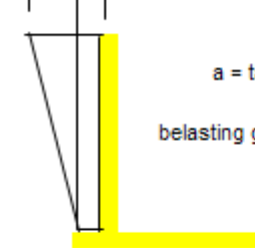
Door een drainage rond de put te leggen komt de grondwaterstand in de bouw fase niet hoger dan de maximale grondwaterstand van

$$= 750 \text{ mm} - P$$

$$P_{\text{dopw}} (1,6 - 0,75) \times 10 - 4,6 \times 0,9 = 4,36 \text{ kN/m}^2$$

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

a 0,2 m



$$a = \tan(15) \times 1,40 = 0,38 \text{ m}$$

$$\text{belasting grond} = (0,2 + \frac{1}{2} \times 0,38) \times 1,4 \times 10 = 5,43 \text{ kN/m}^2$$

$$P (1 \times 5,4 + 136,5) / 14,45 = 9,82 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{altijd aanwezige gier van 220 mm, conform HBRM 1991} = 2,31 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{neerw}} 0,90 \times 9,82 + 2,31 = 11,15 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c. } 4,36 / 11,15 = 0,39 \leq 1,00$$

NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\text{max}} 197 / 14,85 = 13,28 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\text{max}} 13,28 \times 0,67 = 8,90 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{\text{Ed}} 0,100 \times 8,9 \times 2,70^2 = 6,5 \text{ kNm}$$

$$k_m 6,5 / 0,07^2 = 1287$$

$$A_{s,\text{ben}} 0,313 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,00 = 222 \text{ mm}^2$$

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

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

$$\text{u.c. } 222 / 335 = 0,66 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\text{max}} (136 + 21) / 14,85 = 10,62 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\text{max}} 10,62 \times 0,67 = 7,12 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d 0,100 \times 7,1 \times 2,70^2 = 5,2 \text{ kNm}$$

$$s_s (0,80 \times 222) / 335 \times 435 = 230,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} 19,8 \times 2,21 \times 0,40 \times 75 = 2,9 \text{ mm}$$

$$s_{r,\text{max}} \frac{2,90 \times 2 \times (150 - 71)}{\text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131}} = 229 \text{ mm}$$

$$\text{u.c. } 150 / 229 = 0,66 \leq 1,00$$

Toepassen

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

DOORSNEDE 4

	DV-1	-	PD	VOZ	BV	-	RVB	LB	PV	B300	BS327	PB140	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	0,37	0,00	0,50	3,60	4,40	0,00	3,00	4,90	3,60	7,20	6,54	3,50	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	0,00	0,00	9,00	2,10	0,00	2,10	2,40	8,82	0,00	0,00	0,00				
Q	0,42	0,00	1,65	15,00	3,50	0,00	3,50	4,00	14,70	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1					0,85		1,40				1,40		17,1	4,7	7,9	29,1
2					1,70						1,40		16,6	3,6	6,0	26,0
3					0,85		1,40				1,40		17,1	4,7	7,9	29,1
4					0,85		1,40				1,40		17,1	4,7	7,9	29,1
5					1,70						1,40		16,6	3,6	6,0	26,0
6					0,85		1,40				1,40		17,1	4,7	7,9	29,1
Totaal													102	26	43	169

OPWAARTSE BELASTING

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

$$P_{dopw} = (1,6 - 0,75) \times 10 - 4,6 \times 0,9 = 4,36 \text{ kN/m}^2$$

$$P = 101,7 / 9,9 = 10,27 \text{ kN/m}^2$$

altijd aanwezige gier van 220 mm, conform HBRM 1991 = 2,31 kN/m²

$$P_{neerw} = 0,90 \times 10,27 + 2,31 = 11,55 \text{ kN/m}^2$$

$$u.c. = 4,36 / 11,55 = 0,38 \leq 1,00$$

NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\max} = 169 / 9,9 = 17,02 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 17,02 \times 0,67 = 11,40 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 0,100 \times 11,4 \times 2,80^2 = 8,9 \text{ kNm}$$

$$k_{in} = 8,9 / 0,07 = 1774$$

$$A_{s,ben} = 0,441 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,00 = 313 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 0,130 \times 0,07 \times 10^4 = 92 \text{ mm}^2$$

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

$$u.c. = 313 / 335 = 0,93 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\max} = (102 + 26) / 9,9 = 12,90 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 12,90 \times 0,67 = 8,64 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 0,100 \times 8,6 \times 2,80^2 = 6,8 \text{ kNm}$$

$$s_s = (0,76 \times 313) / 335 \times 435 = 307,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = 13,2 \times 2,21 \times 0,40 \times 75 = 1,9 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 165 \text{ mm}$$

$$u.c. = 150 / 165 = 0,91 \leq 1,00$$

Toepassen

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

PUTWANDEN

BUITENWANDEN

Voor berekening zie stal 1.

PUTSCHEIDENDE WANDEN

Voor berekening zie stal 1.

TUSSENWANDEN

Gemetselde putwanden volgens IMAG DLO tabellen.

SILO

Zie berekening stal 1.

VERBINDINGEN

TS/Verbindingen

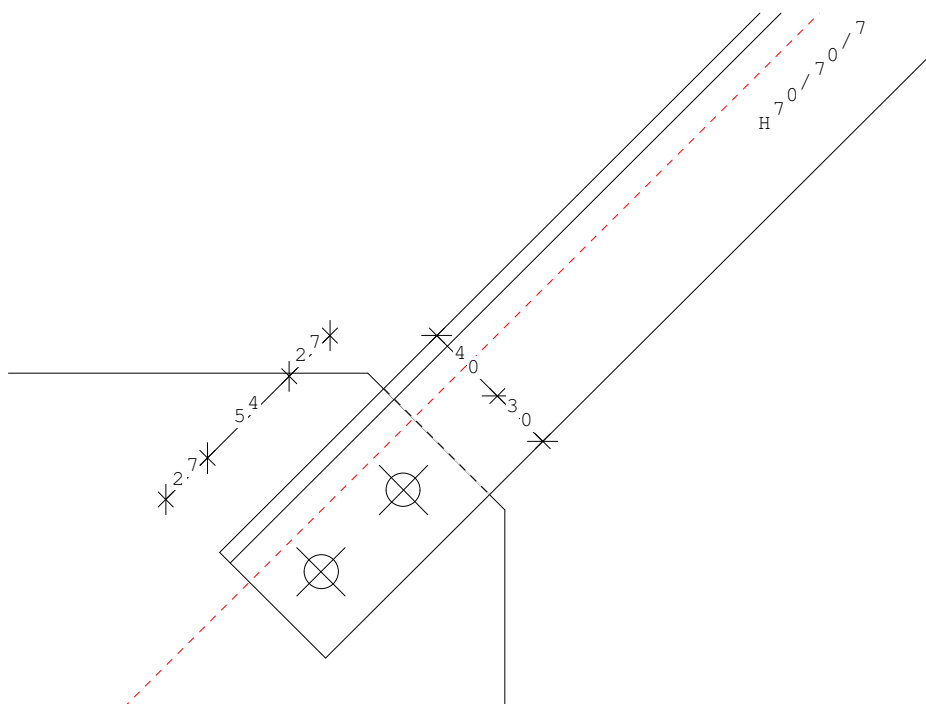
Rel: 5.23 20 sep 2012

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. hoekstaal
Normaalkracht	65.80



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	H70/70/7	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 54

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M16	8.8	Niet-corr.	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	s_{lr}	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

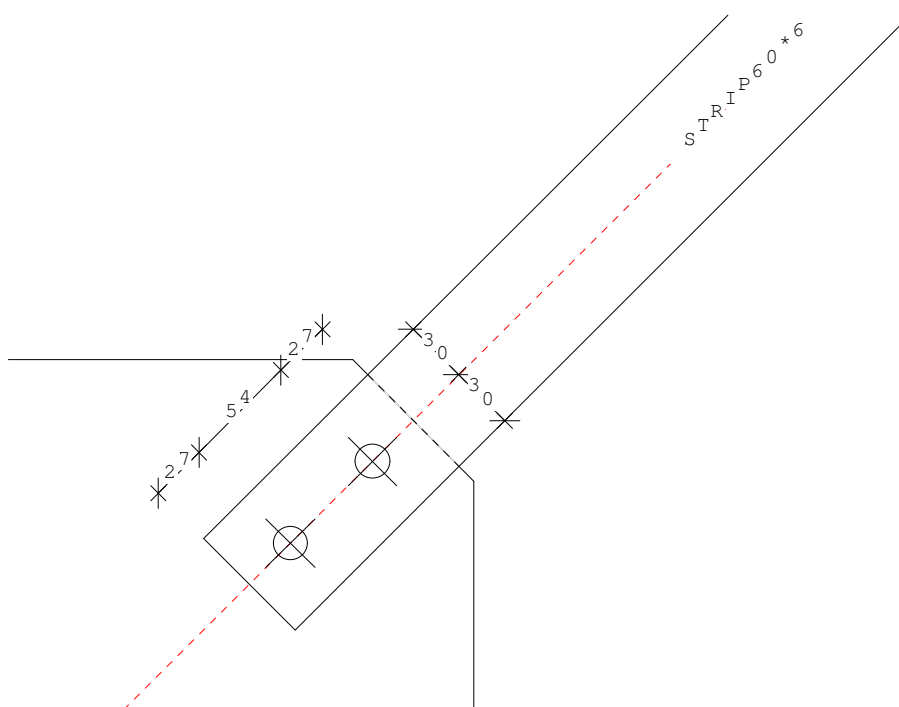
Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Stuik verbandstaaf	80.64	(T3.4b)	0.82
Capaciteit hoekstaal	107.84	(3.12)	
Stuik schetsplaat	115.20	(T3.4b)	
Afschuifcapaciteit bouten	120.35	(T3.4a)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 20 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. strip
Normaalkracht	57.30



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	STRIP60*6	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 54

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M16	8.8	Niet-corr.	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Capaciteit nettodoorsnede strip	65.32		0.88
Stuik schetsplaat	115.20	(T3.4b)	
Stuik verbandstaaf	69.12	(T3.4b)	
Afschuifcapaciteit bouten	120.35	(T3.4a)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 17 okt 2012

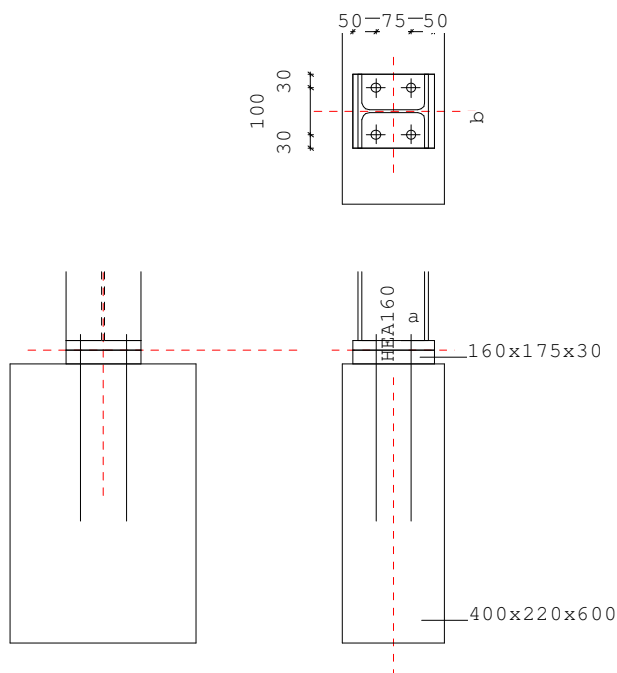
 Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm²] [kNm/rad]

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005		NB:2007(nl)
	NEN 6720:1995	A4:2007	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
Voet1

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	160x175-20	1	aw=4d af=4d
b Bout	4*M20 4.6	1	

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
------	--------	------------	-----	------	-----------

Kolom boven	HEA160	6000	Gewalst	0	0	235
-------------	--------	------	---------	---	---	-----

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
--------	---	---	---	-----	-------	-------	-------	------	-----	-----------

Voetplaat	Rechts	175	160	20.0	0	$\Delta\Delta$	$\Delta\Delta$			235
-----------	--------	-----	-----	------	---	----------------	----------------	--	--	-----

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

 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
-------	----	---	--------	--------	-----------------------

Rechts	M20	4.6	100	Corrosief	400 50;125
--------	-----	-----	-----	-----------	------------

ANKERGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
-------	-------	-----	-----------	-----------	------------	------------	-------	----------	-------	------------	------------	-------

20.0	24.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	240	400	Gerold
------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	------	-----	-----	--------

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	220	400	600.0	90.0	C20/25
Voeg	175	160	30.0	90.0	C35/45

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Boven	-29.69	14.31	11.03

RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	k_b	:	2.74	
Rekenwaarde druksterkte	f_{bd}	:	13.33	
Rekenwaarde druksterkte	$f_{j;u;d}$	:	24.34	
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	56 * 160
		:		62 * 0
		:		56 * 160
		:		18046
Max. drukoppervlakte		:		
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	35.88	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s \text{ lijf}}$	:	35.88	
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_{sd}	:	0.00102	
Spanning meest gedrukte zijde	σ_d	:	18.51	
Momentcapaciteit		:	13.93	
Moment tbv. lassen		:	46.10	gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	79.04	Crit.: Afsch.cap.
		:		ankers na red. trek
Trekcapaciteit ankerrij		:	141.00	

RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t;d}$	Arm	Moment
2	124.19	105.9	13.15
1	0.00	30.9	0.00

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Verh.	$M_{v;u;d} / \text{Verh.}$	Arm	$C_{v;d}$	Phi	Boven
1.0	13.93	105	742	0.01878	
1.2	11.61	105	1213	0.00957	
1.5	9.29	105	2216	0.00419	

Bij een moment $M_{v;s;d}=11.03$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=1464$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel	$m_{s;d}$	$m_{el;d}$	$\sigma_{s;d}$	$f_{j;u;d}$	Toetsing
6.2.6.5	22917	23500			0.98
			18.51	24.34	0.76

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel		Artikel	Formule	Toetsing
Boven	HEA160	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.19
		EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.19
		EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.19
		EN3-1-1	6.2.6	(6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.11
		EN3-1-8	6.2.2(7)	(6.2)	0.18

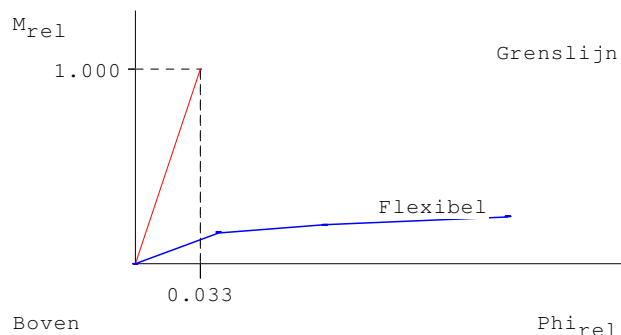
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;kolom}$	Classificatie
Boven	13.93	57.62	Scharnierend

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Grenswaarden		Actuele waarden				Classificatie
Plaats	Punt	Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.043	0.161	
	3	0.033	1.000	0.097	0.201	
	4	0.033	1.000	0.191	0.242	

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



TS/Verbindingen

Rel: 5.23 17 okt 2012

Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm²] [kNm/rad]

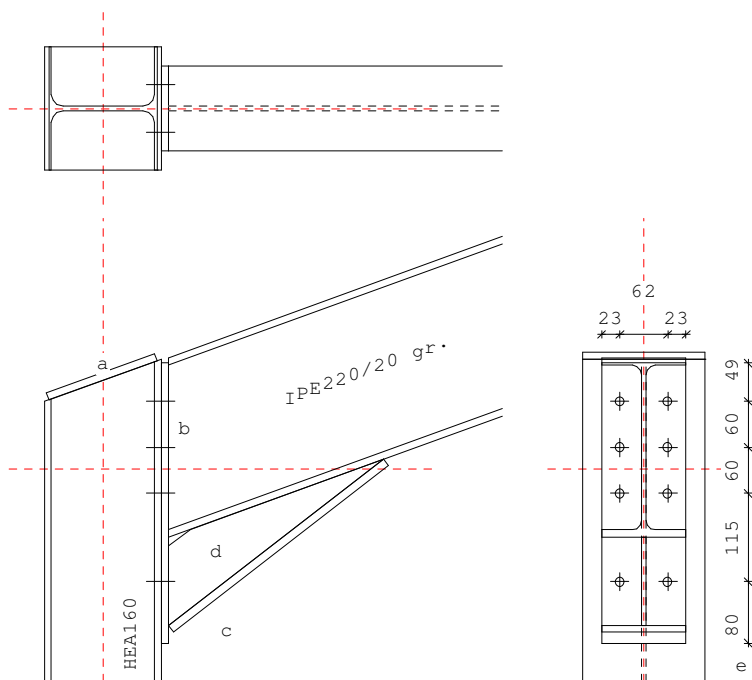
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

HEA160-IPE220.VRB

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



LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	160x150-10	1 aw=4d af=4d
b Kopplaat	110x364-10	1 aw=4d af=4d
c Consoleflens	110x353-10	1 afe=5 aff=13 afw=3d
d Consolelijf	216x279-6	1 awe=3d awf=3d
e Bout	8*M12 8.8	1

PROFIELEN

Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	HEA160	3000	Gewalst	0 270	235
Rechterligger	IPE220	6000	Gewalst	27 20	235
Kolom boven		115			

PLATEN

Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	364	110	10.0	-44	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
Consolelijf	R-O	216	279	6.0		$\Delta\Delta 3$	$\Delta\Delta 3$			235
		115	297	(ingevoerde waarden voor h en l)						
Consoleflens	R-O		110	10.0		$\Delta 13$	$\Delta 5$			235
Afdekplaat		150	160	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$	20		235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

d_n	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	62	Niet-corr.	28 80;195;255;315

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,b,d}$	$f_{t,b,d}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Onder	20.50	-10.90
Rechts	17.22	28.14
Rechts	10.86	20.52

loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	$b_{e,f}$	Rechts
Afschuiwing kolomlijf	161.67 (6.7)		Avc= 1324 omega=0.66 beta=1.00	
Trek kolomlijf	216.59 (6.15)		222.1	
Druk kolomlijf	158.14 (6.9)		152.7	Drukpunt 16.57
Plooi kolomlijf	158.14 (6.9)		152.7	kwc=1.00 $l_{rel}=0.65$
Trek liggerlijf	352.46 (6.22)		246.4	
Drukzone ligger kopplaat	288.12 (6.21)			
Grensmoment M_c console				
Afsch. liggerlijf (mtg)	50.90	frmb 3.2	Fsd LR profiel	-48.4
Plooi liggerlijf	75.97	frmb 3.2	116.0 Fsd profielflens	-150.7
Vloei liggerlijf	124.82	frmb 3.2	116.0 Fsd console	158.3
Afsch. tgv. cons.	60.34			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		622.08 (6.7)		
Stuik kopplaat		691.20 (6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek		156.11 (6.7)		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2		281.03 (6.7)		

BOUTRIJKKRACHTEN

Herverdeling: Nee					
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja			Rechts
Rij	$F_{t;d;herv}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium
4	79.58	79.58	298.4	23.75	Kopplaat: Plaat+Bout
3	63.36	63.36	238.4	15.11	Kopplaat: Plaat+Bout
2	63.56	15.20	178.4	2.71	Kopplaat: Plaat+Bout
1	78.69	0.00	63.4	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout
Som F=	158.14	$M_{v;u;d}$		41.57	Druk kolomlijf
Moment tbv. lassen =				67.07	gebaseerd op 1.0*Mpld
$V_{v;u;d}$				156.11	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Rechts

Verh.	$M_{v;u;d}$ / Verh.	Arm	$C_{v;d}$	Phi
1.0	41.57	249	5308	0.00783
1.2	34.64	249	8685	0.00399
1.5	27.71	249	15864	0.00175

Bij een moment $M_{v;s;d}=28.14$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=15421$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	28.14	41.57				0.68
6.2.6.1			263	-10.90	161.67	0.07

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

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	HEA160	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.49
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.49
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.49
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.08
Rechts	IPE220	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.42
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.42
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.42
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.09
		EN3-1-8	T.3.4	0.13

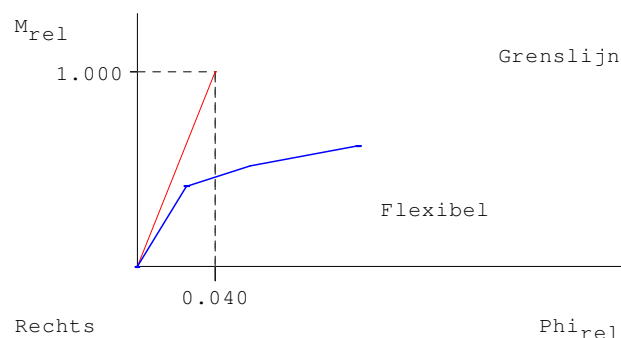
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	41.57	67.07	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.025	0.413	
	3	0.040	1.000	0.058	0.516	
	4	0.040	1.000	0.113	0.620	

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



TS/Verbindingen

Rel: 5.23 17 okt 2012

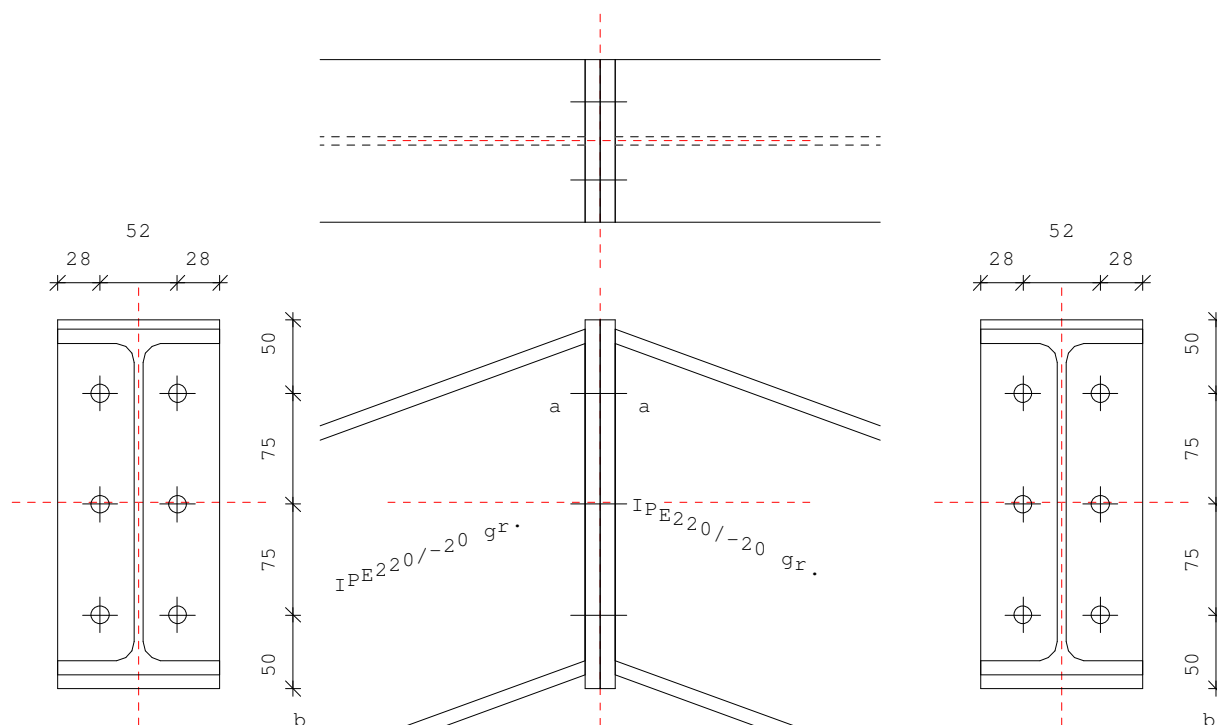
 Dimensies.: [kN] [kNm] [mm] [graden] [N/mm²] [kNm/rad]

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
NIPE220.VRB

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f_y ; d platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	110x250-10	2	$a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	6*M12 8.8	2	

PROFIELEN

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	f_y ; d
Rechterligger	IPE220	6000	Gewalst	0	-20	235
Linkerligger	IPE220	6000	Gewalst	0	-20	235

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	f_y ; d
Kopplaat	Rechts	250	110	10.0	-1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Links	250	110	10.0	-1	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235

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

 $\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	52	Niet-corr.	32	50;125;200
Links	M12	8.8	52	Niet-corr.	32	50;125;200

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	$gam-M$	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	14.10	-3.70	6.40
Rechts	13.14	6.22	-6.43
Links	14.52	1.35	loodrecht op doorg. profiel
Rechts	14.47	1.35	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
				Drukpunt 238.62
Trek liggerlijf	281.27 (6.22)		192.4	
Drukzone ligger kopplaat	284.50 (6.21)			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	518.40			
Afsch.cap. bouten na red. trek	99.75			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	160.77			

BOUTRIJKRACHTEN

	Herverdeling: Nee					
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Nee				Rechts
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	0.00	0.00	38.6	0.00		
2	74.81	74.81	113.6	8.50	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	86.61	86.61	188.6	16.34	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	161.43	$M_{v;u;d} =$	24.84	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			53.66	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d} =$	99.75	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Rechts
Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi		
1.0	24.84	163	18191	0.00137		
1.2	20.70	163	29761	0.00070		
1.5	16.56	163	54363	0.00030		
Bij een moment $M_{v;s;d}=6.43$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=54363$.						

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Links
				Drukpunt 238.62
Trek liggerlijf	281.31 (6.22)		192.4	
Drukzone ligger kopplaat	284.46 (6.21)			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	518.40			
Afsch.cap. bouten na red. trek	99.75			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	160.77			

BOUTRIJKRACHTEN

	Herverdeling: Nee					
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Nee				Links
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	0.00	0.00	38.6	0.00		
2	74.81	74.81	113.6	8.50	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	86.61	86.61	188.6	16.34	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	161.43	$M_{v;u;d} =$	24.84	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			53.66	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d} =$	99.75	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Links
Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi		
1.0	24.84	163	18191	0.00137		
1.2	20.70	163	29761	0.00070		
1.5	16.56	163	54363	0.00030		
Bij een moment $M_{v;s;d}=6.40$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=54363$.						

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
---------	-------------	-------------	-------	-------------	-----------	----------

6.2.7.1 -6.43 24.84 0.26
6.2.7.1 6.40 24.84 0.26

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

TOETSING PROFIEL EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE220	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.05
		EN3-1-8	T.3.4	0.01
Links	IPE220	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.10
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.10
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.10
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.02
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.04
		EN3-1-8	T.3.4	0.01

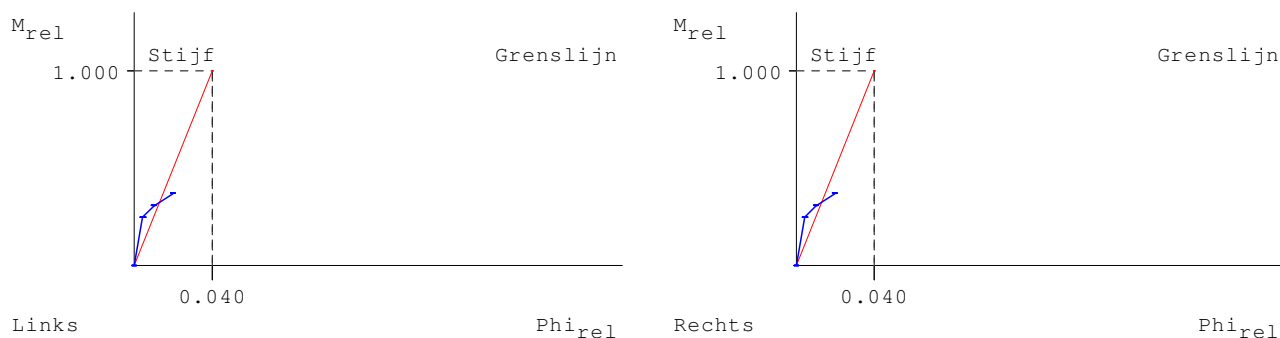
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	24.84	67.07	Niet volledig sterk
Links	24.84	67.07	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.247	
	3	0.040	1.000	0.010	0.309	
	4	0.040	1.000	0.020	0.370	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.247	
	3	0.040	1.000	0.010	0.309	
	4	0.040	1.000	0.020	0.370	

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



*****STAL 3*****

BELASTING

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

DAKVLOER

		DV-1
dakhelling, α_1		= 20 °

Blijvende Belasting

golfplaten en ventilatie plafond		= 0,25 kN/m ²
stalen gordingen		= 0,09 kN/m ²
Isolatie		= 0,01 kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,35	= 0,37 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
$\mu_{2,\alpha}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,42 kN/m ²

Windbelasting

Gebouwhoogte, z_e		= 7,9 m
Lengte zijgevel		= 111,7 m
Lengte kopgevel		= 26,7 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	onbebouwd gebied III	= 0,54 kN/m ²

$C_s C_d$

$C_{pe,10,max} F; G, H, I, J$		= 1,00
$C_{pe,10,min} F; G, H, I, J$		= 0,37
$C_{pi,D}$		= -0,83
$C_{pi,E}$	Openingen dominante zijde <1 x oppervlakte overige zijde	= 0,20
		= -0,30

$$F_{w,druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$$

$$F_{w,zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$$

Belasting door personen

q_k		= 0,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN

q_k maatgevend		= 0,42 kN/m ²
Momentaanfactor		= 0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,45 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 0,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$		= 0,40 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 0,79 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting

dakplaten	=	0,35 kN/m ²
dakbedekking	=	0,15 kN/m ²
geen grind	=	0,00 kN/m ²
totaal	=	0,50 kN/m²

Variabele Belasting

Sneeuw

dakhelling aansluitend dakvlak, α	=	20 °
hoogte verschil tussen daken, h	=	0,50 m
lengte hellend dak, b ₁	=	64,69 m
lengte platdak, b ₂	=	5,20 m
C _e	=	1,00
C _t	=	1,00
s _k	15 jaar	= 0,53
I _s = 2 x h	5,0 ≤ I _s ≤ 15	= 5,00 m
γ		= 2,00 kN/m ³
μ ₁		= 0,80
μ ₁ indien b ₂ < I _s		= n.v.t.
μ ₂ = μ _s + μ _w		= 2,30
μ _s		= 0,40
μ _w = (b ₁ + b ₂) / 2 x h ≤ γ x h / s _k	0,8 ≤ μ _w ≤ 4,0	= 1,90
μ _i = (μ ₁ + μ ₂) x 0,5		= 1,55
s = μ _i x C _e x C _t x s _k		= 0,82 kN/m ²

Wateraccumulatie

oppervlakte dak per spuwer/vrije dakrand, A	=	285,32 m ²
breedte spuwers/diameter/vrije dakrand, b _i		
of d _i	=	15,2 m
hoogte spuwers/vrije dakrand, h _{nd}	=	100,0 mm
overspanning dak, L _{max}	=	7,6 m
γ _{rep}	=	10,0 kN/m ²
i _r	=	4,1 10 ⁻⁵ m/s
Q _{h,i} = A x i _r		0,012 m ³ /s
d _{nd,i} = 0,70 x (Q _{h,i} / b _i) ^{2/3}	=	5,8 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	= 105,8 mm
q _{i,rep} (X) = (d _{hw} (X) + d _{i-1} (X)) x γ _{rep}		= 1,26 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	=	1,26 kN/m²
Momentaanfactor	=	0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,24 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	1,76 kN/m ²

VENTILATIEPLAFOND

VP

Blijvende Belasting	
stalen plafond	= 0,09 kN/m ²
isolatie 80mm	= 0,01 kN/m ²
totaal	= 0,10 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 0,60 kN/m ²
q_k	= 0,60 kN/m²
Q_k	= 1,50 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 0,92 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 0,59 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 0,70 kN/m ²

VLOER OP ZAND

VOZ

Blijvende Belasting	
betonvloer h=150mm	= 3,60 kN/m ²
totaal	= 3,60 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 15,00 kN/m ²
q_k	= 15,00 kN/m²
Q_k	= 60,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 16,52 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 24,14 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 16,04 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 18,60 kN/m ²

BEGANE GRONDVLOER

BV

Blijvende Belasting	
systeemvloer	= 2,00 kN/m ²
druklaag h=100mm	= 2,40 kN/m ²
totaal	= 4,40 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 2,50 kN/m ²
q_k	= 2,50 kN/m²
Q_k	= 5,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 7,37 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 8,13 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 6,78 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 6,90 kN/m ²

ROOSTERS BETON

RVB

Blijvende Belasting

betonnen roosters

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,00 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 2,50 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 2,50 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 5,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 5,67 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 6,62 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1} = 5,27 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 5,50 \text{ kN/m}^2$$

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting

betonvloer h=150mm

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

totaal

$$= 3,60 \text{ kN/m}^2$$

Variabele Belasting

opgelegde belasting

$$= 15,75 \text{ kN/m}^2$$

q_k

$$= 15,75 \text{ kN/m}^2$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,60$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i} = 13,82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} = 19,64 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1} = 13,34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i} = 19,35 \text{ kN/m}^2$$

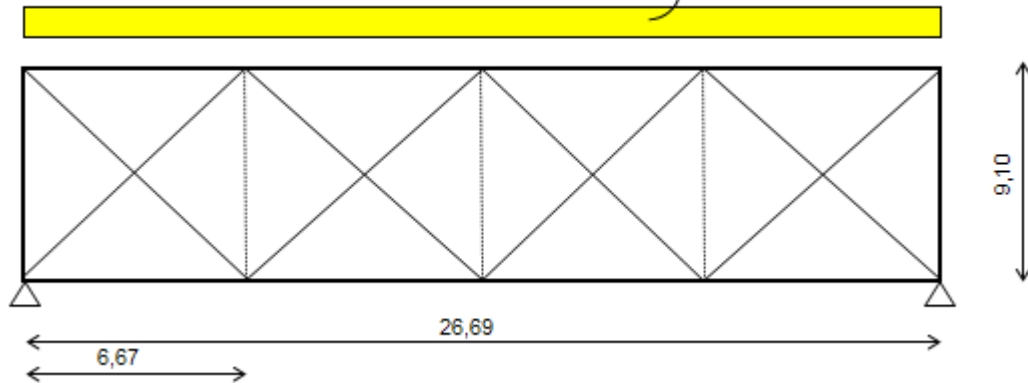
DIVERSE

SPOUWMUUR		M300
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,33 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	4,00 kN/m ²
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
FUNDERINGSTROOK 400		FS400
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	11,66 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	10,38 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	9,60 kN/m ²
FUNDERINGSTROOK 250		FS250
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	6,49 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	6,00 kN/m ²
BETONSTEEN 327		BS327
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,95 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,07 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	6,54 kN/m ²

STABILITEIT

WINDVERBAND 3

$$q_{1,rep} = 0,54 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,71 + 0,04 \times (111,7 - 31,424)) = 3,34 \text{ kN/m}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 11,54 \text{ m}$$

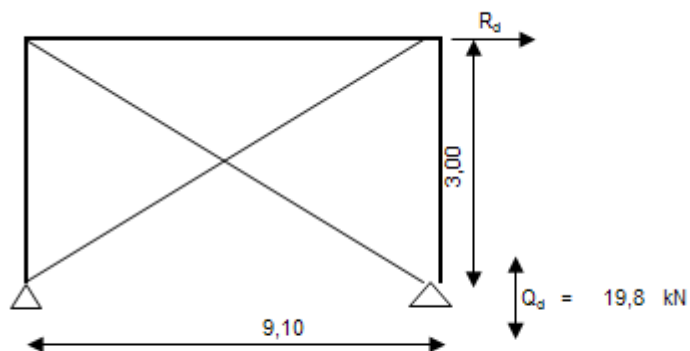
Max reactie, (drukregel 7) R_d	$3,34 \times 1,35 \times 13,3$	$= 60,2 \text{ kN}$
Drukkracht, (drukregel 8) N'_d	$3,34 \times 1,35 \times 10,0$	$= 45,1 \text{ kN}$
Drukkracht, (koppelregel 4) N'_d	$3,95 \times 1,35 \times 0,5 \times 7,86$	$= 20,9 \text{ kN}$
Drukkracht, (koppelregel 5) N'_d	$2,96 \times 1,35 \times 0,5 \times 4,80$	$= 9,6 \text{ kN}$
Trekkracht in 1e diagonaal, N_d	$11,54 / 9,1 \times 60,2$	$= 76,3 \text{ kN}$

f_u	$= 360 \text{ N/mm}^2$
$f_{u,d} = 360 \times 0,46 / 1,25$	$= 132 \text{ N/mm}^2$
$A_{ben} = 76,3 \times 10^3 / 132$	$= 578 \text{ mm}^2$

L70x70x7 + 2M16

MONTAGEVERBAND 3

$$R_d = 60,2 \text{ kN}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 9,6 \text{ m}$$

Trekkracht in diagonaal, N_d	$60,2 \times 9,58 / 9,1$	$= 63,4 \text{ kN}$
f_u	$= 360 \text{ N/mm}^2$	
$f_{u,d} = 360 \times 0,90 / 1,25$	$= 259 \text{ N/mm}^2$	
$A_{ben} = 63,4 \times 10^3 / 259$	$= 245 \text{ mm}^2$	

Strip 60 x 6 + 2M16

DRUK- EN KOPPELREGELS

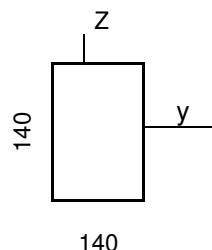
DRUKREGEL 7

N'd = 60,2 kN

PROFIEL K140x140x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} =$ 9,1 m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	140 mm	$W_{y,pl} =$	83,3 x10 ³ mm ³
b =	140 mm	$W_{z,pl} =$	83,3 x10 ³ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	503,3 x10 ⁴ mm ⁴
A =	1621 mm ²	$I_z =$	503,3 x10 ⁴ mm ⁴



Krachten

N =	60,2 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	3,01 kNm	$M_{z,begin} =$	3,01 kNm
$M_{y,midden} =$	2,92 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	1,51 kNm
$M_{y,max} =$	3,01 kNm	$M_{z,max} =$	3,01 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	9,10 m	$l_{k,z} =$	9,10 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	126,0 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	126,0 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,74	$\lambda_{z,rel} =$	1,74
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,39	$\Phi_{z-z} =$	2,39
$\chi_{y-y} =$	0,25	$\chi_{z-z} =$	0,25
$N_{b,rd} =$	94,6 kN	$N_{b,rd} =$	94,6 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,98	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,47	$k_{yz} =$	0,54
$k_{zy} =$	0,88	$k_{zz} =$	0,91

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	60,2 /	94,6		= 0,64 ≤ 1,00
		(6.47z)	60,2 /	94,6		= 0,64 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	3,01 /	19,57		= 0,15 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,64 +	0,23 +	0,08	= 0,95 ≤ 1,00
		(6.62)	0,64 +	0,14 +	0,14	= 0,91 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	60,2 /	380,9		= 0,16 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	3,01 /	19,57		= 0,15 ≤ 1,00
		(6.12z)	3,01 /	19,57		= 0,15 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,03 +	0,03		= 0,07 ≤ 1,00

DRUKREGEL 8

N'd = 45,1 kN

Toepassen koker 140x140x3mm, voor berekening zie drukregel 7.

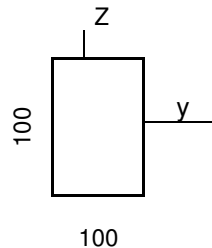
KOPPELREGEL 4

N'd = 20,9 kN

PROFIEL K100x100x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} =$ 9,1 m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	100 mm	$W_{y,pl} =$	41,5 x10 ³ mm ³
b =	100 mm	$W_{z,pl} =$	41,5 x10 ³ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	177,0 x10 ⁴ mm ⁴
A =	1141 mm ²	$I_z =$	177,0 x10 ⁴ mm ⁴



Krachten

N =	20,9 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$e_z =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	1,05 kNm	$M_{z,begin} =$	1,05 kNm
$M_{y,midden} =$	1,52 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,52 kNm
$M_{y,max} =$	1,52 kNm	(incl. eg) $M_{z,max} =$	1,05 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	9,10 m	$l_{k,z} =$	9,10 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	44,3 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	44,3 kN
$\lambda_{y,rel} =$	2,46	$\lambda_{z,rel} =$	2,46
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	4,08	$\Phi_{z-z} =$	4,08
$\chi_{y-y} =$	0,14	$\chi_{z-z} =$	0,14
$N_{b,rd} =$	36,6 kN	$N_{b,rd} =$	36,6 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,98	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,43	$k_{yz} =$	0,52
$k_{zy} =$	0,86	$k_{zz} =$	0,87

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	20,9 /	36,6		= 0,57 ≤ 1,00
		(6.47z)	20,9 /	36,6		= 0,57 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	1,52 /	9,76		= 0,16 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,57 +	0,22 +	0,06	= 0,85 ≤ 1,00
		(6.62)	0,57 +	0,13 +	0,09	= 0,80 ≤ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	20,9 /	268,1		= 0,08 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,52 /	9,76		= 0,16 ≤ 1,00
		(6.12z)	1,05 /	9,76		= 0,11 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,03 +	0,02		= 0,05 ≤ 1,00

Controle doorbuiging: belasting (eigen gewicht) = 0,0896 kN/m.

$$u = \frac{5}{384} \times \frac{0,0896 \times 11100^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 47,6 \text{ mm}$$

Toetsing: 47,6 mm < 0,005 x 11100 = 55,5 mm **voldoet.**

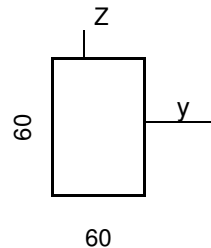
KOPPELREGEL 5

N'd = 9,6 kN

PROFIEL K60x60x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} =$ 4 m

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
h =	60 mm	$W_{y,pl} =$	14,1 $\times 10^3$ mm ³
b =	60 mm	$W_{z,pl} =$	14,1 $\times 10^3$ mm ³
t =	3 mm	$I_y =$	35,1 $\times 10^4$ mm ⁴
A =	661 mm ²	$I_z =$	35,1 $\times 10^4$ mm ⁴



Krachten

N =	9,6 kN		
$e_y =$	30,0 mm	$e_z =$	30,0 mm
$M_{y,begin} =$	0,29 kNm	$M_{z,begin} =$	0,29 kNm
$M_{y,midden} =$	0,26 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	0,14 kNm
$M_{y,max} =$	0,29 kNm	$M_{z,max} =$	0,29 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	4,00 m	$l_{k,z} =$	4,00 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	45,5 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	45,5 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,85	$\lambda_{z,rel} =$	1,85
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme c
$\Phi_{y-y} =$	2,61	$\Phi_{z-z} =$	2,61
$\chi_{y-y} =$	0,22	$\chi_{z-z} =$	0,22
$N_{b,rd} =$	34,9 kN	$N_{b,rd} =$	34,9 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,91	$C_{mz} =$	0,60
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,11	$k_{yz} =$	0,44
$k_{zy} =$	0,67	$k_{zz} =$	0,73

Toetsing stabiliteit

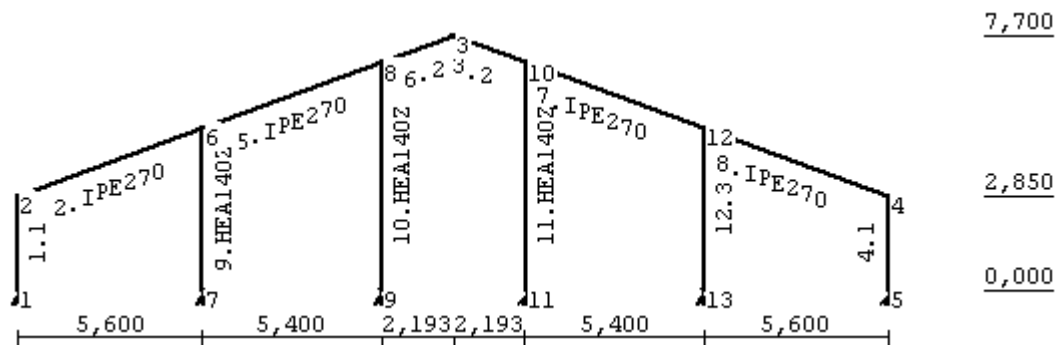
Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	9,6 /	34,9		= 0,28 $\leq$ 1,00
		(6.47z)	9,6 /	34,9		= 0,28 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	0,29 /	3,32		= 0,09 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,28 +	0,10 +	0,04	= 0,41 $\leq$ 1,00
		(6.62)	0,28 +	0,06 +	0,06	= 0,40 $\leq$ 1,00

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	9,6 /	155,3		= 0,06 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,29 /	3,32		= 0,09 $\leq$ 1,00
		(6.12z)	0,29 /	3,32		= 0,09 $\leq$ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,01 +	0,01		= 0,02 $\leq$ 1,00

STALEN SPANTEN

SPANTEN AS-2B T/M 9B & 12B



Belasting:

BG1 Permanent

eigen gewicht door software
dakvloer

$$9,10 \times 0,37$$

$$q_{1;k} = 3,39 \text{ kN/m}$$

BG2 Sneeuw A

dakvlak 1
dakvlak 2

$$9,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{1;k} = 3,83 \text{ kN/m}$$

$$9,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{2;k} = 3,83 \text{ kN/m}$$

BG3 Sneeuw B

dakvlak 1
dakvlak 2

$$9,10 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$$

$$q_{1;k} = 1,92 \text{ kN/m}$$

$$9,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{2;k} = 3,83 \text{ kN/m}$$

BG4 Wind van links met druk

gevel

zone

D

$$9,10 \times 0,61 \times 0,54$$

$$q_{3;k} = 2,96 \text{ kN/m}$$

dakvlak 1

zone

F=G

$$9,10 \times 0,37 \times 0,54$$

$$q_{4;k} = 1,80 \text{ kN/m}$$

dakvlak 1

zone

H

$$9,10 \times 0,27 \times 0,54$$

$$q_{5;k} = 1,31 \text{ kN/m}$$

dakvlak 2

zone

J

$$9,10 \times -0,83 \times 0,54$$

$$q_{6;k} = -4,08 \text{ kN/m}$$

dakvlak 2

zone

I

$$9,10 \times -0,40 \times 0,54$$

$$q_{7;k} = -1,96 \text{ kN/m}$$

gevel

zone

E

$$9,10 \times 0,50 \times 0,54$$

$$q_{8;k} = 2,45 \text{ kN/m}$$

BG5 Wind van links met zuiging

gevel

zone

D

$$9,10 \times 0,80 \times 0,54$$

$$q_{3;k} = 3,92 \text{ kN/m}$$

dakvlak 1

zone

F

$$0,85 \times -0,77 \times 0,54 = -0,35$$

$$q_{4;k} = -3,46 \text{ kN/m}$$

dakvlak 1

zone

G

$$8,25 \times -0,70 \times 0,54 = -3,11$$

$$q_{5;k} = -1,31 \text{ kN/m}$$

dakvlak 1

zone

H

$$9,10 \times -0,27 \times 0,54$$

$$q_{6;k} = -4,08 \text{ kN/m}$$

dakvlak 2

zone

J

$$9,10 \times -0,83 \times 0,54$$

$$q_{7;k} = -1,96 \text{ kN/m}$$

dakvlak 2

zone

I

$$9,10 \times -0,40 \times 0,54$$

$$q_{8;k} = 1,49 \text{ kN/m}$$

gevel

zone

E

$$9,10 \times 0,31 \times 0,54$$

$$q_{8;k} = 1,49 \text{ kN/m}$$

BG6 Wind op zijgevel overdruk

$$9,10 \times 0,20 \times 0,54$$

$$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 0,98 \text{ kN/m}$$

$$9,10 \times 0,20 \times 0,54$$

$$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 0,98 \text{ kN/m}$$

BG7 Wind op zijgevel onderdruk

$$9,10 \times -0,30 \times 0,54$$

$$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -1,47 \text{ kN/m}$$

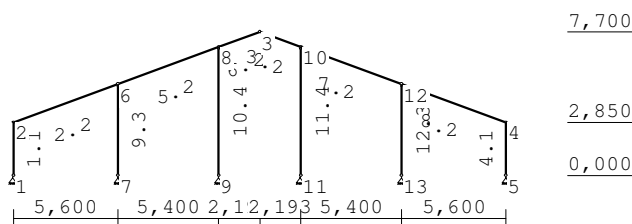
$$9,10 \times -0,30 \times 0,54$$

$$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -1,47 \text{ kN/m}$$

Voor berekening, zie uitdraai technosoft. Ook voor de verbindingen.

TS/Raamwerken
Rel: 5.24 28 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	A1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1991-1-1:2002		NB:2007(nl)
Staal	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	

GEOMETRIE

STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.700
2	26.385	0.000	7.700
3	13.193	0.000	7.700
4	5.600	0.000	7.700
5	11.000	0.000	7.700
6	20.785	0.000	7.700
7	15.385	0.000	7.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	26.385
2	2.850	0.000	26.385
3	7.700	0.000	26.385

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
2	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
3	HEA140Z	1:S235	3.1420e+003	3.8900e+006	0.00
4	HEA140Z	1:S235	3.1420e+003	3.8900e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	135	270	135.0					
2	0:Normaal	135	270	135.0					
3	0:Normaal	140	133	70.0					
4	0:Normaal	140	133	70.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.600	4.909
2	0.000	2.850	7	5.600	0.000
3	13.193	7.700	8	11.000	6.894
4	26.385	2.850	9	11.000	0.000
5	26.385	0.000	10	15.385	6.894
11	15.385	0.000			
12	20.785	4.909			
13	20.785	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE270	NDM	NDM	2.850	
2	2	6	2:IPE270	NDM	NDM	5.966	
3	3	10	2:IPE270	NDM	NDM	2.336	
4	4	5	1:IPE270	NDM	NDM	2.850	
5	6	8	2:IPE270	NDM	NDM	5.753	
6	8	3	2:IPE270	NDM	NDM	2.336	
7	10	12	2:IPE270	NDM	NDM	5.753	
8	12	4	2:IPE270	NDM	NDM	5.966	
9	7	6	3:HEA140Z	NDM	ND-	4.909	
10	9	8	4:HEA140Z	NDM	ND-	6.894	
11	11	10	4:HEA140Z	NDM	ND-	6.894	
12	13	12	3:HEA140Z	NDM	ND-	4.909	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00
3	7	110				0.00
4	9	110				0.00
5	11	110				0.00
6	13	110				0.00

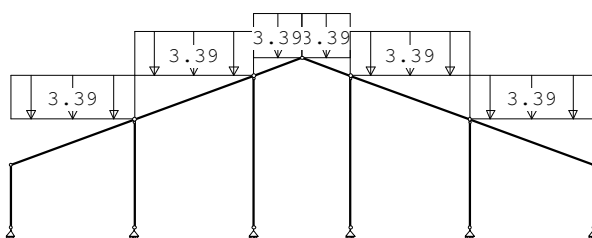
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuw A	2	0.00	0.00
3	Sneeuw B	2	0.00	0.00
4	Wind van links met druk	2	0.00	0.00
5	Wind van links met zuiging	2	0.00	0.00
6	Wind overdruk	2	0.00	0.00
7	Wind onderdruk	2	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

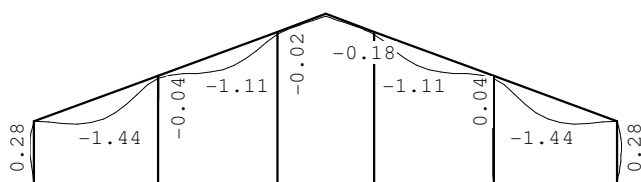
B.G:1 Permanente belasting

Staf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-3.39	-3.39	0.000	0.000			

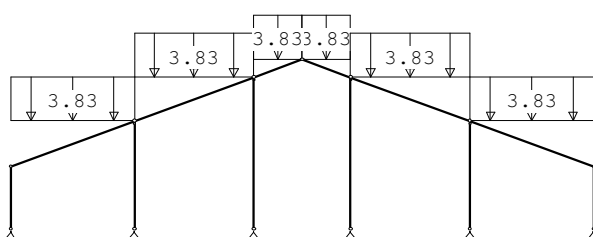
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

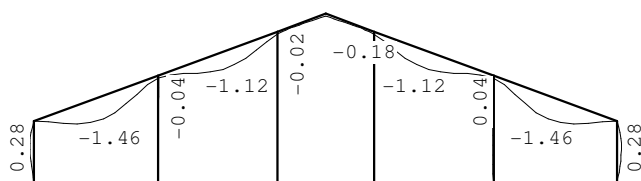
B.G:2 Sneeuw A

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

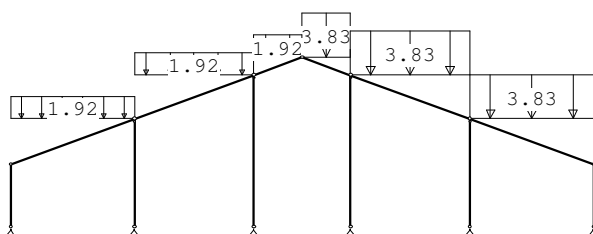
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

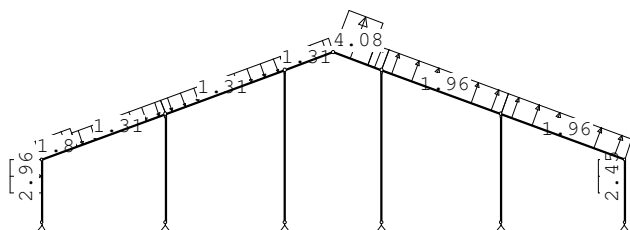

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-1.92	-1.92	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-1.92	-1.92	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-1.92	-1.92	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-3.83	-3.83	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

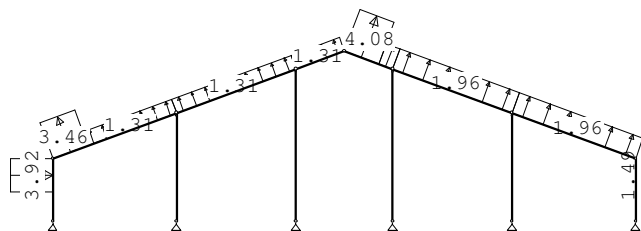

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-2.96	-2.96	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.80	-1.80	0.000	4.297	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.31	-1.31	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	4.08	4.08	0.000	0.666	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	1.96	1.96	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	2.45	2.45	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-1.31	-1.31	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	1.96	1.96	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	1.96	1.96	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

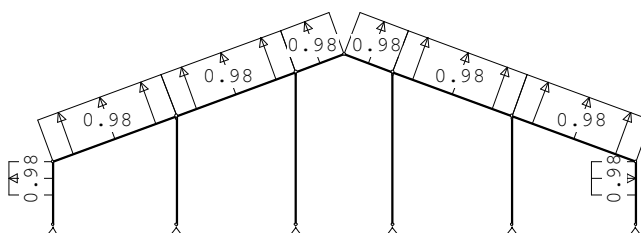

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-3.92	-3.92	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	3.46	3.46	0.000	4.297	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	1.31	1.31	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	4.08	4.08	0.000	0.666	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	1.96	1.96	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	1.49	1.49	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	1.31	1.31	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	1.31	1.31	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	1.96	1.96	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	1.96	1.96	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk



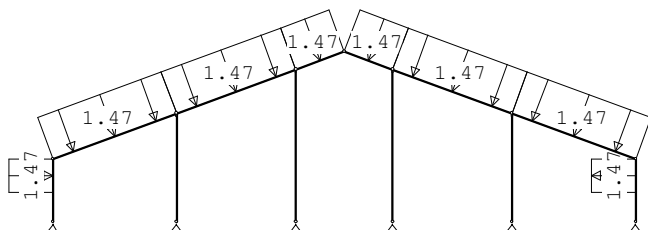
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 1:QZLokaal	0.98	0.98	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 1:QZLokaal	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

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	

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Permanent

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.22

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L+D overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L+Z overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	0.90
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
6: Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L+D onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.08
4: Wind van links met druk	Extreem	1.35
7: Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L+Z onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.08
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
7: Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verplaatsing Sneeuw A

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verplaatsing Sneeuw B

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Verplaatsing Wind L+D overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
4: Wind van links met druk	Extreem	1.00
6: Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:12 Verplaatsing Wind L+Z overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
6: Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:13 Verplaatsing Wind L+D onderdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
4: Wind van links met druk	Extreem	1.00
7: Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:14 Verplaatsing Wind L+Z onderdruk

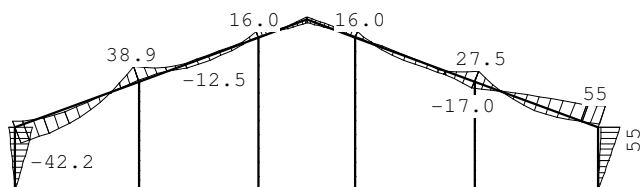
2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
7: Wind onderdruk	Extreem	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

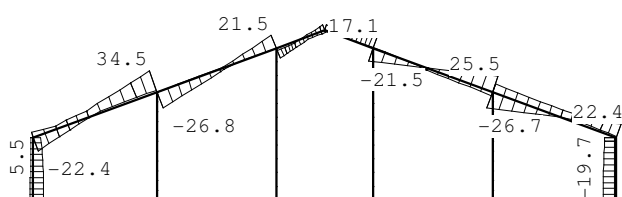
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



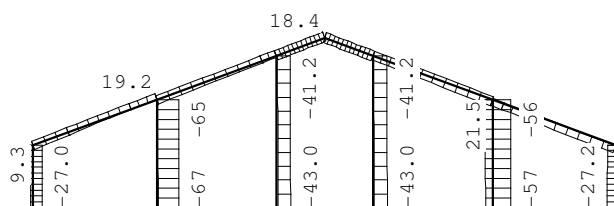
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

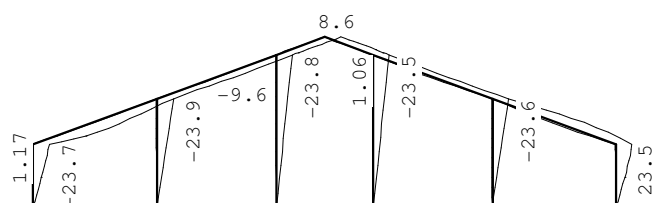
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-15.90	5.50	-8.43	27.01		
5	-19.68	-2.74	3.20	27.18		
7	0.00	0.00	3.85	66.62		
9	0.00	0.00	5.18	43.04		
11	0.00	0.00	2.43	43.04		
13	0.00	0.00	-20.43	56.86		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	9=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/100$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE270	235	Gewalst	1
2	IPE270	235	Gewalst	1
3	HEA140Z	235	Gewalst	1
4	HEA140Z	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		$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		
1	2.850	Ongeschoord	7.853	0.0	Geschoord	2.850	0.0
2	5.966	Ongeschoord	8.991	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
3	2.336	Ongeschoord	6.206	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
4	2.850	Ongeschoord	7.853	0.0	Geschoord	2.850	0.0
5	5.753	Ongeschoord	7.994	0.0	Ongeschoord	7.030*	0.0
6	2.336	Ongeschoord	6.206	0.0	Ongeschoord	7.030*	0.0
7	5.753	Ongeschoord	7.993	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
8	5.966	Ongeschoord	8.990	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
9	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0
10	6.894	Geschoord	6.894	0.0	Geschoord	6.894	0.0
11	6.894	Geschoord	6.894	0.0	Geschoord	6.894	0.0
12	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
2	1.0*h	boven: 5.97	3,52125;2,445
		onder: 5.97	1*5,966
3	1.0*h	boven: 2.34	1*2,336
		onder: 2.34	LST=2.336
4	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
5	1.0*h	boven: 5.75	1,07625;3,52125;1,156
		onder: 5.75	1*5,753
6	1.0*h	boven: 2.34	1*2,336
		onder: 2.34	2,336
7	1.0*h	boven: 5.75	1,156;3,52125;1,076
		onder: 5.75	1*5,753
8	1.0*h	boven: 5.97	2,445;3,521
		onder: 5.97	1*5,966
9	1.0*h	boven: 4.91	4.909
		onder: 4.91	4.909
10	1.0*h	boven: 6.89	6.894
		onder: 6.89	6.894
11	1.0*h	boven: 6.89	6.894
		onder: 6.89	6.894
12	1.0*h	boven: 4.91	4.909
		onder: 4.91	4.909

TOETSING SPANNINGEN

Staaft Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.371	87	46
2	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.502	118	46
3	2	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.219	52	47
4	1	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.516	121	46, 47
5	2	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.342	80	47
6	2	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.219	52	47
7	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.263	62	47
8	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.701	165	46, 47
9	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.283	66	47
10	4	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.320	75	47
11	4	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.320	75	47
12	3	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.241	57	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{t o t}	BC	Sit	u	Toelaatbaar		
				I	J						[mm]	[mm]	[mm]
2	Dak	db	5.97	N	N	0.0	-7.6	13	1	Eind	-7.6	-23.9	0.004
										13			
3	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	0.7	13	1	Eind	0.7	-18.7	2*0.004
										10			
5	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-1.9	9	1	Eind	-1.9	-23.0	0.004
										9			
6	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	-0.8	13	1	Eind	-0.8	-18.7	2*0.004
										13			
7	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-2.2	13	1	Eind	-2.2	-23.0	0.004
										13			
8	Dak	db	5.97	N	N	0.0	5.1	11	1	Eind	5.1	-23.9	0.004
										10			
		db						10	1	Bijk	-1.6	-23.9	0.004

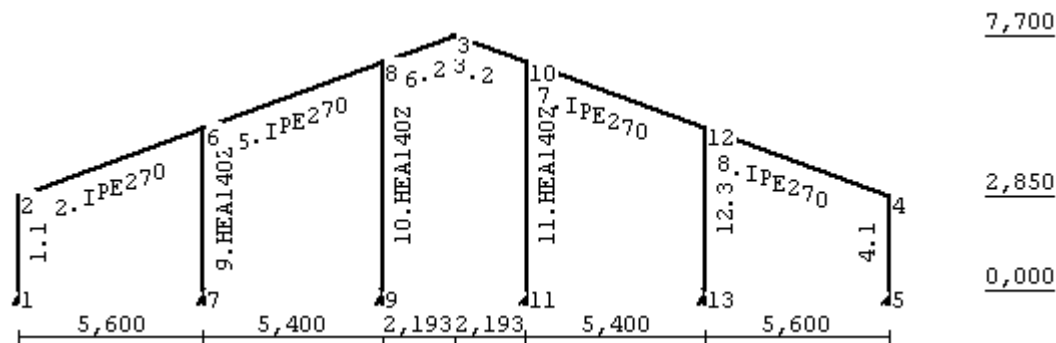
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte	u _{e i n d}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm]
1	13	1	2.850	-23.7	28.5
4	11	1	2.850	-23.5	28.5
9	13	1	4.909	-23.9	49.1
10	13	1	6.894	-23.8	68.9
11	11	1	6.894	-23.5	68.9
12	11	1	4.909	-23.6	49.1

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0239 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 13; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.909 [m] levert dit h / 206 (toel.: h / 100).

SPANTEN AS-10B & 11B



Belasting:

BG1 Permanent

eigen gewicht door software
dakvloer

$$10,10 \times 0,37$$

$$q_{1;k} = 3,76 \text{ kN/m}$$

BG2 Sneeuw A

dakvlak 1
dakvlak 2

$$10,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{1;k} = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$10,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{2;k} = 4,25 \text{ kN/m}$$

BG3 Sneeuw B

dakvlak 1
dakvlak 2

$$10,10 \times 0,80 \times 0,53 \times 0,50$$

$$q_{1;k} = 2,13 \text{ kN/m}$$

$$10,10 \times 0,80 \times 0,53$$

$$q_{2;k} = 4,25 \text{ kN/m}$$

BG4 Wind van links met druk

gevel
dakvlak 1
dakvlak 1
dakvlak 2
dakvlak 2
gevel

zone
zone
zone
zone
zone
zone

$$\begin{array}{l} \text{D} \quad 10,10 \times 0,61 \times 0,54 \\ \text{F=G} \quad 10,10 \times 0,37 \times 0,54 \\ \text{H} \quad 10,10 \times 0,27 \times 0,54 \\ \text{J} \quad 10,10 \times -0,83 \times 0,54 \\ \text{I} \quad 10,10 \times -0,40 \times 0,54 \\ \text{E} \quad 10,10 \times 0,50 \times 0,54 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} q_{3;k} = 3,29 \text{ kN/m} \\ q_{4;k} = 1,99 \text{ kN/m} \\ q_{5;k} = 1,45 \text{ kN/m} \\ q_{6;k} = -4,53 \text{ kN/m} \\ q_{7;k} = -2,17 \text{ kN/m} \\ q_{8;k} = 2,72 \text{ kN/m} \end{array}$$

BG5 Wind van links met zuiging

gevel
dakvlak 1
dakvlak 1
dakvlak 1
dakvlak 2
dakvlak 2
gevel

zone
zone
zone
zone
zone
zone

$$\begin{array}{l} \text{D} \quad 10,10 \times 0,80 \times 0,54 \\ \text{F} \quad 0,76 \times -0,77 \times 0,54 = -0,32 \\ \text{G} \quad 9,34 \times -0,70 \times 0,54 = -3,52 \\ \text{H} \quad 10,10 \times -0,27 \times 0,54 \\ \text{J} \quad 10,10 \times -0,83 \times 0,54 \\ \text{I} \quad 10,10 \times -0,40 \times 0,54 \\ \text{E} \quad 10,10 \times 0,31 \times 0,54 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} q_{3;k} = 4,35 \text{ kN/m} \\ q_{4;k} = -3,83 \text{ kN/m} \\ q_{5;k} = -1,45 \text{ kN/m} \\ q_{6;k} = -4,53 \text{ kN/m} \\ q_{7;k} = -2,17 \text{ kN/m} \\ q_{8;k} = 1,66 \text{ kN/m} \end{array}$$

BG6 Wind op zijgevel overdruk

$$\begin{array}{l} 10,10 \times 0,20 \times 0,54 \\ 10,10 \times 0,20 \times 0,54 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 1,09 \text{ kN/m} \\ q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 1,09 \text{ kN/m} \end{array}$$

BG7 Wind op zijgevel onderdruk

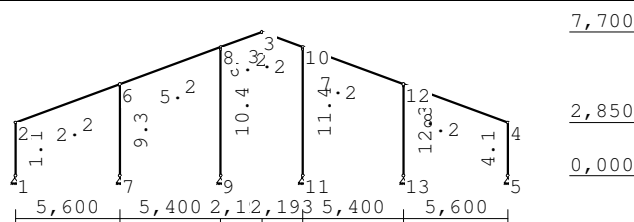
$$\begin{array}{l} 10,10 \times -0,30 \times 0,54 \\ 10,10 \times -0,30 \times 0,54 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -1,63 \text{ kN/m} \\ q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -1,63 \text{ kN/m} \end{array}$$

Voor berekening, zie technosoft. Ook voor de verbindingen.

TS/Raamwerken
Rel: 5.24 28 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	A1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1991-1-1:2002		NB:2007(nl)
Staal	NEN 6702:2007	C1:2007	
	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	

GEOMETRIE

STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.700
2	26.385	0.000	7.700
3	13.193	0.000	7.700
4	5.600	0.000	7.700
5	11.000	0.000	7.700
6	20.785	0.000	7.700
7	15.385	0.000	7.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	26.385
2	2.850	0.000	26.385
3	7.700	0.000	26.385

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
2	IPE270	1:S235	4.5900e+003	5.7900e+007	0.00
3	HEA140Z	1:S235	3.1420e+003	3.8900e+006	0.00
4	HEA140Z	1:S235	3.1420e+003	3.8900e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	135	270	135.0					
2	0:Normaal	135	270	135.0					
3	0:Normaal	140	133	70.0					
4	0:Normaal	140	133	70.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.600	4.909
2	0.000	2.850	7	5.600	0.000
3	13.193	7.700	8	11.000	6.894
4	26.385	2.850	9	11.000	0.000
5	26.385	0.000	10	15.385	6.894
11	15.385	0.000			
12	20.785	4.909			
13	20.785	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE270	NDM	NDM	2.850	
2	2	6	2:IPE270	NDM	NDM	5.966	
3	3	10	2:IPE270	NDM	NDM	2.336	
4	4	5	1:IPE270	NDM	NDM	2.850	
5	6	8	2:IPE270	NDM	NDM	5.753	
6	8	3	2:IPE270	NDM	NDM	2.336	
7	10	12	2:IPE270	NDM	NDM	5.753	
8	12	4	2:IPE270	NDM	NDM	5.966	
9	7	6	3:HEA140Z	NDM	ND-	4.909	
10	9	8	4:HEA140Z	NDM	ND-	6.894	
11	11	10	4:HEA140Z	NDM	ND-	6.894	
12	13	12	3:HEA140Z	NDM	ND-	4.909	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00
3	7	110				0.00
4	9	110				0.00
5	11	110				0.00
6	13	110				0.00

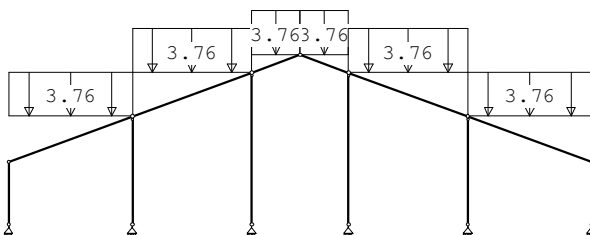
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuw A	2	0.00	0.00
3	Sneeuw B	2	0.00	0.00
4	Wind van links met druk	2	0.00	0.00
5	Wind van links met zuiging	2	0.00	0.00
6	Wind overdruk	2	0.00	0.00
7	Wind onderdruk	2	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

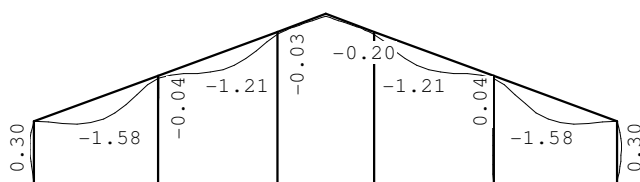
B.G:1 Permanente belasting

Staf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-3.76	-3.76	0.000	0.000			

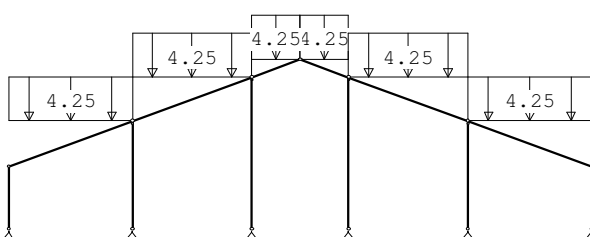
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting


BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A


STAAFBELASTINGEN

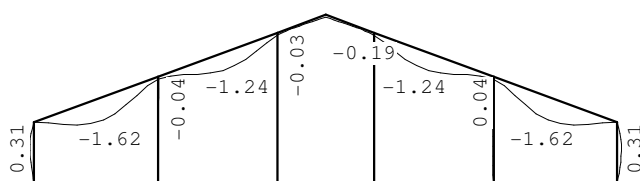
B.G:2 Sneeuw A

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

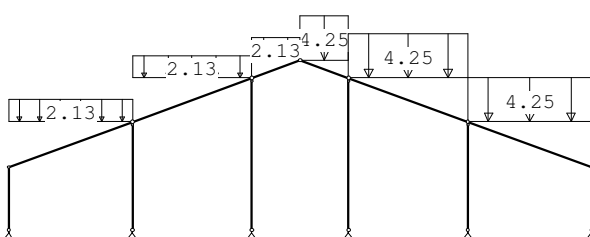
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

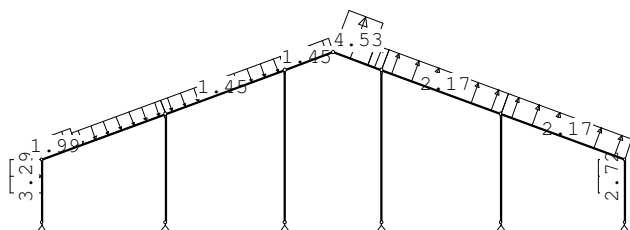

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	3:QZgeProj.	-2.13	-2.13	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	3:QZgeProj.	-2.13	-2.13	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	3:QZgeProj.	-2.13	-2.13	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	3:QZgeProj.	-4.25	-4.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

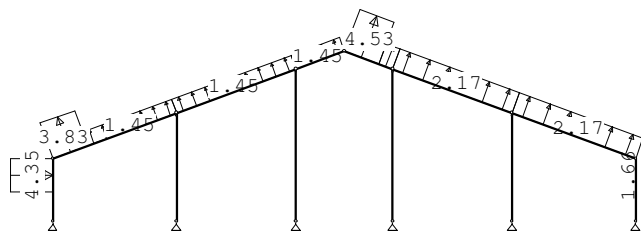

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links met druk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-3.29	-3.29	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.99	-1.99	0.000	4.297	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	-1.45	-1.45	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	4.53	4.53	0.000	0.666	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.17	2.17	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	2.72	2.72	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	-1.45	-1.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-1.45	-1.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	2.17	2.17	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	2.17	2.17	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

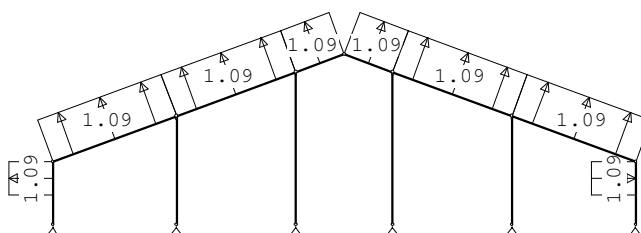

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links met zuiging

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	-4.35	-4.35	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	3.83	3.83	0.000	4.297	0.0	0.0	0.0
2	1:QZLokaal	1.45	1.45	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	4.53	4.53	0.000	0.666	0.0	0.0	0.0
3	1:QZLokaal	2.17	2.17	1.670	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	1.66	1.66	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5	1:QZLokaal	1.45	1.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	1.45	1.45	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7	1:QZLokaal	2.17	2.17	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8	1:QZLokaal	2.17	2.17	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk



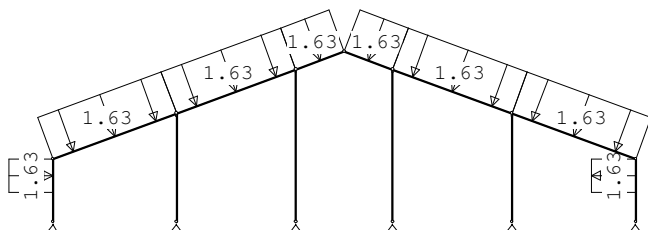
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 1:QZLokaal	1.09	1.09	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	1.330	0.000	0.0	0.0	0.0
2 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
3 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	1.330	0.0	0.0	0.0
5 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
7 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
8 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

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	

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Permanent

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.22

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw B

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Wind L+D overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	0.90
4:Wind van links met druk	Extreem	1.35
6:Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Wind L+Z overdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	0.90
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
6: Wind overdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Wind L+D onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.08
4: Wind van links met druk	Extreem	1.35
7: Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Wind L+Z onderdruk

1: Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.08
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.35
7: Wind onderdruk	Extreem	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verplaatsing Sneeuw A

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verplaatsing Sneeuw B

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Verplaatsing Wind L+D overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
4: Wind van links met druk	Extreem	1.00
6: Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:12 Verplaatsing Wind L+Z overdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
6: Wind overdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:13 Verplaatsing Wind L+D onderdruk

2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
4: Wind van links met druk	Extreem	1.00
7: Wind onderdruk	Extreem	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:14 Verplaatsing Wind L+Z onderdruk

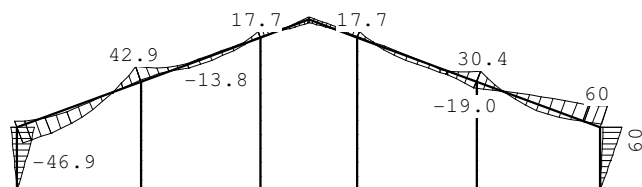
2: Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1: Permanente belasting	Permanent	1.00
5: Wind van links met zuiging	Extreem	1.00
7: Wind onderdruk	Extreem	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

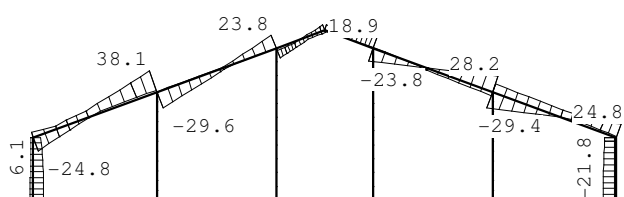
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



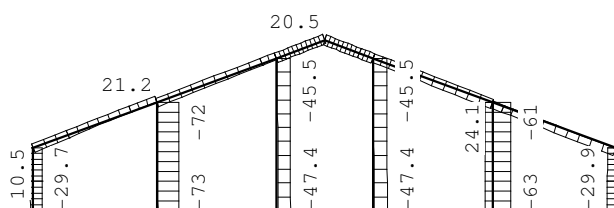
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

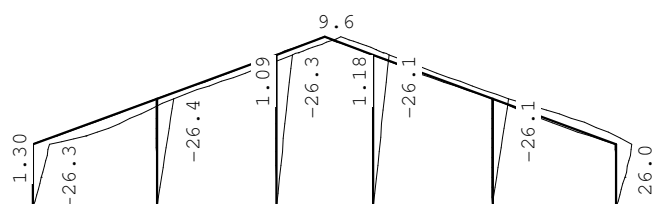
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-17.65	6.07	-9.55	29.72		
5	-21.79	-3.01	3.35	29.89		
7	0.00	0.00	3.94	73.43		
9	0.00	0.00	5.40	47.35		
11	0.00	0.00	2.36	47.35		
13	0.00	0.00	-22.98	62.67		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	9=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.00
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/100$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE270	235	Gewalst	1
2	IPE270	235	Gewalst	1
3	HEA140Z	235	Gewalst	1
4	HEA140Z	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		$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		
1	2.850	Ongeschoord	7.853	0.0	Geschoord	2.850	0.0
2	5.966	Ongeschoord	8.991	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
3	2.336	Ongeschoord	6.206	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
4	2.850	Ongeschoord	7.853	0.0	Geschoord	2.850	0.0
5	5.753	Geschoord	5.753	0.0	Ongeschoord	7.030*	0.0
6	2.336	Geschoord	2.336	0.0	Ongeschoord	7.030*	0.0
7	5.753	Ongeschoord	7.993	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
8	5.966	Ongeschoord	8.990	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
9	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0
10	6.894	Geschoord	6.894	0.0	Geschoord	6.894	0.0
11	6.894	Geschoord	6.894	0.0	Geschoord	6.894	0.0
12	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
2	1.0*h	boven: 5.97	3,52125;2,445
		onder: 5.97	1*5,966
3	1.0*h	boven: 2.34	1*2,336
		onder: 2.34	1*2,336
4	1.0*h	boven: 2.85	2.850
		onder: 2.85	2.850
5	1.0*h	boven: 5.75	1,07625;3,52125;1,156
		onder: 5.75	1*5,753
6	1.0*h	boven: 2.34	1*2,336
		onder: 2.34	2,336
7	1.0*h	boven: 5.75	1,156;3,52125;1,076
		onder: 5.75	1*5,753
8	1.0*h	boven: 5.97	2,445;3,521
		onder: 5.97	1*5,966
9	1.0*h	boven: 4.91	4.909
		onder: 4.91	4.909
10	1.0*h	boven: 6.89	6.894
		onder: 6.89	6.894
11	1.0*h	boven: 6.89	6.894
		onder: 6.89	6.894
12	1.0*h	boven: 4.91	4.909
		onder: 4.91	4.909

TOETSING SPANNINGEN

Staaft Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.412	97	46
2	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.556	131	46
3	2	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.241	57	47
4	1	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.570	134	46, 47
5	2	6	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.41)	0.377	89	47
6	2	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.241	57	47
7	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.291	68	47
8	2	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.772	181	46, 47
9	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.311	73	47
10	4	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.352	83	47
11	4	2	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.352	83	47
12	3	3	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.266	62	47

Opmerkingen:

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{t o t}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
2	Dak	db	5.97	N	N	0.0	-8.4	13	1 Eind	-8.4	-23.9	0.004
		db						13	1 Bijk	-6.9	-23.9	0.004
3	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	0.8	13	1 Eind	0.8	-18.7	2*0.004
		ss					-0.1	10	1 Eind	-0.1		
								10	1 Bijk	-0.1	-18.7	2*0.004
5	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-2.1	9	1 Eind	-2.1	-23.0	0.004
		db						9	1 Bijk	-1.0	-23.0	0.004
6	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	-0.9	13	1 Eind	-0.9	-18.7	2*0.004
		ss						13	1 Bijk	-0.9	-18.7	2*0.004
7	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-2.5	13	1 Eind	-2.5	-23.0	0.004
		db						13	1 Bijk	-1.5	-23.0	0.004
8	Dak	db	5.97	N	N	0.0	5.6	11	1 Eind	5.6	-23.9	0.004
							-3.2	10	1 Eind	-3.2		
		db						10	1 Bijk	-1.8	-23.9	0.004

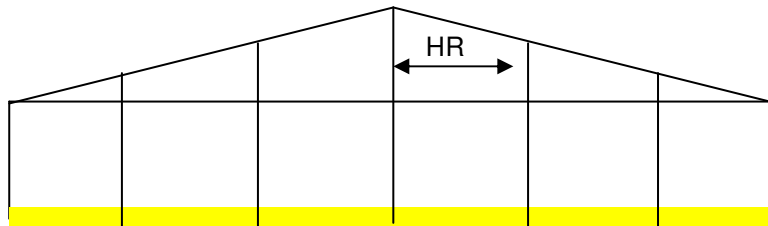
TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	BC	Sit	Lengte	u _{e i n d}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm] [h/]
1	13	1	2.850	-26.3	28.5 100
4	11	1	2.850	-26.0	28.5 100
9	13	1	4.909	-26.4	49.1 100
10	13	1	6.894	-26.3	68.9 100
11	11	1	6.894	-26.1	68.9 100
12	11	1	4.909	-26.1	49.1 100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0264 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 13; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 4.909 [m] levert dit h / 186 (toel.: h / 100).

KOPSPANT



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

$$q_d = (3,39 \times 1,08 + 3,83 \times 1,35) \times 0,6 = 5,3 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} \times 5,3 \times 5^2 = 16,6 \text{ kNm} \Rightarrow W_{ben} = 71 \text{ cm}^3$$

⇒ praktisch zowel spantbeen als kolom een IPE 180

GEVELKOLOMMEN

GEVELKOLOM 4

Profiel
Kolommen h.o.h.
Lengte kolom

IPE 200
= 5,00 m
= 8,00 m

Doorbuiging

I_y

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

wind zuiging + overdruk

$$q_k \text{ Zone A } 0,64 \times 0,54 \times (1,20 + 0,20) = 0,48$$

$$\text{Zone B } 4,36 \times 0,54 \times (0,80 + 0,20) = 2,34$$

= 2,83 kN/m

wind druk+ zuiging

$$q_k \text{ Zone D } 5,00 \times 0,54 \times (0,80 + 0,30) =$$

= 2,96 kN/m

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,96 \times 8000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1943 \times 10^4}$$

= 38,7 mm

$$W_{y,max} = 1 / 200 \times 8000$$

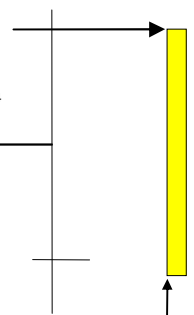
= 40,0 mm

$$\text{u.c. } 38,7 / 40,0$$

= 0,97 ≤ 1,00

Toepassen

IPE 200



GEVELKOLOM 5

Profiel
Kolommen h.o.h.
Lengte kolom

IPE 180
= 5,00 m
= 6,00 m

Doorbuiging

I_y

= $1317 \times 10^4 \text{ mm}^4$

wind zuiging + overdruk

$$q_k \text{ Zone A } 0,64 \times 0,54 \times (1,20 + 0,20) = 0,48$$

$$\text{Zone B } 4,36 \times 0,54 \times (0,80 + 0,20) = 2,34$$

= 2,83 kN/m

wind druk+ zuiging

$$q_k \text{ Zone D } 5,00 \times 0,54 \times (0,80 + 0,30) =$$

= 2,96 kN/m

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,96 \times 6000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1317 \times 10^4}$$

= 18,1 mm

$$W_{y,max} = 1 / 200 \times 6000$$

= 30,0 mm

$$\text{u.c. } 18,1 / 30,0$$

= 0,60 ≤ 1,00

Toepassen

IPE 180

GEVELKOLOM 6

Profiel	IPE 200		
Kolommen h.o.h.	=	4,50	m
Lengte kolom	=	8,00	m
Doorbuiging			
I_y	=	1943	$\times 10^4 \text{ mm}^4$
<u>wind zuiging + overdruk</u>	q_k	Zone A $0,89 \times 0,54 \times (1,20 + 0,20) = 0,67$ Zone B $3,61 \times 0,54 \times (0,80 + 0,20) = 1,94$	= 2,61 kN/m
<u>wind druk+ zuiging</u>	q_k	Zone D $4,50 \times 0,54 \times (0,80 + 0,30)$	= 2,66 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 2,66 \times 8000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1943 \times 10^4}$	= 34,8 mm
	$W_{y,max}$	$1 / 200 \times 8000$	= 40,0 mm
	u.c.	34,8 / 40,0	= 0,87 $\leq$ 1,00
Toepassen			
IPE 200			

HOUTEN REGELWERK

HOUTEN REGELWERK 3

Belastingen uit Klimaatklasse				DV-1 1	
h.o.h. afstand	=	1,40	m		
$L_{(t)}$	=	5,00	m		
B	=	75	mm		
H	=	200	mm		
$f_{m,0,k}$	=	18	N/mm ²		
$E_{0,mean}$	=	9000	N/mm ²		
γ_M	=	1,3			
K_h	=	1,0			
Sterkte					
W_y	=	500	x10 ³ mm ³		
Formule 6,10b					
<u>Wind</u>	q_{Ed}	1,40	x	0,54	x (0,80 + 0,30) x 1,35 = 1,12 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	1,12	x 5,00 ² = 3,50 kNm
Spanning	$\sigma_{t;0,d}$	3,50	x	10 ⁶	/ 500 x 10 ³ = 6,99 N/mm ²
	$f_{t;0,d}$	18	x (	0,80 / 1,30) x 1,00	= 11,08 N/mm ²
	u.c.	6,99	/	11,08	= 0,63 ≤ 1,00
Doorbuiging					
I_y	=	5000	x10 ⁴ mm ⁴		
Bijkomende doorbuiging	q_k	1,40	x	0,54	x (0,80 + 0,30) x 1,00 = 0,83 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013}{9000}$	x	$\frac{0,83}{5000}$	x $\frac{5000^4}{10^4}$ = 14,96 mm
	W_{max}	0,004	x	5000	= 20,00 mm
	u.c.	14,96	/	20,00	= 0,75 ≤ 1,00
Toepassen					
houten regelwerk 3 75x200 h.o.h 1400mm.					

HOUTEN REGELWERK 4

Belastingen uit Klimaatklasse		DV-1 1
h.o.h. afstand		= 1,40 m
$L_{(t)}$		= 4,50 m
B		= 75 mm
H		= 175 mm
$f_{m,0,k}$		= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²
γ_M		= 1,3
K_h		1,0
Sterkte		
W_y		= 383 x10 ³ mm ³
Formule 6,10b		
<u>Wind</u>		
q_{Ed}	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,35	= 1,12 kN/m
M_{Ed}	0,125 x 1,12 x 4,50 ²	= 2,83 kNm
Spanning		
$\sigma_{t,0,d}$	2,83 x 10 ⁶ / 383 x 10 ³	= 7,40 N/mm ²
$f_{t,0,d}$	18 x (0,80 / 1,30) x 1,00	= 11,08 N/mm ²
u.c.	7,40 / 11,08	= 0,67 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 3350 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging		
q_k	1,40 x 0,54 x (0,80 + 0,30) x 1,00	= 0,83 kN/m
W_{tot}	$\frac{0,013 \times 0,83 \times 4500^4}{9000 \times 3350 \times 10^4}$	= 14,65 mm
W_{max}	0,004 x 4500	= 18,00 mm
u.c.	14,65 / 18,00	= 0,81 ≤ 1,00
Toepassen		
houten regelwerk 4 75x175 h.o.h 1400mm.		

BALKLAAG PLAT DAK

Belastingen uit Klimaatklasse		PD 1
h.o.h. afstand	=	0,61 m
$L_{(t)}$	=	5,20 m
B	=	75 mm
H	=	225 mm
$f_{m,0,k}$	=	18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	=	9000 N/mm ²
γ_M	=	1,3
K_h	=	1,0
Sterkte		
W_y	=	633 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,85 x 1,35 x 0,00 x 1,50 = 0,00 kN q_{Ed} 1,22 x 0,50 x 0,61 = 0,37 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,37 x 5,20 ² + 0,25 x 0,00 x 5,20 = 1,25 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 0,61 = 0,37 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,37 x 5,20 ² = 1,25 kNm	
Spanning	$\sigma_{t;0;d}$ 1,25 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³ = 1,98 N/mm ² $f_{t;0;d}$ 18 x (0,50 / 1,30) x 1,00 = 6,92 N/mm ² u.c. 1,98 / 6,92 = 0,29 ≤ 1,00	
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,85 x 1,35 x 1,50 = 1,72 kN q_{Ed} 0,89 x 1,22 x 0,50 x 0,61 = 0,33 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,33 x 5,20 ² + 0,25 x 1,72 x 5,20 = 3,36 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,61 x 2,24 = 1,37 kN/m M_{Ed} 0,125 x 1,37 x 5,20 ² = 4,62 kNm	
Spanning	$\sigma_{t;0;d}$ 4,62 x 10 ⁶ / 633 x 10 ³ = 7,31 N/mm ² $f_{t;0;d}$ 18 x (0,80 / 1,30) x 1,00 = 11,08 N/mm ² u.c. 7,31 / 11,08 = 0,66 ≤ 1,00	
Doorbuiging		
I_y		= 7119 x10 ⁴ mm ⁴
Eind doorbuiging	q_k 0,61 x (0,50 x 1,60 + 1,26 x 1,00) = 1,26 kN/m W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,26 \times 5200^4}{9000 \times 7119 \times 10^4}$ = 18,65 mm W_{max} 0,004 x 5200 = 20,80 mm u.c. 18,65 / 20,80 = 0,90 ≤ 1,00	
Toepassen		
balklaag plat dak 75x225 h.o.h. 610mm.		

LATEIEN

1: RAMEN

BI : prefab latei

BU : rollaag met twee lagen murfor

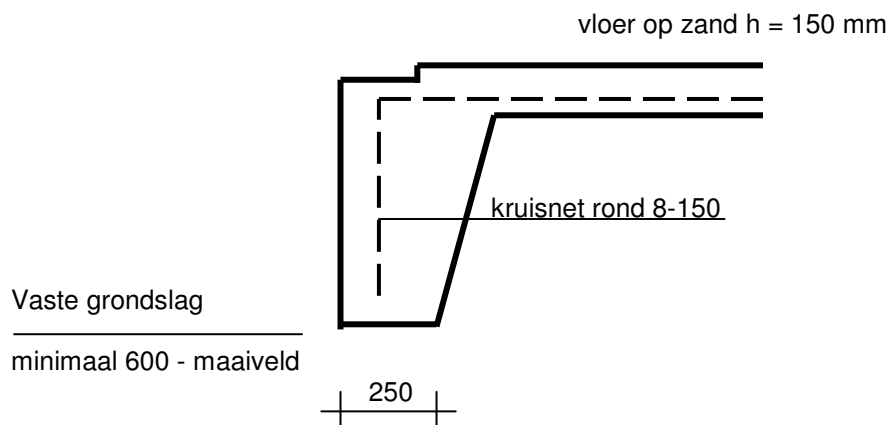
**** let op bij een metselwerkdilatatie geen murfor maar L100x100x8 100 mm opleggen

2: LATEI DUBBELE DEUR

L _(t)								=	2,0	m			
Profiel									L200x100x10				
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	-	VP	VOZ	BV	M100						
q _d (6,10a)	0,45	0,61	0,00	0,61	16,52	7,37	2,43	=	3,01 kN/m				
q _d (6,10b)	0,97	2,24	0,00	0,92	24,14	8,13	2,16	=	3,53 kN/m				
q _k (eind)	0,79	1,76	0,00	0,70	18,60	6,90	2,00	=	3,11 kN/m				
q _k (bijk)	0,42	1,26	0,00	0,60	15,00	2,50	0,00	=	0,63 kN/m				
							0,50		1,00				
Sterkte													
w _y								=	93	x 10 ³ mm ³			
Formule 6,10b	M _{Ed}	=	0,125	x	3,5	x	2,0	²	=	2 kNm			
	w _{y,ben}	=	1,25	x	1,8	x	10 ⁶	/	235	=	9 x 10 ³ mm ³		
	u.c.	9 / 93							=	0,10 ≤ 1,00			
Doorbuiging													
l _y								=	1220	x 10 ⁴ mm ⁴			
Eind doorbuiging	W _{tot}	$\frac{0,013 \times 3,11 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4}$							=	0,25 mm			
	W _{max}	0,004 x 2000							=	8,00 mm			
	u.c.	1,25 x 0,25 / 8,00							=	0,04 ≤ 1,00			
Bijkomende doorbuiging	W _{tot}	$\frac{0,013 \times 0,63 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4}$							=	0,05 mm			
	W _{max}	0,003 x 2000							=	6,00 mm			
	u.c.	1,25 x 0,05 / 6,00							=	0,01 ≤ 1,00			
Opleglengte													
Oplegreactie	Q _{Ed}	=	2,5	x	1,22	x	0,89	+	0,6	x	1,35	=	4 kN
f _k								=	3,00				
γ _M								=	1,7				
β								=	1,0				
f _d	3,00 / 1,7 x 1,00							=	1,76				
Oplegbreedte (d)								=	90	mm			
Opleglengte minimaal (b)								=	200	mm			
Toepassen													
L200x100x10, opleggen 200mm.													

VLOER OP ZAND

Monolithisch afgewerkte vloer $h = 150$ mm, op een goed mechanisch verdicht zandpakket van minimaal 200 mm, met # $\varnothing 8-150$ in het midden en voldoende zaagsneden in vakken van 50 m^2 . De zaagsnede moet minimaal 3 mm dik zijn en $0,35 \times 150 = 53$ mm diep



T.p.v. de deuren 2 hoeklijnen $50 \times 50 \times 5$ instorten en voorzien van ankers t.b.v. de bevestiging van de beton.

Hoeklijnen aan de bovenkant voorzien van voldoende gaten om holle ruimtes onder het hoeklijn te voorkomen.

FUNDERING

ALGEMEEN

- Op verzoek van de opdrachtgever gaan we uit van een te verwachten fundering op vaste grondslag. Conform GC klasse 1 moet dit in het werk worden gecontroleerd.
Hiervoor moet minimaal een vaste laag van 1500 mm aanwezig zijn.
Controle met handsondeerapparaat, waarde $> 4 \text{ MPa}$.
Ook moet in de nabije omgeving bekend zijn dat er dieper sprake is van een vaste grondslag conform de voorwaarde bij GC klasse 1.
- Aanlegniveau fundering op 800 mm minus Peil.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening stroken $f_{rd} = 125 \text{ kN/m}^2$
- Aan te houden maximale gronddrukspanning bij berekening poeren $f_{rd} = 135 \text{ kN/m}^2$
- Milieuklasse XA3, agressief en XC3, vochtig
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	PD	-	VP	VOZ	BV	FS250	M100	BP	M300	BS327	FS400	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max;d}
G	0,37	0,50	0,00	0,10	3,60	4,40	6,00	2,00	0,50	4,00	6,54	9,60	kN/m	kN/m	kN/m	mm	
Q _ψ	0,00	0,00	0,00	0,36	9,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
Q	0,42	1,26	0,00	0,60	15,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
1									26,40			0,81	21,0	0,0	0,0	900	28,3
2										4,50	2,10		31,7	0,0	0,0	1000	38,6
3											1,40		9,2	0,0	0,0	1000	11,1
4	24,57								18,00	3,90	1,82		45,7	0,0	10,3	1000	63,3
5		3,60			0,50		0,25	3,00					11,1	4,5	12,0	400	70,6
6		2,60			0,50		0,25			3,00			16,6	4,5	10,8	600	54,2
7	0,85					0,85				3,00	1,40		25,2	1,3	2,5	1000	32,4
8	2,45					0,85		3,80			1,40		21,4	1,3	3,2	1000	27,7

OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN

Belasting 1:	belasting poer 1 luchtwasser	afmeting 900x900x400mm
Belasting 2:	belasting opstorting buitenwanden as-2b t/m 12b	
Belasting 3:	belasting opstorting tussenwanden as-2b t/m 12b	
Belasting 4:	belasting opstorting kopgevels as-1b & 13b	
Belasting 5:	belasting strook tech. Ruimte	afmeting 400x250mm
Belasting 6:	belasting strook tech. Ruimte	afmeting 600x250mm

WAPENING POER 1 LUCHTWASSER

$$M_d = 0,125 \times 28,3 \times 0,9^2 = 2,87 \text{ kNm}$$

$$M_u / bd^2 = 2,87 / 0,35^2 = 24$$

$$A_{ben} = 91 \text{ mm}^2$$

Toepassen wapening # Ø 8–150 onderin ($A_a = 335 \text{ mm}^2$).

WAPENING STROKEN H=400MM

$$M_d = 0,125 \times 32,4 \times 0,4^2 = 0,65 \text{ kNm}$$

$$M_u / bd^2 = 0,65 / 0,2^2 = 17$$

$$A_{ben} = 58 \text{ mm}^2$$

Toepassen wapening # Ø 8–150 onderin ($A_a = 335 \text{ mm}^2$).

WAPENING STROKEN H=600MM

$$M_d = 0,125 \times 27,7 \times 0,6^2 = 1,25 \text{ kNm}$$

$$M_u / bd^2 = 1,25 / 0,2^2 = 32$$

$$A_{ben} = 58 \text{ mm}^2$$

Toepassen wapening # Ø 8–150 onderin ($A_a = 335 \text{ mm}^2$).

PUTVLOER 1

DOORSNEDE 5

	DV-1	-	PD	VOZ	BV	-	RVB	PV	BS327	BS327	M100	q _{k,tot}	q _{k,tot}	q _{k,tot}	q _{d,tot}
G	0,37	0,00	0,50	3,60	4,40	0,00	3,00	3,60	6,54	6,54	2,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	0,00	0,00	9,00	1,50	0,00	1,50	9,45	0,00	0,00	0,00				
Q	0,42	0,00	1,26	15,00	2,50	0,00	2,50	15,75	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1					0,85		0,85		1,50			16,1	2,6	4,3	23,1
2							1,70			1,50	3,00	20,9	2,6	4,3	28,8
3					0,85		0,85			1,50		16,1	2,6	4,3	23,1
4					0,85		0,45			1,50		14,9	2,0	3,3	20,7
5					0,45		0,45			1,50		13,1	1,4	2,3	17,8
6					0,45		0,45			1,50		13,1	1,4	2,3	17,8
7					0,85		0,45			1,50		14,9	2,0	3,3	20,7
8					0,85		0,85			1,50		16,1	2,6	4,3	23,1
9							1,70			1,50	3,00	20,9	2,6	4,3	28,8
10					0,85		0,85		1,50			16,1	2,6	4,3	23,1
Totaal												162	22	37	227

OPWAARTSE BELASTING

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

$$P_{\text{dopw}} = (1,7 - 0,75) \times 10 - 4,6 \times 0,9 = 5,36 \text{ kN/m}^2$$

$$P = 162,3 / 13,2 = 12,30 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{altijd aanwezige gier van 220 mm, conform HBRM 1991} = 2,31 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{neerw}} = 0,90 \times 12,30 + 2,31 = 13,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c.} = 5,36 / 13,38 = 0,40 \leq 1,00$$

NEERWAARTSE BELASTING

$$P_{\max} = 227 / 13,2 = 17,22 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 17,22 \times 0,67 = 11,54 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 0,100 \times 11,5 \times 1,70^2 = 3,3 \text{ kNm}$$

$$k_m = 3,3 / 0,07 = 662$$

$$A_{s,ben} = 0,156 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,00 = 111 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 0,130 \times 0,07 \times 10^4 = 92 \text{ mm}^2$$

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

$$u.c. = 111 / 335 = 0,33 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\max} = (162 + 22) / 13,2 = 13,95 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 13,95 \times 0,67 = 9,35 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 0,100 \times 9,3 \times 1,70^2 = 2,7 \text{ kNm}$$

$$s_s = (0,81 \times 111) / 335 \times 435 = 116,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = 40,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 75 = 5,8 \text{ mm}$$

$$S_{r,max} = 2,90 \times 2 \times (150 - 71) = 300 \text{ mm}$$

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

$$u.c. = 150 / 300 = 0,50 \leq 1,00$$

Toepassen

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

PUTVLOER 2

DOORSNEDE 6

	DV-1	PD	ZV-H	VP	-	BV	RVS	BS327	M100	M300	B200	B300	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max,d}
G	0,26	0,50	0,45	0,10	0,00	4,40	0,50	6,54	2,00	4,00	4,80	7,20	kN/m	kN/m	kN/m	mm	
Q _ψ	0,00	0,00	2,40	0,36	0,00	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Q	0,45	1,37	4,00	0,60	0,00	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k		
2	0,85					0,85				3,00		1,40	26,0	1,3	2,5	1000	33,4
3	2,45					0,85		1,40	3,80				21,1	1,3	3,2	1000	27,4

De belasting komt door de wanden als twee puntlasten omlaag



Deze vloer zal de puntlasten over het volledige vloeroppervlak verdelen. Door het parabolisch verloop van de grondspanning mag deze vloer worden berekend met een gemiddelde q- last van :

$$q_d = ((33,4 + 27,4)/1,7) \times 0,67 = 23,96 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow M_d = 1/8 \times 23,96 \times 1,7^2 = 8,66 \text{ kNm}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 8,7 \text{ kNm}$$

$$k_m = 8,7 / 0,16^2 = 334$$

$$A_s = 0,078 \times 0,16 \times 10^4 = 125 \text{ mm}^2$$

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

$$A_{s,min1} = 0,113 \times 0,16 \times 10^4 = 183 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min2} = 0,078 \times 0,16 \times 10^4 \times 1,25 = 157 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ Voldoet}$$

$$A_{s,min} = (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 100000) / 500 = 177 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ Voldoet}$$

Scheurwijdte

$$M_d = 6,9 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = (0,80 \times 125) / 335 \times 435 = 130 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{km} = \frac{36,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 100}{2,90 \times 2 \times (200 - 161)} = 14,1 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ Voldoet}$$

$$S_{r,max} = \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ Voldoet}$$

Toepassen

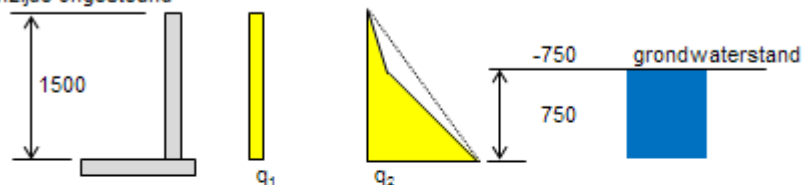
wap. kruisnet rond 8-150 o/b ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 200 \text{ mm}$ $c = 35 \text{ mm}$.

PUTWANDEN

BUITENWANDEN

De horizontale belastingen worden bepaald met behulp van de neutrale grondruk -coëfficiënt

bovenzijde ongesteund



$$K_0 = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50$$

$$q_{k1} = 15 \times 0,5 = 7,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k2} = (19 \times 0,75 + 10 \times 0,75) \times 0,5 + 10 \times 0,75 = 18,38 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{2} \times 7,5 \times 1,5^2 + \frac{1}{6} \times 18,38 \times 1,5^2 = 15,3 \text{ kNm}$$

$$k_m = 15,33 / (0,15^2) = 719$$

$$A_s = 0,170 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 311 \text{ mm}^2$$

Toepassen wand b = 300mm met kruisnet rond 8-150 in het midden (335 mm²)

PUTSCHEIDENDE - EN TUSSENWANDEN

Gemetselde putwanden volgens IMAG DLO tabellen.

SILO

Zie berekening stal 1.

VERBINDINGEN

TS/Verbindingen

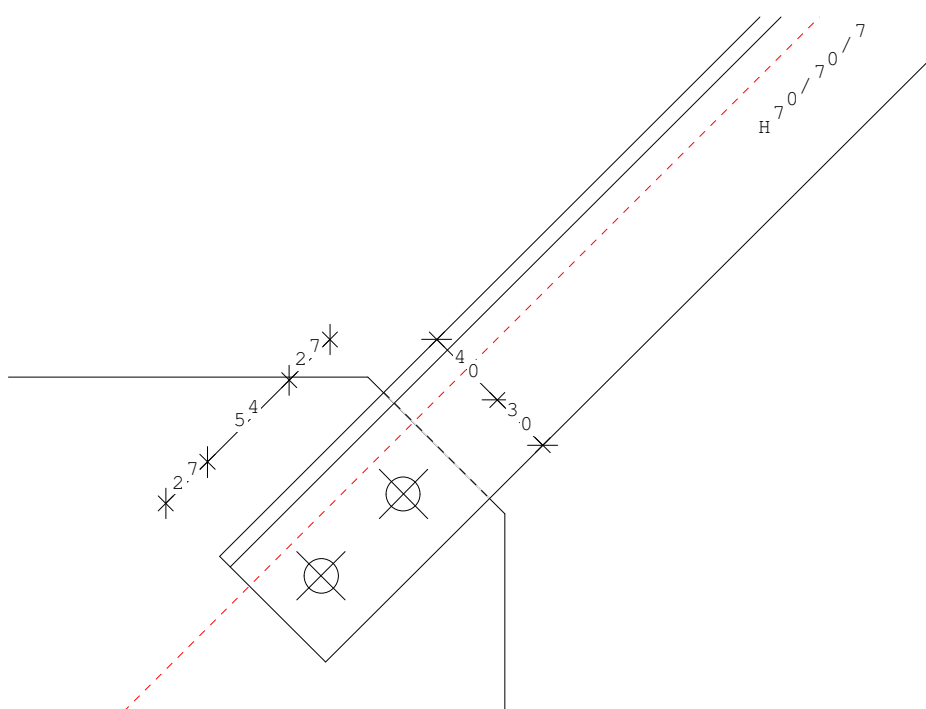
Rel: 5.23 21 sep 2012

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. hoekstaal
Normaalkracht	76.30



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	H70/70/7	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 54

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M16	8.8	Niet-corr.	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

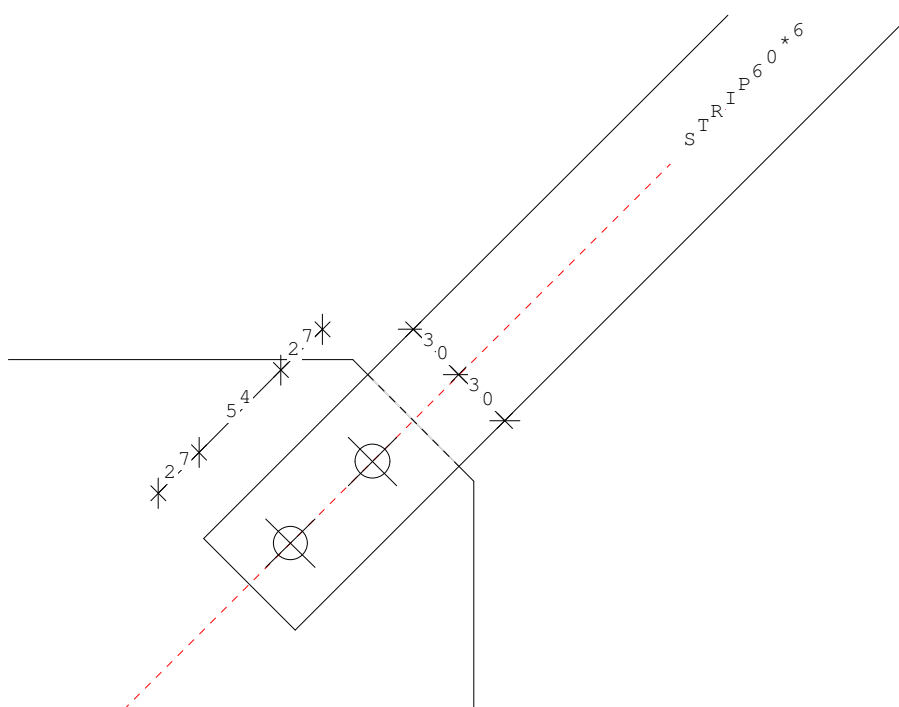
Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Stuik verbandstaaf	80.64	(T3.4b)	0.95
Capaciteit hoekstaal	107.84	(3.12)	
Stuik schetsplaat	115.20	(T3.4b)	
Afschuifcapaciteit bouten	120.35	(T3.4a)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 21 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS

Verbindingstype	Stab. strip
Normaalkracht	63.40



PROFIELEN	Naam	$f_{y;d}$	Opmerking
Verbandstaaf	STRIP60*6	235	
Schetsplaat	PL 10.0	235	minimale breedte 54

BOUTEN	d_n	kw	milieu	v (vanaf rand schetsplaat)
	M16	8.8	Niet-corr.	27;81;108

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

BEZWIJKKRACHTEN

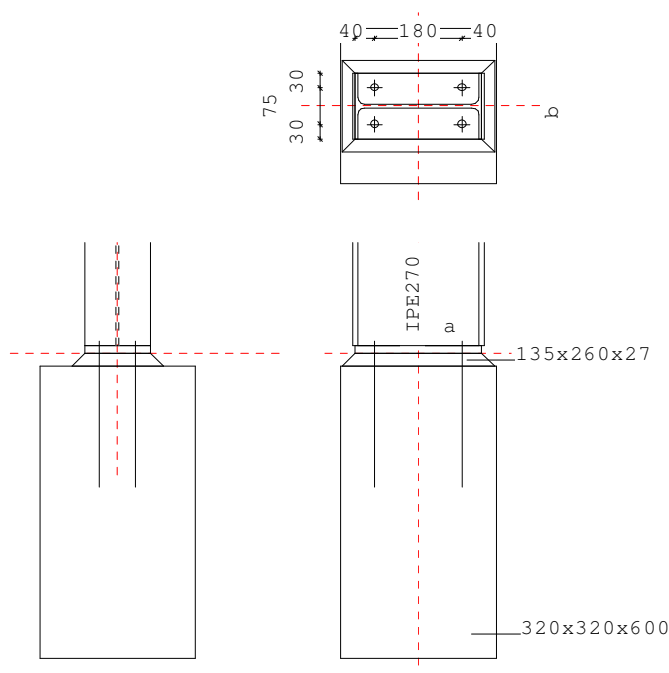
Criterium	$F_{u;d}$	Formule	UC
Capaciteit nettodoorsnede strip	65.32		0.97
Stuik schetsplaat	115.20	(T3.4b)	
Stuik verbandstaaf	69.12	(T3.4b)	
Afschuifcapaciteit bouten	120.35	(T3.4a)	

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 21 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005		NB:2007(nl)
	NEN 6720:1995	A4:2007	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
VIPE270.VRB

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	135x260-15	1	aw=6d af=6d
b Bout	4*M16 4.6	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom boven	IPE270	3000	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Rechts	260	135	15.0	0	$\Delta\Delta 6$	$\Delta\Delta 6$				235
Δ = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief											
$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas											

BOUTEN	d_n	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf rechterkant)
Rechts	M16	4.6	75	Corrosief	300	40;220

ANKERGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,b,d}$	$f_{t,b,d}$	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gerold

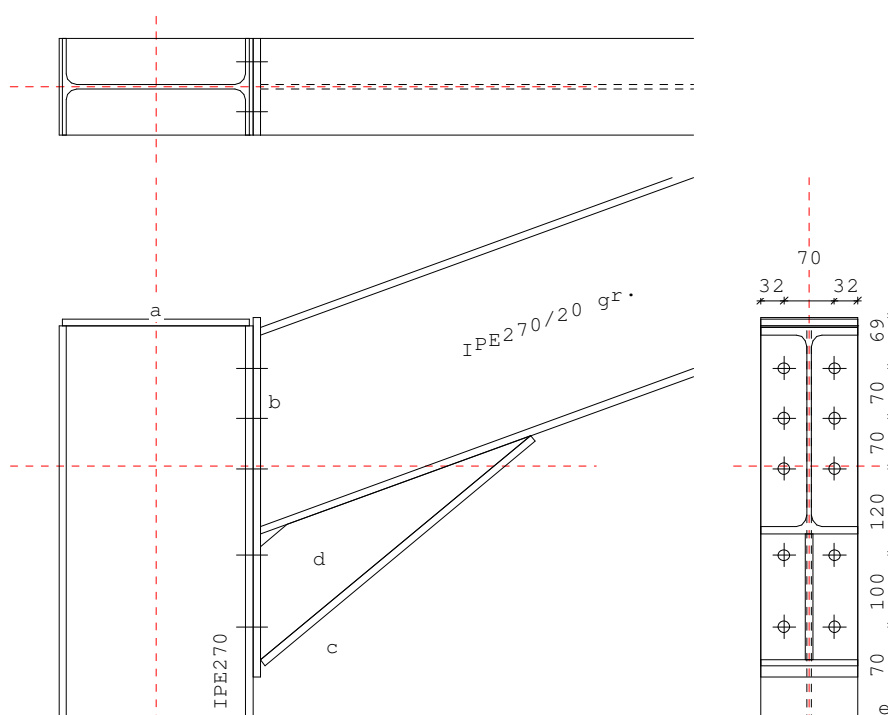
BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	320	320	600.0	90.0	C20/25
Voeg	260	135	27.0	45.0	C35/45

TS/Verbindingen
Rel: 5.23 21 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
IPE270-IPE270.VRB

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


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	135x260-10	1	aw=4d af=4d
b Kopplaat	135x499-10	1	aw=4d af=4d
c Consoleflens	135x488-10	1	afe=4 aff=12 afw=4d
d Consolelijf	311x375-10	1	awe=4d awf=4d
e Bout	10*M16 8.8	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	IPE270	3000	Gewalst	0	270	235
Rechterlijger	IPE270	6000	Gewalst	49	20	235
Kolom boven		195				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	499	135	10.0	-43	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Consolelijf	R-O	311	375	10.0			$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		175	400	(ingevoerde waarden voor h en l)							
Consoleflens	R-O		135	10.0			$\Delta 12$	$\Delta 4$			235
Afdekplaat		260	135	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$		0		235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN	d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	70	Corrosief	34	70;170;290;360;430

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Onder	32.90	-18.10	-60.40
Rechts	28.28	24.76	60.38
Rechts	18.11	32.94	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
Afschuiving kolomlijf	269.78	(6.7)		Avc= 2209 omega=0.84 beta=1.00
Trek kolomlijf	264.98	(6.15)	189.4	
Druk kolomlijf	198.74	(6.9)	159.0	Drukpunt 17.34
Plooi kolomlijf	171.90	(6.9)	159.0	kwc=1.00 l_rel=0.88
Trek liggerlijf	364.21	(6.22)	223.1	
Drukzone ligger kopplaat	393.29	(6.21)		
Grensmoment M_c console				
Afsch. liggerlijf (mtg)	98.17	frmb 3.2		Fsd LR profiel -93.2
Plooi liggerlijf	120.18	frmb 3.2	136.0	Fsd profielflens -260.7
Vloei liggerlijf	183.77	frmb 3.2	136.0	Fsd console 276.9
Afsch. tgv. cons.	112.67			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens	1175.04	(6.7)		
Stuik kopplaat	1152.00	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	519.87	(6.7)		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	494.73	(6.7)		

BOU TRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee					Rechts
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja			
Rij	$F_{t;d;herv}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium
5	128.47	128.47	412.7	53.01	Kopplaat: Plaat+Bout
4	110.05	43.43	342.7	14.88	Kopplaat: Plaat+Bout
3	74.82	0.00	272.7	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout
2	132.91	0.00	152.7	0.00	Kopplaat: Plaat+Bout
1	0.00	0.00	52.7	0.00	
Som $F = 171.90$ $M_{v;u;d} = 67.89$					Plooi kolomlijf
Moment tbv. lassen = 113.74					gebaseerd op $0.8 \cdot M_{pld}$
$V_{v;u;d} = 494.73$					Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf					Rechts
Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi	
1.0	67.89	387	10595	0.00641	
1.2	56.58	387	17333	0.00326	
1.5	45.26	387	31662	0.00143	
Bij een moment $M_{v;s;d}=60.38$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=15070$.					

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	60.38	67.89				0.89
6.2.6.1			395	-18.10	269.78	0.07
Let op: Normaalkrachten in eindigende profielen zijn verwerkt in de bezwijk- en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.						

TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING

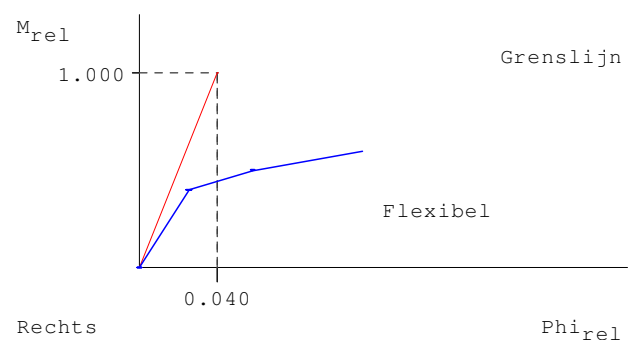
Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Onder	IPE270	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.53
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.53
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.53
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.06
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.09
Rechts	IPE270	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.53
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.53
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.53
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.08
		EN3-1-1	6.2.4 (6.9)	0.03
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.11
		B-88-106	frmb 4.2	0.07

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	67.89	113.74	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.025	0.398	
	3	0.040	1.000	0.058	0.497	
	4	0.040	1.000	0.114	0.597	

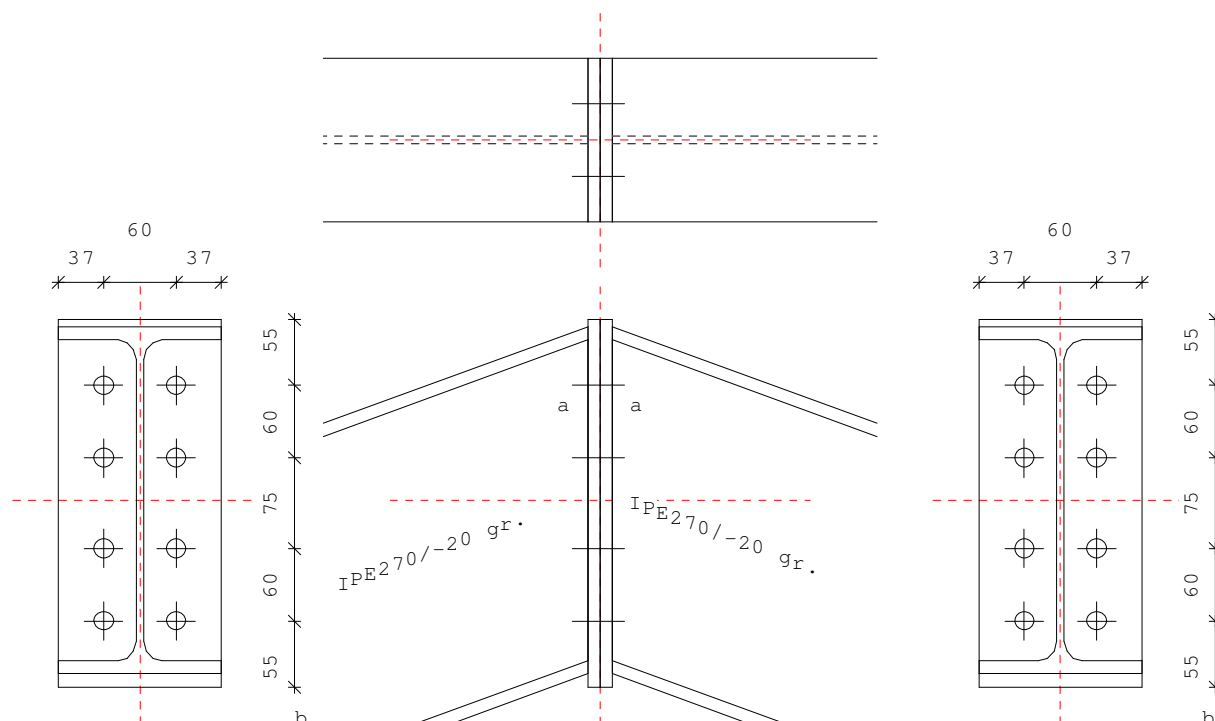
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


TS/Verbindingen
Rel: 5.23 21 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
NIPE270.VRB

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


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	135x305-10	2 $a_w=4d$ $a_f=5d$
b Bout	8*M16 8.8	2

PROFIELEN

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

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	305	135	10.0	-2	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235
Kopplaat	Links	305	135	10.0	-2	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 5$				235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M16	8.8	60	Corrosief	36	55;115;190;250
Links	M16	8.8	60	Corrosief	36	55;115;190;250

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,b,d}$	$f_{t,b,d}$	Draad
16.0	18.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Links	-9.40	20.60	9.00
Rechts	-20.46	9.70	-8.96
Links	-15.88	16.14	loodrecht op doorg. profiel
Rechts	-15.91	16.11	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u,d}$	Formule	$b_{e,f}$	Rechts
Trek liggerlijf	409.57 (6.22)		274.3	Drukpunt 293.24
Drukzone ligger kopplaat	427.30 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	825.60			
Afsch.cap. bouten na red. trek	314.93			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	141.34			

BOUTRIJKKRACHTEN

	Herverdeling: Nee					
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja				Rechts
Rij	$F_{t,d;herv}$	$F_{t,d}$	Arm	M	Criterium	
4	0.00	0.00	43.2	0.00		
3	117.95	102.04	103.2	10.53	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	114.42	114.42	178.2	20.39	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	133.10	133.10	238.2	31.71	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	349.56	$M_{v,u;d} =$	62.64	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			113.74	gebaseerd op 1.0*Mpld	
			$V_{v,u;d} =$	141.34	Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat						Rechts
Verh.	$M_{v,u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi		
1.0	62.64	197	34204	0.00183		
1.2	52.20	197	55958	0.00093		
1.5	41.76	197	102216	0.00041		

Bij een moment $M_{v;s;d}=8.96$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=102216$.

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u,d}$	Formule	$b_{e,f}$	Links
Trek liggerlijf	409.60 (6.22)		274.3	Drukpunt 293.24
Drukzone ligger kopplaat	427.27 (6.21)			
Trek bout	90.26			
Trek boutrij	180.52			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat	825.60			
Afsch.cap. bouten na red. trek	314.93			
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	141.34			

BOUTRIJKKRACHTEN

	Herverdeling: Nee					
EN3-1-8 art. 6.2.7.2	Reductie	: Ja				Links
Rij	$F_{t,d;herv}$	$F_{t,d}$	Arm	M	Criterium	
4	0.00	0.00	43.2	0.00		
3	117.95	102.04	103.2	10.53	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	114.42	114.42	178.2	20.39	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	133.10	133.10	238.2	31.71	Kopplaat: Plaat+Bout	
	Som F=	349.56	$M_{v,u;d} =$	62.64	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			113.74	gebaseerd op 1.0*Mpld	
			$V_{v,u;d} =$	141.34	Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat

Links

Verh.	$M_{v;u;d}$ / Verh.	Arm	$C_{v;d}$	Phi
1.0	62.64	197	34204	0.00183
1.2	52.20	197	55958	0.00093
1.5	41.76	197	102216	0.00041

Bij een moment $M_{v;s;d}=9.00$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=102216$.

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	-8.96	62.64				0.14
6.2.7.1	9.00	62.64				0.14

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

TOETSING PROFIELN EN AFSCHUIVING

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Rechts	IPE270	EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.08
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.08
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.08
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.03
		EN3-1-1	6.2.3 (6.5)	0.02
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.05
Links	IPE270	B-88-106	frmb 4.2	0.11
		EN3-1-1	6.2.9.1 (6.41)	0.08
		EN3-1-1	6.2.8 (6.30)	0.08
		EN3-1-1	6.2.5 (6.12y)	0.08
		EN3-1-1	6.2.6 (6.17)	0.07
		EN3-1-1	6.2.1 N+D	0.08
		B-88-106	frmb 4.2	0.11

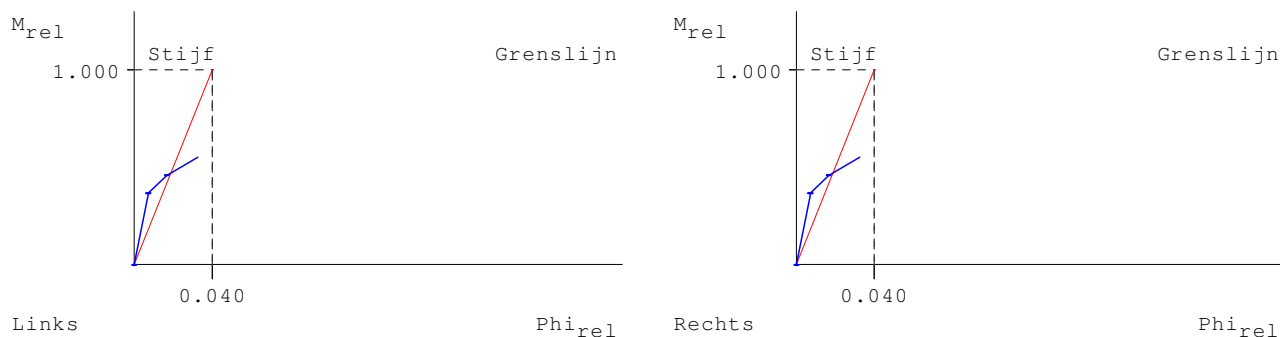
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	62.64	113.74	Niet volledig sterk
Links	62.64	113.74	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.007	0.367	
	3	0.040	1.000	0.017	0.459	
	4	0.040	1.000	0.033	0.551	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.007	0.367	
	3	0.040	1.000	0.017	0.459	
	4	0.040	1.000	0.033	0.551	

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

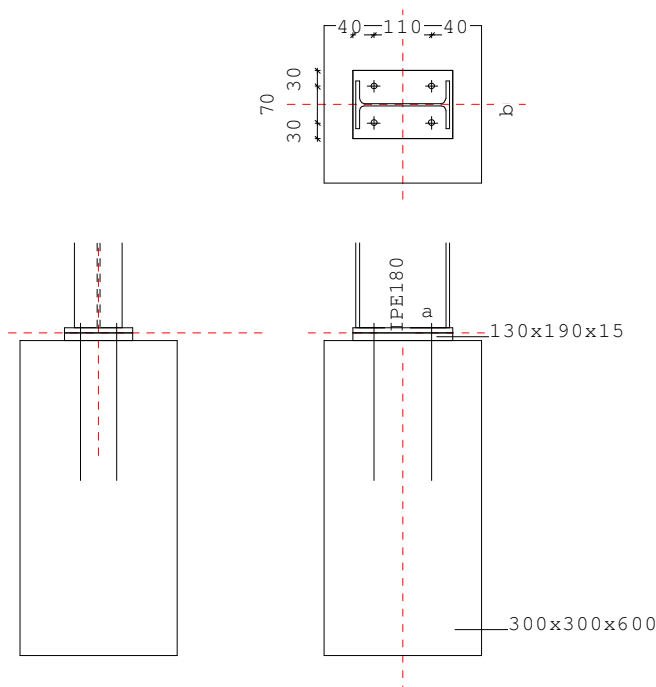


TS/Verbindingen
Rel: 5.23 20 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005		NB:2007(nl)
	NEN 6720:1995	A4:2007	
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
VIPE180 (kopspant) .V

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning $f_{y;d}$ platen	235
Hoek basis doorgaand profiel t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Nee


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	130x190-10	1	aw=4d af=4d
b Bout	4*M12 4.6	1	

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

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

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

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

ANKERGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	A_{bs}	gam-M	$f_{y;bd}$	$f_{t;bd}$	Draad
12.0	16.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	240	400	Gesneden

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	300	300	600.0	90.0	C20/25
Voeg	190	130	15.0	90.0	C50/60

KRACHTEN	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment
Boven	0.00	0.00	0.00

RESULTATEN DRUKZONE

Vergrotingsfactor	k_b	:	2.66
Rekenwaarde druksterkte	f_{bd}	:	13.33
Rekenwaarde druksterkte	$f_{j,u;d}$	:	23.62
Afmetingen indrukkingsprent zijn iteratief berekend.			
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig
		:	31 * 127
		:	127 * 0
		:	31 * 127
		:	7966
Max. drukoppervlakte		:	
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	18.21
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s, lijf}$	:	18.21
Rek meest gedrukte zijde	ϵ_{sd}	:	0.00000
Spanning meest gedrukte zijde	σ_d	:	0.00
Momentcapaciteit		:	6.60
Moment tbv. lassen		:	31.28 gebaseerd op 0.8*Mpld
Max. opneembare dwarskracht		:	39.71 Crit.: Afsch.cap.
		:	ankers na red. trek
Trekcapaciteit ankerrij		:	41.27

RESULTATEN TREKZONE

Rij	$F_{t;d}$	Arm	Moment
2	0.01	136.6	0.00
1	0.00	26.6	0.00

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout

Verh.	$M_{v,u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi	Boven
1.0	6.60	131	733	0.00900	
1.2	5.50	131	1199	0.00458	
1.5	4.40	131	2190	0.00201	

Bij een moment $M_{v;s;d}=0.00$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=2190$.

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING

Artikel	$m_{s;d}$	$m_{el;d}$	$\sigma_{s;d}$	$f_{j,u;d}$	Toetsing
6.2.6.5	2	5875			0.00

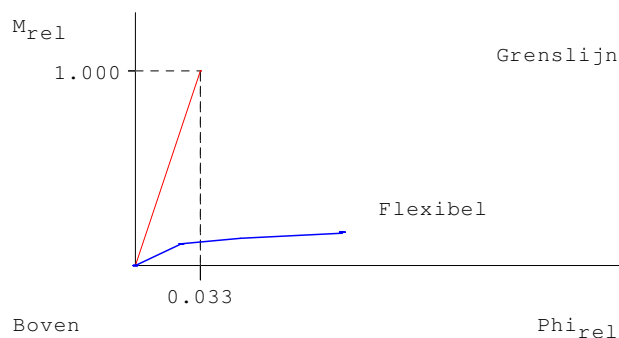
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,u;d}$	$M_{v,u;d;kolom}$	Classificatie
Boven	6.60	39.10	Scharnierend

STIJFHEIDSCCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Boven	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.033	1.000	0.024	0.112	
	3	0.033	1.000	0.054	0.141	
	4	0.033	1.000	0.106	0.169	

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

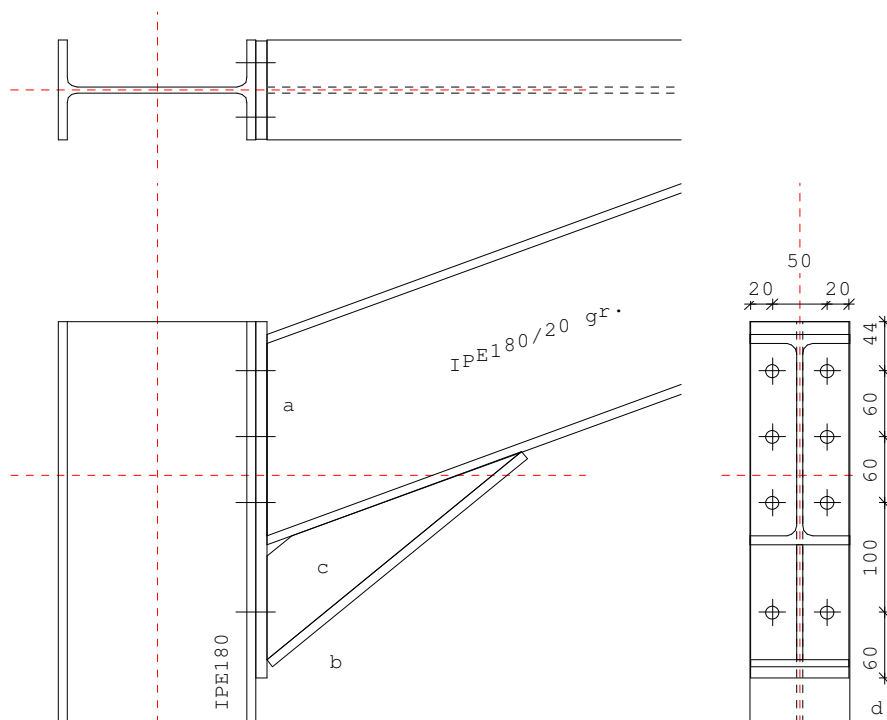


TS/Verbindingen
Rel: 5.23 20 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
IPE180-IPE180 (kopsp

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


LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Kopplaat	90x324-10	1	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Consoleflens	90x299-8	1	$a_f=5$ $a_{ff}=12$ $a_{fw}=4d$
c Consolelijf	189x232-6	1	$a_w=4d$ $a_{fw}=4d$
d Bout	8*M12 8.8	1	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Kolom	IPE180	3000	Gewalst	0	270	235
Rechterligger	IPE180	6000	Gewalst	32	20	235
Kolom boven		140				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	324	90	10.0	-22	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Consolelijf	R-O	189	232	6.0			$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$			235
		105	247								(ingevoerde waarden voor h en l)
Consoleflens	R-O		90	8.0			$\Delta 12$	$\Delta 5$			235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN d_n kwal hoh milieu lengte v (vanaf onderkant)

Rechts M12 8.8 50 Niet-corr. 24 60;160;220;280

BOUTGEGEVENEN

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Onder	0.00	0.00	0.00
Rechts	0.00	0.00	0.00

Rechts 0.00 0.00 loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
Afschuiwing kolomlijf	137.42 (6.7)			Avc= 1125 omega=0.79 beta=1.00
Trek kolomlijf	143.24 (6.15)		146.2	
Druk kolomlijf	119.33 (6.9)		111.7	Drukpunt 11.56
Plooi kolomlijf	116.55 (6.9)		111.7	kwc=1.00 l_rel=0.75
Trek liggerlijf	202.28 (6.22)		162.4	
Drukzone ligger kopplaat	213.64 (6.21)			
Grensmoment Mc console				
Afsch. liggerlijf (mtg)	34.88 frmb 3.2		Fsd LR profiel	0.0
Plooi liggerlijf	42.34 frmb 3.2		93.0 Fsd profielflens	0.0
Vloei liggerlijf	66.76 frmb 3.2		93.0 Fsd console	0.0
Afsch. tgv. cons.	35.45			
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kolomflens		530.84 (6.7)		
Stuik kopplaat		635.90 (6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek		172.95 (6.7)		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2		223.22 (6.7)		

BOUTRIJKRACHTEN

Herverdeling: Nee

Rij	$F_{t;d;her v}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	Rechts
4	72.97	72.97	268.4	19.59	Kolomflens: Plaat+Bout	
3	67.19	43.57	208.4	9.08	Kolomflens: Plaat+Bout	
2	67.19	0.00	148.4	0.00	Kolomflens: Plaat+Bout	
1	72.97	0.00	48.4	0.00	Kolomflens: Plaat+Bout	
	Som F=	116.55	$M_{v;u;d} =$	28.67	Plooi kolomlijf	
	Moment tbv. lassen =			39.10	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d} =$	172.95	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Afschuifzone kolomlijf

Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi	Rechts
1.0	28.67	240	3117	0.00920	
1.2	23.89	240	5099	0.00469	
1.5	19.11	240	9315	0.00205	

Bij een moment $M_{v;s;d}=0.00$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=9315$.

TOETSING VERBINDING

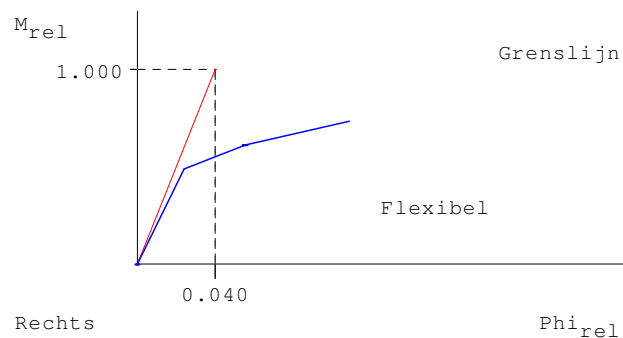
Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	28.67				0.00
6.2.6.1			246	0.00	137.42	0.00

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v,u;d}$	$M_{v,u;d,ligger}$	Classificatie
Rechts	28.67	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.024	0.489	
	3	0.040	1.000	0.055	0.611	
	4	0.040	1.000	0.108	0.733	

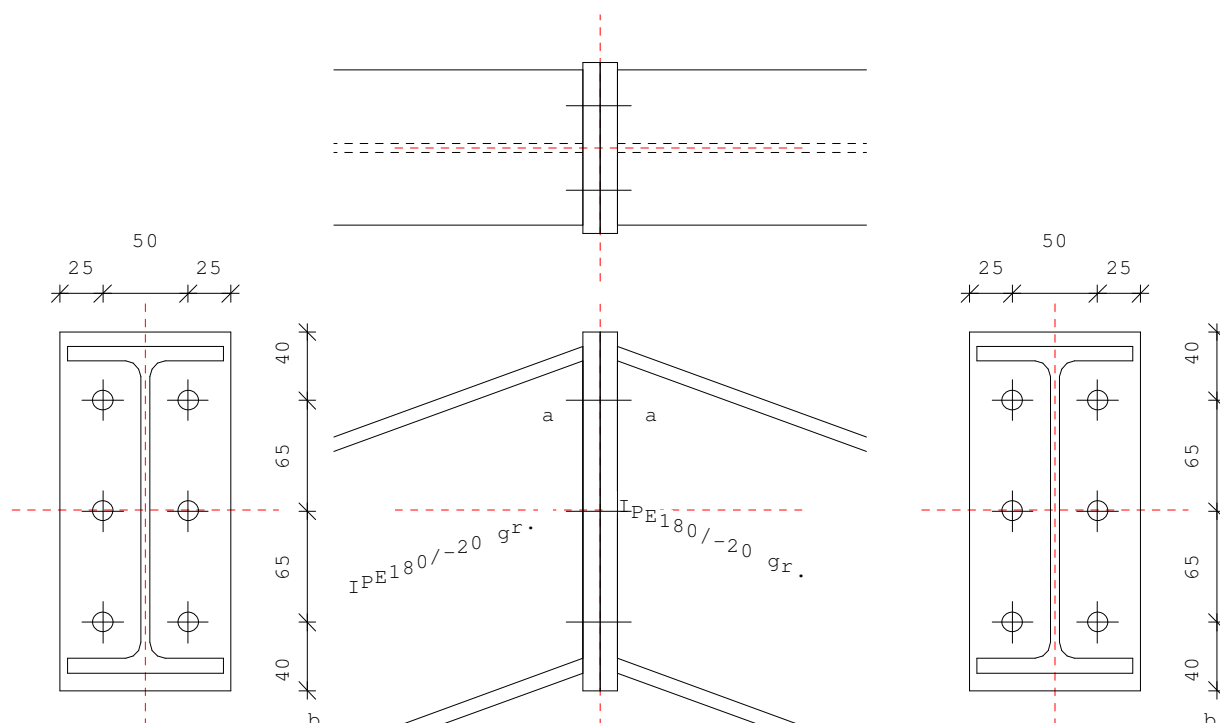
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord


TS/Verbindingen
Rel: 5.23 20 sep 2012
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6770:1997	A1:2001	
	NEN 6771:2000	A1:2001	
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C1:2006	NB:2007(nl)
	NEN 6772:2000	A1:2001	

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS
NIPE180 (kopspant) .V

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


LEGENDA

Onderdeel Afmetingen Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)

a Kopplaat	100x210-10	2	$a_w=4d$ $a_f=4d$
b Bout	6*M12 8.8	2	

PROFIELEN

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

PLATEN

	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Rechts	210	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235
Kopplaat	Links	210	100	10.0	0	$\Delta\Delta 4$	$\Delta\Delta 4$				235

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

$\Delta\Delta$ = Dubbele hoeklas

BOUTEN

	d_n	kw	hoh	milieu	lengte	v (vanaf onderkant)
Rechts	M12	8.8	50	Niet-corr.	24	40;105;170
Links	M12	8.8	50	Niet-corr.	24	40;105;170

BOUTGEGEVENS

d_n	d_g	slr	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A_b	$A_{b,s}$	gam-M	$f_{y,bd}$	$f_{t,bd}$	Draad
12.0	14.0	26.3	19.0	8.0	19.0	10.0	113.1	84.3	1.25	640	800	Gerold

KRACHTEN Normaalkr. Dwarskr. Moment

Links	0.00	0.00	0.00
Rechts	0.00	0.00	0.00
Links	0.00	0.00	loodrecht op doorg. profiel
Rechts	0.00	0.00	loodrecht op doorg. profiel

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Rechts
				Drukpunt 14.48
Trek liggerlijf	220.44	(6.22)	177.0	
Drukzone ligger kopplaat	213.64	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat		510.20		
Afsch.cap. bouten na red. trek		100.43		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2		101.09		

BOUTRIJKRACHTEN

					Herverdeling: Nee	
EN3-1-8	art. 6.2.7.2	Reductie	:	Nee		Rechts
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	86.76	86.76	155.5	13.49	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	72.99	72.99	90.5	6.61	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	0.00	0.00	25.5	0.00		
	Som F=	159.76	$M_{v;u;d} =$	20.10	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			34.17	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d} =$	100.43	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Rechts
Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi		
1.0	20.10	134	12529	0.00160		
1.2	16.75	134	20498	0.00082		
1.5	13.40	134	37443	0.00036		
Bij een moment $M_{v;s;d}=0.00$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=37443$.						

BEZWIJKKRACHTEN

Onderdeel	$F_{u;d}$	Formule	b_{ef}	Links
				Drukpunt 14.48
Trek liggerlijf	220.44	(6.22)	177.0	
Drukzone ligger kopplaat	213.64	(6.21)		
Trek bout	48.56			
Trek boutrij	97.11			
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik kopplaat		510.20		
Afsch.cap. bouten na red. trek		100.43		
Afsch. liggerlijf, frmb. 4.2		101.09		

BOUTRIJKRACHTEN

					Herverdeling: Nee	
EN3-1-8	art. 6.2.7.2	Reductie	:	Nee		Links
Rij	$F_{t;d;herf}$	$F_{t;d}$	Arm	M	Criterium	
3	86.76	86.76	155.5	13.49	Kopplaat: Plaat+Bout	
2	72.99	72.99	90.5	6.61	Kopplaat: Plaat+Bout	
1	0.00	0.00	25.5	0.00		
	Som F=	159.76	$M_{v;u;d} =$	20.10	Bout/Plaat-combinatie	
	Moment tbv. lassen =			34.17	gebaseerd op 0.8*Mpld	
			$V_{v;u;d} =$	100.43	Afsch.cap. bouten na red. trek	

STIJFHEID

Maatgevend criterium: Trekzone bouten						Links
Verh.	$M_{v;u;d}/Verh.$	Arm	$C_{v;d}$	Phi		
1.0	20.10	134	12529	0.00160		
1.2	16.75	134	20498	0.00082		
1.5	13.40	134	37443	0.00036		
Bij een moment $M_{v;s;d}=0.00$ geldt een stijfheid $C_{v;d}=37443$.						

TOETSING VERBINDING

Artikel	$M_{v;s;d}$	$M_{v;u;d}$	h_v	$V_{k;s;d}$	$F_{v;d}$	Toetsing
6.2.7.1	0.00	20.10				0.00
6.2.7.1	0.00	20.10				0.00

MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3

Plaats	$M_{v;u;d}$	$M_{v;u;d;ligger}$	Classificatie
Rechts	20.10	39.10	Niet volledig sterk
Links	20.10	39.10	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSClassificatie EN3-1-8 art.5.2.2

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		Φ_{rel}	m_{rel}	Φ_{rel}	m_{rel}	
Rechts	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.343	
	3	0.040	1.000	0.010	0.428	
	4	0.040	1.000	0.019	0.514	
Links	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Stijf
	2	0.040	1.000	0.004	0.343	
	3	0.040	1.000	0.010	0.428	
	4	0.040	1.000	0.019	0.514	

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