



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 : 20 september 2012 / 4 november 2015 / 2 december 2015

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, 20 september 2012
4 november 2015 aanvullende berekening
2 december 2015 aanvullende berekening

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
DIVERSE	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	28
OPSTORTING AS-1A (KOPSPANT)	29
PUTVLOER 1	30
DOORSNEDE 1.....	30
OPWAARTSE BELASTING	30
NEERWAARTSE BELASTING.....	31
PUTVLOER 2	32
DOORSNEDE 2.....	32
PUTWANDEN	32
BUITEN- EN TUSSENWANDEN.....	32
SILO	33
SILOPLAAT	34
LEEG GEWICHT	34
VOL GEWICHT.....	34
WAPENING	34
VERBINDINGEN	35
*****STAL 2*****	57
BELASTING	57
DAKVLOER	57
PLAT DAK	58
VENTILATIEPLAFOND	59
VLOER OP ZAND.....	59

BEGANE GRONDVLOER	59
ROOSTERS BETON	60
PUTVLOER	60
DIVERSE	61
STABILITEIT	62
WINDVERBAND 2	62
MONTAGEVERBAND 2	62
DRUK- EN KOPPELREGELS	63
DRUKREGEL 4	63
DRUKREGEL 5	64
DRUKREGEL 6	65
KOPPELREGEL 3	66
STALEN GORDINGEN	67
STALEN SPANTEN	67
SPANTEN AS-2 T/M 14	67
KOPSPANT AS-1	77
GEVELKOLOMMEN	77
GEVELKOLOM 2 KOPSPANT	77
GEVELKOLOM 3 KOPSPANT	77
HOUTEN REGELWERK 2	78
LATEIEN	78
1: RAMEN	78
VLOER OP ZAND	79
FUNDERING	79
ALGEMEEN	79
FUNDERINGSBELASTINGEN	80
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN	80
WAPENING POER 1 LUCHTWASSER	80
OPSTORTING AS-2 T/M 14	81
OPSTORTING AS-1 (KOPSPANT)	83
PUTVLOER 1	84
DOORSNEDE 3	84
OPWAARTSE BELSTING	84
NEERWAARTSE BELASTING	85
DOORSNEDE 4	85
OPWAARTSE BELASTING	86
NEERWAARTSE BELASTING	86
PUTWANDEN	86
BUITEN- EN TUSSENWANDEN	86
SILO	86
VERBINDINGEN	87
*****STAL 3*****	109
BELASTING	109
DAKVLOER	109
PLAT DAK	110
VENTILATIEPLAFOND	111
VLOER OP ZAND	111
BEGANE GRONDVLOER	111
ROOSTERS BETON	112
PUTVLOER	112
DIVERSE	113
STABILITEIT	114
WINDVERBAND 3	114
MONTAGEVERBAND 3	114
DRUK- EN KOPPELREGELS	115
DRUKREGEL 7	115
DRUKREGEL 8	115
KOPPELREGEL 4	116
KOPPELREGEL 5	117
STALEN SPANTEN	118
SPANTEN AS-2B T/M 9B & 12B	118
SPANTEN AS-10B & 11B	128
KOPSPANT	138

GEVELKOLOMMEN	138
GEVELKOLOM 4	138
GEVELKOLOM 5	138
GEVELKOLOM 6	139
HOUTEN REGELWERK	139
HOUTEN REGELWERK 3	139
HOUTEN REGELWERK 4	140
BALKLAAG PLAT DAK	141
LATEIEN	142
1: RAMEN	142
2: LATEI DUBBELE DEUR	142
VLOER OP ZAND	143
FUNDERING	143
ALGEMEEN	143
FUNDERINGSBELASTINGEN	144
OVERZICHT FUNDERINGSBELASTINGEN	144
WAPENING POER 1 LUCHTWASSER	144
WAPENING STROKEN H=400MM	144
WAPENING STROKEN H=600MM	144
OPSTORTING AS-2B T/M 12B (BUITENWANDEN)	145
OPSTORTING AS-2B T/M 12B (TUSSENWANDEN)	147
OPSTORTING AS-1B & 13B (KOPSPANTEN)	148
PUTVLOER 1	149
DOORSNEDE 5	149
OPWAARTSE BELASTING	149
NEERWAARTSE BELASTING	150
PUTVLOER 2	151
DOORSNEDE 6	151
PUTWANDEN	151
BUITEN- EN TUSSENWANDEN	151
SILO	151
VERBINDINGEN	152
*****AANVULLENDE BEREKENING*****	170
BELASTING	170
ZOLDERVLOER	170
HOOFDSPANT LANGS LUCHTWASSER	171
RANDBALK LUCHTWASSER KOPGEVEL	184
GEVELKOLOMMEN	188
GEVELKOLOM 1	188
GEVELKOLOM 2	189
GEVELKOLOM 3	190
GEVELKOLOM 4	191
*****AANVULLENDE BEREKENING*****	193
BELASTING.....	193
BEGANGE GRONDVLOER SPIJWATER.....	193
PUTVLOER SPIJWATER	193
PUTVLOER	194
ZOLDERVLOER LUCHTWASSER	194
DIVERSE	194
STABILITEIT LUCHTWASSER	195
WINDVERBAND WIND OP KOPGEVEL	195
WINDBOK	196
WINDVERBAND WIND OP LANGSGEVEL.....	197
WINDBOK	198
DRUKREGEL 1 (LUCHTWASSER)	199
DRUKREGEL 2&3 (LUCHTWASSER).....	200
GEVELKOLOMMEN AS-1B.....	201
SPANTEN	214
SPANT AS-02B.....	214
SPANT AS-03B T/M 12B	235
FUNDERING	246
BUITENWANDEN PUT	246
TUSSENWANDEN PUT	246

PUTSCHEIDENDE WANDEN.....	247
PUTVLOER	248
SPUIWATERPUT VAST	249
SPUIWATERPUT LOS.....	257

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.

*****AANVULLENDE BEREKENING*****

d.d. 02-12-2015

BELASTING

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

BEGANGE GRONDVLOER SPUIWATER

BVS

Blijvende Belasting		
Fingo FS265	=	3,58 kN/m ²
druklaag 120mm	=	2,88 kN/m ²
grondlaag 300mm	=	5,70 kN/m ²
totaal	=	12,16 kN/m²
Variabele Belasting		
opgelegde belasting	=	5,00 kN/m ²
q_k	=	5,00 kN/m²
Q_k	=	65,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	18,82 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	19,90 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	17,20 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	17,16 kN/m ²

PUTVLOER SPUIWATER

PVS

Blijvende Belasting		
betonvloer h=300mm	=	7,20 kN/m ²
totaal	=	7,20 kN/m²
Variabele Belasting		
opgelegde belasting	=	17,00 kN/m ²
q_k	=	17,00 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	22,52 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	30,74 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_i \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	=	21,56 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	24,20 kN/m ²

PUTVLOER

PV

Blijvende Belasting	
betonvloer h=150mm	= 3,60 kN/m ²
totaal	= 3,60 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 15,75 kN/m ²
q_k	= 15,75 kN/m²
Q_k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 13,82 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 19,64 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 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	= 19,35 kN/m ²

ZOLDERVLOER LUCHTWASSER

ZV-B

Blijvende Belasting	
kanaalplaatvloer h=200mm	= 3,03 kN/m ²
druklaag h=50mm	= 1,20 kN/m ²
totaal	= 4,23 kN/m²
Variabele Belasting	
opgelegde belasting	= 7,00 kN/m ²
q_k	= 7,00 kN/m²
Q_k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,60
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 10,81 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 14,02 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,1}$	= 10,24 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	= 11,23 kN/m ²

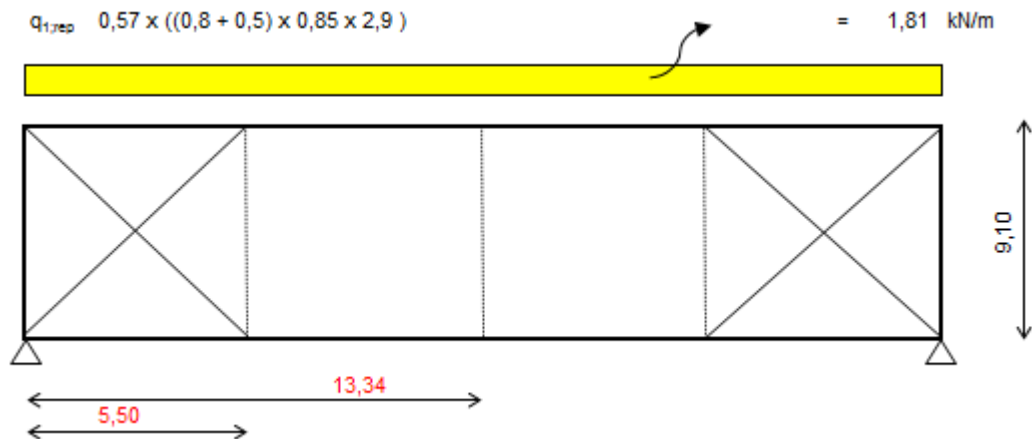
DIVERSE

BETONWAND 150		B150
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,37 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	3,89 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	3,60 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

STABILITEIT LUCHTWASSER

WINDVERBAND WIND OP KOPGEVEL

In de buitenste vakken word een windverband toegepast wat de windbelasting overbrengt naar de windbokken. De middelste gevelkolommen kragen uit naar het dak toe en vangen de wind in het middelste gedeelte op. Voor deze berekening zie gevelkolommen.



Lengte diagonaal = 10,63 m

Max reactie, (drukregel 7) $R_d = 1,81 \times 1,35 \times 9,4 + 3,92 = 26,9 \text{ kN}$

Drukkraft, (drukregel 8) $N'_d = 1,81 \times 1,35 \times 6,7 = 16,3 \text{ kN}$

Trekkracht in 1e diagonaal, $N_d = 10,63 / 9,1 \times (16,3 + 3,92) = 23,6 \text{ kN}$

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

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

$F_{b,Rd} (2,30 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 5) / 1,25 \times 2 = 47,3 \text{ kN}$

$F_{b,Rd} (2,30 \times 0,60 \times 0,36 \times 12 \times 10) / 1,25 \times 2 = 94,6 \text{ kN}$

$N_{u,Rd} (0,44 \times 405 \times 0,36) / 1,25 = 51,7 \text{ kN}$

u.c. $23,6 / 47,3 = 0,50 \leq 1,00$

Toepassen

L50x50x5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)

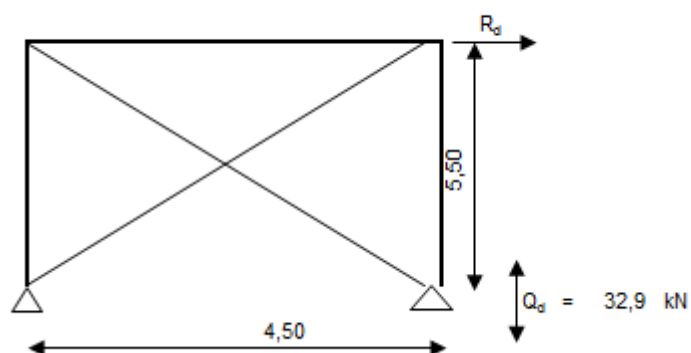
verbandstaal $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 20\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

schetsplaat $t = 10\text{mm}$, $e_1 = 25\text{mm}$, $e_2 = 20\text{mm}$, $P_1 = 40\text{mm}$.

WINDBOK

Rd

$$= 26,9 \text{ kN}$$



Lengte diagonaal

$$= 7,1 \text{ m}$$

Trekkracht in diagonaal, Nd

$$26,9 \times 7,11 / 4,5$$

$$= 42,6 \text{ kN}$$

f_u

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

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

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

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

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

$$\text{u.c. } 42,6 / 46,7$$

$$= 0,91 \leq 1,00$$

Toepassen

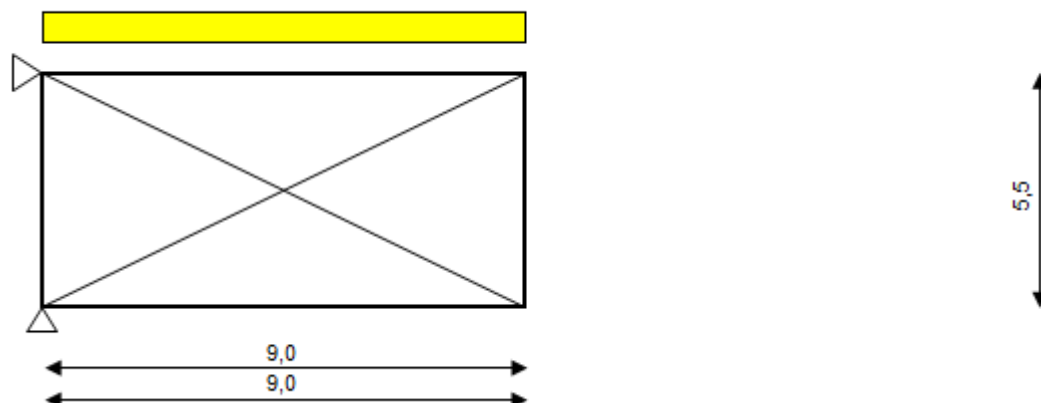
Strip 50 x 5 + 2M12 (8.8, gerolde draad)

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

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

WINDVERBAND WIND OP LANGSGEVEL

$$q_{1,rep} = 0,57 \times ((0,8 + 0,5) \times 0,85 \times 2,9 + 0,04 \times (26,685 - 18) \times 0,5) = 1,91 \text{ kN/m}$$



$$\text{Lengte diagonaal} = 10,5 \text{ m}$$

$$\text{Max reactie, } R_d = 1,91 \times 1,35 \times 9,0 = 23,2 \text{ kN}$$

$$\text{Trekkracht in 1e diagonaal, } N_d = 10,55 / 5,5 \times 23,2 = 44,5 \text{ kN}$$

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

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

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

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

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

$$\text{u.c. } 44,5 / 46,7 = 0,95 \leq 1,00$$

Toepassen

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

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

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

Torsie

$$I_p = 5,5^2 = 30$$

$$M_{dt} (0,5 \times 9,0^2 \times 1,91) \times 1,35 = 104 \text{ kNm}$$

$$F_{sp1} (104 / 30) \times 5,5 = 19,0 \text{ kN}$$

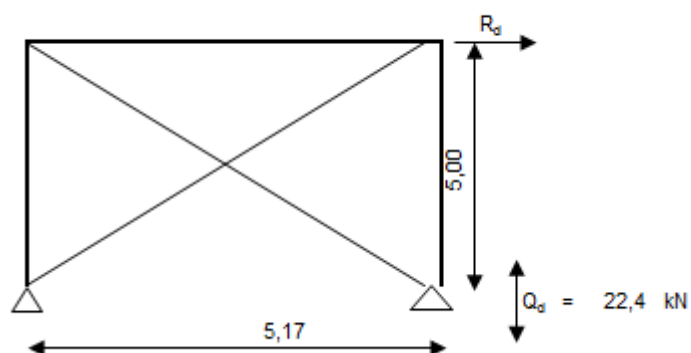
$$F_{sp2} (104 / 30) \times 0,0 = 0,0 \text{ kN}$$

$$R_{tot} = 19,0 + 0,0 = 19,0 \text{ kN}$$

WINDBOK

Rd

$$= 23,2 \text{ kN}$$



Lengte diagonaal $= 7,2 \text{ m}$

Trekkracht in diagonaal, Nd $23,2 \times 7,19 / 5,2 = 32,3 \text{ kN}$

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

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

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

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

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

u.c. $32,3 / 46,7 = 0,69 \leq 1,00$

Toepassen

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

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

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

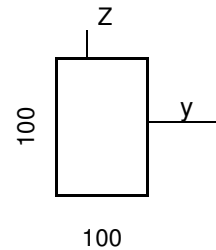
DRUKREGEL 1 (LUCHTWASSER)

$N_{Ed} = 26,9 \text{ kN}$

PROFIEL K100x100x3 **S235** **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} = 4,5 \text{ m}$

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

$N =$	26,9 kN		
$e_y =$	50,0 mm	$ez =$	50,0 mm
$M_{y,begin} =$	1,35 kNm	$M_{z,begin} =$	1,35 kNm
$M_{y,midden} =$	0,92 kNm	$M_{z,midden} =$	0,67 kNm
$M_{y,max} =$	1,35 kNm	$M_{z,bij M_y,max} =$	1,35 kNm
$M_{y,bij M_z,max} =$	1,35 kNm	$M_{z,max} =$	1,35 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm
$V_{y,max} =$	0,52 kN	$V_{z,max} =$	0,30 kN

Knikstabiliteit

$l_{k,y} =$	4,50 m	$l_{k,z} =$	4,50 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	181,2 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	181,2 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,22	$\lambda_{z,rel} =$	1,22
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme
$\Phi_{y-y} =$	1,49	$\Phi_{z-z} =$	1,49
$\chi_{y-y} =$	0,43	$\chi_{z-z} =$	0,43
$N_{b,rd} =$	114,2 kN	$N_{b,rd} =$	114,2 kN

Momentverdelingsfactor

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

Interactiefactor

$k_{yy} =$	0,89	$k_{yz} =$	0,43
$k_{zy} =$	0,53	$k_{zz} =$	0,71

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	26,9 /	114,2		$= 0,24 \leq 1,00$
		(6.47z)	26,9 /	114,2		$= 0,24 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,24 +	0,12 +	0,06	$= 0,42 \leq 1,00$
		(6.62)	0,24 +	0,07 +	0,10	$= 0,41 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	26,9 /	268,1		$= 0,10 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,35 /	9,76		$= 0,14 \leq 1,00$
		(6.12z)	1,35 /	9,76		$= 0,14 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,52 /	77,39		$= 0,01 \leq 1,00$
		(6.17z)	0,30 /	77,39		$= 0,00 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,04 +	0,04		$= 0,07 \leq 1,00$
		(6.41M _{z,max})	0,04 +	0,04		$= 0,07 \leq 1,00$

DRUKREGEL 2&3 (LUCHTWASSER)

$N_{Ed} = 16,3 \text{ kN}$

PROFIEL K90x90x3 S235 **KOUDGEVORMD**
 $l_{sys} = 9 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse 1

$h = 90 \text{ mm}$

$b = 90 \text{ mm}$

$t = 3 \text{ mm}$

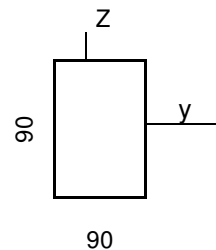
$A = 1021 \text{ mm}^2$

$W_{y,pl} = 33,3 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$W_{z,pl} = 33,3 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 127,3 \times 10^4 \text{ mm}^4$

$I_z = 127,3 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N = 16,3 \text{ kN}$

$e_y = 45,0 \text{ mm}$

$M_{y,begin} = 0,73 \text{ kNm}$

$M_{y,midden} = 1,24 \text{ kNm}$ (incl. eg)

$M_{y,max} = 1,28 \text{ kNm}$ (incl. eg)

$M_{y,bij M_{z,max}} = 0,73 \text{ kNm}$

$M_{y,eind} = 0,00 \text{ kNm}$

$V_{y,max} = 0,47 \text{ kN}$

$e_z = 45,0 \text{ mm}$

$M_{z,begin} = 0,73 \text{ kNm}$

$M_{z,midden} = 0,37 \text{ kNm}$

$M_{z,bij M_{y,max}} = 0,44 \text{ kNm}$

$M_{z,max} = 0,73 \text{ kNm}$

$M_{z,eind} = 0,00 \text{ kNm}$

$V_{z,max} = 0,08 \text{ kN}$

Knikstabiliteit

$l_{k,y} = 9,00 \text{ m}$

$N_{cr} = (F_{euler}) = 32,6 \text{ kN}$

$\lambda_{y,rel} = 2,71$

$\alpha_{y-y} = 0,49$ kromme

$\Phi_{y-y} = 4,80$

$\chi_{y-y} = 0,11$

$N_{b,rd} = 27,4 \text{ kN}$

$l_{k,z} = 9,00 \text{ m}$

$N_{cr} = (F_{euler}) = 32,6 \text{ kN}$

$\lambda_{z,rel} = 2,71$

$\alpha_{z-z} = 0,49$ kromme

$\Phi_{z-z} = 4,80$

$\chi_{z-z} = 0,11$

$N_{b,rd} = 27,4 \text{ kN}$

Momentverdelingsfactor

$C_{my} = 0,98$

$C_{mz} = 0,60$

Interactiefactor

$k_{yy} = 1,45$

$k_{zy} = 0,87$

$k_{yz} = 0,53$

$k_{zz} = 0,89$

Toetsing stabiliteit

Norm **artikel** **Formule**

EN3-1-1 6.3.1.1

(6.47y)

16,3 /

27,4

u.c.

$= 0,59 \leq 1,00$

(6.47z)

16,3 /

27,4

$= 0,59 \leq 1,00$

EN3-1-1 6.3.3

(6.61)

0,59 +

0,24 +

0,05

$= 0,88 \leq 1,00$

(6.62)

0,59 +

0,14 +

0,08

$= 0,82 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1 6.2.4

(6.9)

16,3 /

239,9

$= 0,07 \leq 1,00$

EN3-1-1 6.2.5

(6.12y)

1,28 /

7,83

$= 0,16 \leq 1,00$

(6.12z)

0,73 /

7,83

$= 0,09 \leq 1,00$

EN3-1-1 6.2.6

(6.17y)

0,47 /

69,25

$= 0,01 \leq 1,00$

(6.17z)

0,08 /

69,25

$= 0,00 \leq 1,00$

EN3-1-1 6.2.9

(6.41M_{y,max})

0,05 +

0,01

$= 0,06 \leq 1,00$

(6.41M_{z,max})

0,02 +

0,02

$= 0,04 \leq 1,00$

GEVELKOLOMMEN AS-1B

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

Gevelkolom 1:

Windbelasting	
Wind zuiging	$1,2 \times 0,565 \times 5,3 \times 0,5 = 1,8 \text{ kN/m}$
Wind druk	$0,8 \times 0,565 \times 5,3 \times 0,5 = 1,2 \text{ kN/m}$
Overdruk	$0,2 \times 0,565 \times 5,3 \times 0,5 = 0,3 \text{ kN/m}$
Onderdruk	$0,3 \times 0,565 \times 5,3 \times 0,5 = 0,45 \text{ kN/m}$

Zoldervloer	
Permanent	51 kN x 0,12 = 6,1 kNm
Veranderlijk	80 kN x 0,12 = 9,6 kNm

Gevelkolom 2:

Windbelasting	
Wind zuiging	$1,2 \times 0,565 \times 5,3 = 3,6 \text{ kN/m}$
Wind druk	$0,8 \times 0,565 \times 5,3 = 2,4 \text{ kN/m}$
Overdruk	$0,2 \times 0,565 \times 5,3 = 0,6 \text{ kN/m}$
Onderdruk	$0,3 \times 0,565 \times 5,3 = 0,9 \text{ kN/m}$

Zoldervloer	
Permanent	148 kN x 0,185 = 27,4 kNm
Veranderlijk	219 kN x 0,185 = 40,5 kNm

Gevelkolom 3:

Windbelasting		
Wind zuiging	$0,8 \times 0,565 \times 5,3 = 2,4 \text{ kN/m}$	$2,5 \times 5,3 \times 0,8 \times 0,565 \times 1,1 = 6,6 \text{ kN}$
Wind druk	$0,8 \times 0,565 \times 5,3 = 2,4 \text{ kN/m}$	$2,5 \times 5,3 \times 0,5 \times 0,565 \times 1,1 = 4,1 \text{ kN}$
Overdruk	$0,2 \times 0,565 \times 5,3 = 0,6 \text{ kN/m}$	$2,5 \times 5,3 \times 0,2 \times 0,565 \times 1,1 = 1,6 \text{ kN}$
Onderdruk	$0,3 \times 0,565 \times 5,3 = 0,9 \text{ kN/m}$	$2,5 \times 5,3 \times 0,3 \times 0,565 \times 1,1 = 2,5 \text{ kN}$

Zoldervloer	
Permanent	148 kN x 0,185 = 27,4 kNm
Veranderlijk	219 kN x 0,185 = 40,5 kNm

Berekening

TS/Raamwerken

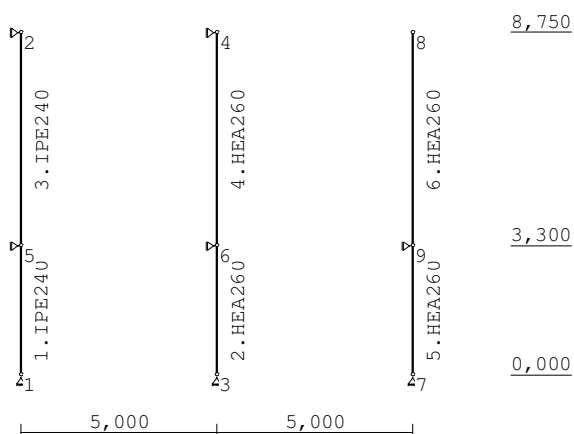
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	8.750
2	5.000	0.000	8.750
3	10.000	0.000	8.750

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.000
2	3.300	0.000	10.000
3	8.750	0.000	10.000

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	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
2	HEA260	1:S235	8.6800e+003	1.0460e+008	0.00
3	HEA260	1:S235	8.6800e+003	1.0460e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	240	120.0					
2	0:Normaal	260	250	125.0					
3	0:Normaal	260	250	125.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.000	3.300
2	0.000	8.750	7	10.000	0.000
3	5.000	0.000	8	10.000	8.750
4	5.000	8.750	9	10.000	3.300
5	0.000	3.300			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	5	1:IPE240	NDM	NDM	3.300	
2	3	6	2:HEA260	NDM	NDM	3.300	
3	5	2	1:IPE240	NDM	NDM	5.450	
4	6	4	2:HEA260	NDM	NDM	5.450	
5	7	9	3:HEA260	NDM	NDM	3.300	
6	9	8	3:HEA260	NDM	NDM	5.450	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	110				0.00
4	4	100				0.00
5	5	100				0.00
6	6	100				0.00
7	7	110				0.00
8	9	100				0.00

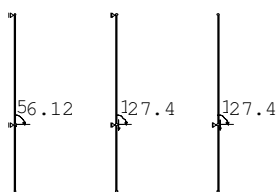
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00
2	Veranderlijk	
3	Sneeuw A	
4	Sneeuw B	
5	Sneeuw C	
6	Wind links druk	
7	Wind links zuiging	
8	Wind rechts druk	
9	Wind rechts zuiging	
10	Wind overdruk	
11	Wind onderdruk	

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	10:PZGepro.	-51.00		0.000				
4	10:PZGepro.	-148.00		0.000				
3	12:MYLokaal	6.12		0.000				
4	12:MYLokaal	27.40		0.000				
6	10:PZGepro.	-148.00		0.000				
6	12:MYLokaal	27.40		0.000				

VERPLAATSINGEN

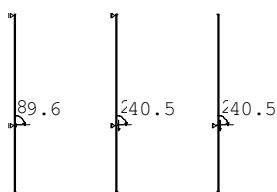
[mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



B.G:2 Veranderlijk

BELASTINGEN B.G:3 Sneeuw A

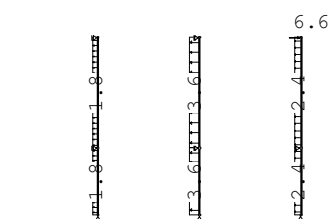


STAAFBELASTINGEN B.G:6 Wind links druk

204

BELASTINGEN

B.G:7 Wind links zuiging


KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Wind links zuiging

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	X	6.600	0.4	0.5	0.3

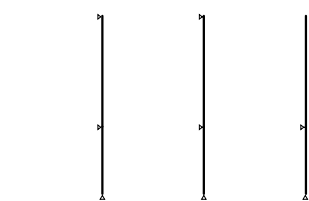
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind links zuiging

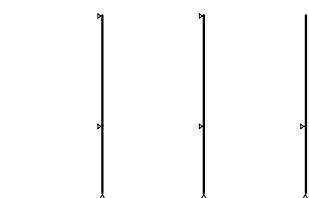
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	3.60	3.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	1.80	1.80	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4	1:QZLokaal	3.60	3.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	2.40	2.40	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	1:QZLokaal	2.40	2.40	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

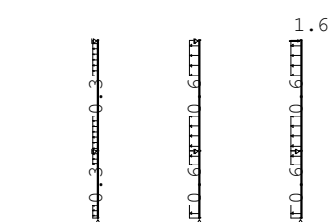
B.G:8 Wind rechts druk


BELASTINGEN

B.G:9 Wind rechts zuiging


BELASTINGEN

B.G:10 Wind overdruk


KNOOPBELASTINGEN

B.G:10 Wind overdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	X	1.600	0.4	0.5	0.3

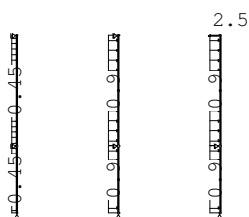
STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.30	0.30	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	0.30	0.30	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	1:QZLokaal	0.60	0.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk



KNOOPBELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	X	-2.500	0.4	0.5	0.3

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	1:QZLokaal	-0.90	-0.90	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw A +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw B +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Sneeuw C

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Sneeuw C +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Id overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Id overdruk +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Iz overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Iz overdruk +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind Id onderdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind Ld onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind Lz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind Lz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind Rd overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind Rd overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind Rz overdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind Rz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind Rd onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind Rd onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind Rz onderdruk

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:24 Sterkte Wind Rz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Blijvend

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw A

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw A +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Sneeuw B

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Sneeuw B +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Sneeuw C

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Sneeuw C +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind Ld overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind Ld overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind Lz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind Lz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind Ld onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind Lz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind Rd overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind Rz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind Rd onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind Rd onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:47 Verpl. Wind Rz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:48 Verpl. Wind Rz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

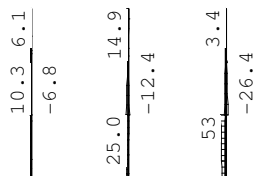
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES
MOMENTEN

Fundamentele combinatie

16.9	6.1	
	-14.0	
58	10.3	
	-41.8	
151		-4.7

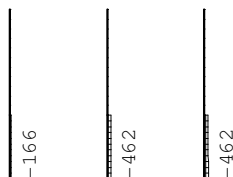
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

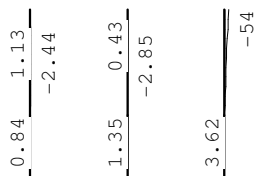
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.52	5.25	48.32	165.98		
2	-6.09	5.87				
3	2.05	17.41	138.57	461.93		
4	-14.90	10.80				
5	-14.84	15.64				
6	-34.38	29.65				
7	6.86	40.36	138.57	461.93		
9	-79.63	10.16				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSGINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE240	235	Gewalst	1
2	HEA260	235	Gewalst	1
3	HEA260	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	3.300	Geschoord		3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0	
2	3.300	Geschoord		3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0	
3	5.450	Geschoord		5.450	0.0	Geschoord	5.450	0.0	
4	5.450	Geschoord		5.450	0.0	Geschoord	5.450	0.0	
5	3.300	Geschoord		3.300	0.0	Geschoord	3.300	0.0	
6	5.450	Geschoord		5.450	0.0	Geschoord	5.450	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	3.30	3,3	
		onder:	3.30	3,3	
2	1.0*h	boven:	3.30	3,3	
		onder:	3.30	3,3	
3	1.0*h	boven:	5.45	5,45	
		onder:	5.45	5,45	
4	1.0*h	boven:	5.45	5,45	
		onder:	5.45	5,45	
5	0.0*h	boven:	3.30	3.300	
		onder:	3.30	3.300	
6	1.0*h	boven:	5.45	5.450	
		onder:	5.45	5.450	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]		
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.550	129	47
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.387	91	47
3	1	14	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.207	49	47
4	2	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.193	45	47
5	3	14	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.761	179	47
6	3	9	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.363	85	47

Opmerkingen:

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

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte		u _{eind} [mm]	Toelaatbaar	
			[m]			[mm]	[h/]
1	26	1	3.300		0.8	22.0	150
2	26	1	3.300		1.3	22.0	150
3	38	1	5.450		-2.4	36.3	150
4	38	1	5.450		-2.9	36.3	150
5	34	1	3.300		3.6	22.0	150
6	34	1	5.450		-54.5	54.5	100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0545 [m] gevonden bij knoop 8 en combinatie 34; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 8.750 [m] levert dit h / 161 (toel.: h / 150).

Toepassen

Spantbeen IPE240

Tussenkolommen HEA260

SPANTEN

SPANT AS-02B

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Het dak van de luchtwasser word d.m.v. stalen gordigen met sandwichpanelen dicht gemaakt, er komen alleen sparingen t.p.v. de luchtafvoer. De dakligger word dus in de zwakke richting gesteund door de gordingen.

Belasting

Spantbelasting:

BG1 Permanent

eigen gewicht door software

dakvloer	4,50	x	0,37	$q_{1;k}$	=	1,68	kN/m
plat dak	4,50	x	0,20	$q_{2;k}$	=	0,90	kN/m
zoldervloer	4,50	x	5,29	$q_{9;k}$	=	23,81	kN/m

BG2 Veranderlijk

zoldervloer	4,50	x	7,50	$q_{9;k}$	=	33,75	kN/m
plat dak	4,50	x	1,08	$q_{9;k}$	=	4,84	kN/m

BG3 Sneeuw A

dakvlak 1	4,50	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	=	1,89	kN/m
dakvlak 2	4,50	x	0,80	x	0,53	$q_{2;k}$	=	1,89	kN/m

BG4 Sneeuw B

dakvlak 1	4,50	x	0,80	x	0,53	x	0,50	$q_{1;k}$	=	0,95	kN/m
dakvlak 2	4,50	x	0,80	x	0,53			$q_{2;k}$	=	1,89	kN/m

BG5 Sneeuw C

dakvlak 1	4,50	x	0,80	x	0,53	$q_{1;k}$	=	1,89	kN/m		
dakvlak 2	4,50	x	0,80	x	0,53	x	0,50	$q_{2;k}$	=	0,95	kN/m

BG6 Wind van links met druk

gevel	zone	D	4,50	x	0,61	x	0,57	$q_{3;k}$	=	1,54	kN/m
dakvlak 1	zone	F=G	4,50	x	0,37	x	0,57	$q_{4;k}$	=	0,93	kN/m
dakvlak 1	zone	H	4,50	x	0,27	x	0,57	$q_{5;k}$	=	0,68	kN/m
dakvlak 2	zone	J	4,50	x	-0,83	x	0,57	$q_{6;k}$	=	-2,12	kN/m
dakvlak 2	zone	I	4,50	x	-0,40	x	0,57	$q_{7;k}$	=	-1,02	kN/m
gevel	zone	E	4,50	x	0,50	x	0,57	$q_{8;k}$	=	1,27	kN/m

BG7 Wind van links met zuiging

gevel	zone	D	4,50	x	0,80	x	0,57	$q_{3;k}$	=	2,03	kN/m
dakvlak 1	zone	F	1,71	x	-0,77	x	0,57	= -0,74			
dakvlak 1	zone	G	2,79	x	-0,70	x	0,57	= -1,10	$q_{4;k}$	=	-1,84 kN/m
dakvlak 1	zone	H	4,50	x	-0,27	x	0,57	$q_{5;k}$	=	-0,68 kN/m	
dakvlak 2	zone	J	4,50	x	-0,83	x	0,57	$q_{6;k}$	=	-2,12 kN/m	
dakvlak 2	zone	I	4,50	x	-0,40	x	0,57	$q_{7;k}$	=	-1,02 kN/m	
gevel	zone	E	4,50	x	0,31	x	0,57	$q_{8;k}$	=	0,78 kN/m	

BG8 Wind van rechts met druk

gevel	zone	E	4,50	x	-0,50	x	0,57	$q_{3;k}$	=	-1,27	kN/m
dakvlak 1	zone	I	4,50	x	-0,40	x	0,57	$q_{4;k}$	=	-1,02	kN/m
dakvlak 1	zone	J	4,50	x	-0,83	x	0,57	$q_{5;k}$	=	-2,12	kN/m
dakvlak 2	zone	H	4,50	x	0,27	x	0,57	$q_{6;k}$	=	0,68	kN/m
dakvlak 2	zone	F=G	4,50	x	0,37	x	0,57	$q_{7;k}$	=	0,93	kN/m
gevel	zone	D	4,50	x	-0,61	x	0,57	$q_{8;k}$	=	-1,54	kN/m

BG9 Wind van rechts met zuiging

gevel	zone	E	4,50	x	-0,31	x	0,57	$q_{3;k}$	=	-0,78	kN/m
dakvlak 1	zone	I	4,50	x	-0,40	x	0,57	$q_{4;k}$	=	-1,02	kN/m
dakvlak 1	zone	J	4,50	x	-0,83	x	0,57	$q_{5;k}$	=	-2,12	kN/m
dakvlak 2	zone	H	4,50	x	-0,27	x	0,57	$q_{6;k}$	=	-0,68	kN/m
dakvlak 2	zone	G	2,79	x	-0,70	x	0,57	= -1,10			
dakvlak 2	zone	F	1,71	x	-0,77	x	0,57	= -0,74	$q_{7;k}$	=	-1,84 kN/m
gevel	zone	D	4,50	x	-0,80	x	0,57	$q_{8;k}$	=	-2,03	kN/m

BG10 Wind op zijgevel overdruk

4,50	x	0,20	x	0,57	$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	=	0,51	kN/m
------	---	------	---	------	--------------------------	---	------	------

$$4,50 \times 0,20 \times 0,57$$

$$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = 0,51 \text{ kN/m}$$

BG11

Wind op zijgevel onderdruk

$$4,50 \times -0,30 \times 0,57$$

$$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -0,76 \text{ kN/m}$$

$$4,50 \times -0,30 \times 0,57$$

$$q_{6 \text{ t/m } 8;k} = -0,76 \text{ kN/m}$$

Windbelasting platdak:

BG Wind van links 0°

$$\text{dakvlak zone F } 1,00 \times 1,71 \times -1,80 \times 0,57 = -1,74$$

$$\text{dakvlak zone G } 1,00 \times 2,79 \times -1,20 \times 0,57 = -1,89$$

$$\text{dakvlak zone H } 1,00 \times 4,50 \times -0,70 \times 0,57$$

$$\text{dakvlak zone I } 1,00 \times 4,50 \times -0,20 \times 0,57$$

$$q_{1;k} = -3,63 \text{ kN/m}$$

$$q_{2;k} = -1,78 \text{ kN/m}$$

$$q_{3;k} = -0,51 \text{ kN/m}$$

Berekening

TS/Raamwerken

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

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

Geometrisch lineair.

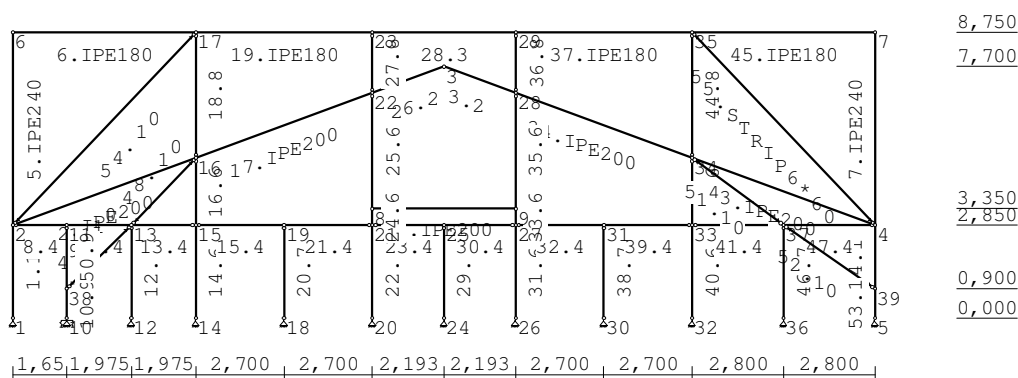
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	8.750
2	26.385	0.000	8.750
3	13.193	0.000	8.750
4	5.600	0.000	8.750
5	11.000	0.000	8.750
6	20.785	0.000	8.750
7	15.385	0.000	8.750
8	1.650	0.000	8.750
9	3.625	0.000	8.750
10	8.300	0.000	8.750
11	18.085	0.000	8.750
12	23.585	0.000	8.750

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
4	0.900	0.000	26.385
5	3.350	0.000	26.385
6	8.750	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	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+003	1.9430e+007	0.00
3	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00
4	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
5	IPE200	1:S235	2.8480e+003	1.9430e+007	0.00
6	K100/100/8CF	1:S235	2.7242e+003	3.6594e+006	0.00
7	K100/100/5CF	1:S235	1.8356e+003	2.7110e+006	0.00
8	IPE180Z	1:S235	2.3950e+003	1.0090e+006	0.00
9	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00
10	STRIP6*60	1:S235	3.6000e+002	1.0800e+005	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	240	120.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	91	180	90.0					
4	0:Normaal	120	240	120.0					
5	0:Normaal	100	200	100.0					
6	0:Normaal	100	100	50.0					
7	0:Normaal	100	100	50.0					
8	0:Normaal	91	180	45.5					
9	0:Normaal	140	133	66.5					
10	1:Trek	6	60	30.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	0.000	8.750
2	0.000	2.850	7	26.385	8.750
3	13.193	7.700	8	11.000	3.350
4	26.385	2.850	9	15.385	3.350
5	26.385	0.000	10	1.650	0.000
11	1.650	2.850	16	5.600	4.909
12	3.625	0.000	17	5.600	8.750
13	3.625	2.850	18	8.300	0.000
14	5.600	0.000	19	8.300	2.850
15	5.600	2.850	20	11.000	0.000
21	11.000	2.850	26	15.385	0.000
22	11.000	6.894	27	15.385	2.850
23	11.000	8.750	28	15.385	6.894
24	13.193	0.000	29	15.385	8.750
25	13.193	2.850	30	18.085	0.000
31	18.085	2.850	36	23.585	0.000
32	20.785	0.000	37	23.585	2.850
33	20.785	2.850	38	1.650	0.900
34	20.785	4.909	39	26.385	0.900
35	20.785	8.750			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	2.850	
2	2	16	2:IPE200	NDM	NDM	5.966	
3	3	28	2:IPE200	NDM	NDM	2.336	
4	4	39	1:IPE240	NDM	NDM	1.950	
5	2	6	1:IPE240	NDM	NDM	5.900	
6	6	17	3:IPE180	NDM	NDM	5.600	
7	7	4	1:IPE240	NDM	NDM	5.900	
8	2	11	4:IPE240	ND-	NDM	1.650	
9	8	9	5:IPE200	NDM	NDM	4.385	
10	10	38	9:HEA140	NDM	NDM	0.900	
11	11	13	4:IPE240	NDM	NDM	1.975	
12	12	13	7:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.850	
13	13	15	4:IPE240	NDM	ND-	1.975	
14	14	15	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	2.850	
15	15	19	4:IPE240	ND-	NDM	2.700	
16	15	16	6:K100/100/8CF	NDM	ND-	2.059	
17	16	22	2:IPE200	NDM	NDM	5.753	
18	16	17	8:IPE180Z	ND-	ND-	3.841	
19	17	23	3:IPE180	NDM	NDM	5.400	
20	18	19	7:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.850	
21	19	21	4:IPE240	NDM	ND-	2.700	
22	20	21	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	2.850	
23	21	25	4:IPE240	ND-	NDM	2.193	
24	21	8	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	0.500	
25	8	22	6:K100/100/8CF	NDM	ND-	3.544	
26	22	3	2:IPE200	NDM	NDM	2.336	
27	22	23	8:IPE180Z	ND-	ND-	1.856	
28	23	29	3:IPE180	NDM	NDM	4.385	
29	24	25	7:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.850	
30	25	27	4:IPE240	NDM	ND-	2.193	
31	26	27	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	2.850	
32	27	31	4:IPE240	ND-	NDM	2.700	
33	27	9	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	0.500	
34	28	34	2:IPE200	NDM	NDM	5.753	
35	9	28	6:K100/100/8CF	NDM	ND-	3.544	
36	28	29	8:IPE180Z	ND-	ND-	1.856	
37	29	35	3:IPE180	NDM	NDM	5.400	
38	30	31	7:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.850	
39	31	33	4:IPE240	NDM	ND-	2.700	
40	32	33	6:K100/100/8CF	NDM	NDM	2.850	
41	33	37	4:IPE240	ND-	NDM	2.800	
42	33	34	6:K100/100/8CF	NDM	ND-	2.059	
43	34	4	2:IPE200	NDM	NDM	5.966	
44	34	35	8:IPE180Z	ND-	ND-	3.841	
45	35	7	3:IPE180	NDM	NDM	5.600	
46	36	37	7:K100/100/5CF	NDM	ND-	2.850	
47	37	4	4:IPE240	NDM	ND-	2.800	
48	16	13	10:STRIP6*60	ND-	ND-	2.853	
49	13	38	10:STRIP6*60	ND-	ND-	2.775	
50	38	11	9:HEA140	NDM	ND-	1.950	
51	34	37	10:STRIP6*60	ND-	ND-	3.475	
52	37	39	10:STRIP6*60	ND-	ND-	3.412	
53	39	5	1:IPE240	NDM	NDM	0.900	
54	2	17	10:STRIP6*60	ND-	ND-	8.134	
55	35	4	10:STRIP6*60	ND-	ND-	8.134	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00
3	10	110				0.00
4	12	110				0.00
5	14	110				0.00

6	18	110	0.00
7	20	110	0.00
8	24	110	0.00
9	26	110	0.00
10	30	110	0.00
11	32	110	0.00
12	36	110	0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	10	3:Rotatie	0.00	5.000e+001	Normaal	-1.000e+010	1.000e+010

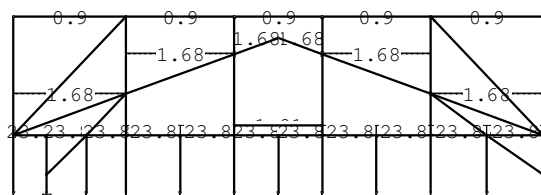
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

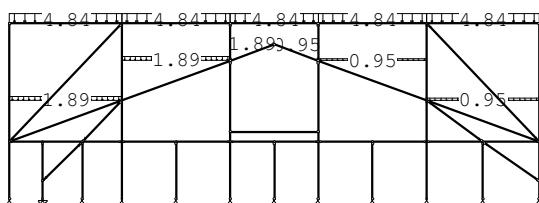
B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-1.01	-1.01	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
17	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
26	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
30	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
32	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
34	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
39	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
41	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
43	3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
47	1:QZLokaal	-23.80	-23.80	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
19	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
28	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
37	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			
45	3:QZgeProj.	-0.90	-0.90	0.000	0.000			

219

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B



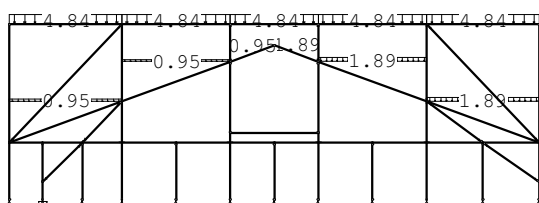
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
17	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
26	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
34	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
43	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
19	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
28	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
37	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
45	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw C



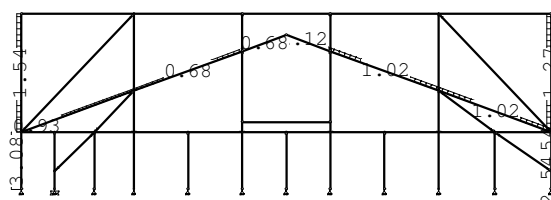
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Sneeuw C

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
17	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
26	3:QZgeProj.	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
34	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
43	3:QZgeProj.	-1.89	-1.89	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
19	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
28	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
37	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
45	3:QZgeProj.	-4.84	-4.84	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links druk



STAAFBELASTINGEN

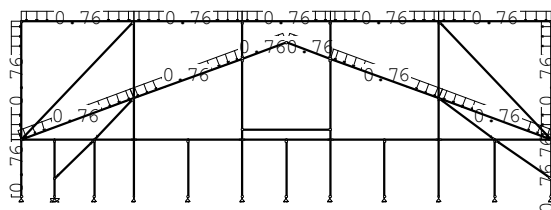
B.G:6 Wind links druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.08	-3.08	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	4.297	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-0.68	-0.68	1.670	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	2.12	2.12	0.000	0.666	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	1.02	1.02	1.670	0.000	0.4	0.5	0.3
4	1:QZLokaal	2.54	2.54	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	-1.54	-1.54	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

222

BELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk



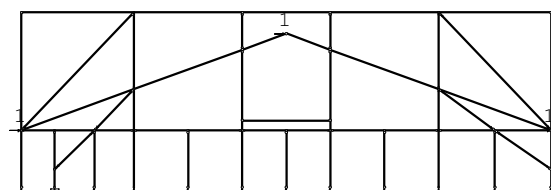
STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Wind onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
6	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
7	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
17	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
19	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
26	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
28	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
34	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
37	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
43	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
45	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
53	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:13 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:13 Knik

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Sneeuw A +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Sterkte Sneeuw B +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Sterkte Sneeuw C

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

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Sterkte Sneeuw C +V

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

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Sterkte Wind Ld overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Sterkte Wind Ld overdruk +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:11 Sterkte Wind Lz overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:12 Sterkte Wind Lz overdruk +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:13 Sterkte Wind Ld onderdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:14 Sterkte Wind Ld onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
6:Wind links druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:15 Sterkte Wind Lz onderdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:16 Sterkte Wind Lz onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
7:Wind links zuiging	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:17 Sterkte Wind Rd overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:18 Sterkte Wind Rd overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:19 Sterkte Wind Rz overdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:20 Sterkte Wind Rz overdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
9:Wind rechts zuiging	Extreem	1.35
10:Wind overdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:21 Sterkte Wind Rd onderdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:22 Sterkte Wind Rd onderdruk +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
8:Wind rechts druk	Extreem	1.35
11:Wind onderdruk	Extreem	1.35
2:Veranderlijk	Extreem	1.08

BELASTINGCOMBINATIE:23 Sterkte Wind Rz onderdruk

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

BELASTINGCOMBINATIE:24 Sterkte Wind Rz onderdruk +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:25 Verpl. Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE:26 Verpl. Veranderlijk

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

BELASTINGCOMBINATIE:27 Verpl. Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE:28 Verpl. Sneeuw A +V

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

BELASTINGCOMBINATIE:29 Verpl. Sneeuw B

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

BELASTINGCOMBINATIE:30 Verpl. Sneeuw B +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:31 Verpl. Sneeuw C

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:32 Verpl. Sneeuw C +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:33 Verpl. Wind Ld overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:34 Verpl. Wind Ld overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:35 Verpl. Wind Lz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:36 Verpl. Wind Lz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:37 Verpl. Wind Ld onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:38 Verpl. Wind Ld onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:39 Verpl. Wind Lz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:40 Verpl. Wind Lz onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:41 Verpl. Wind Rd overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:42 Verpl. Wind Rd overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:43 Verpl. Wind Rz overdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:44 Verpl. Wind Rz overdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:45 Verpl. Wind Rd onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:46 Verpl. Wind Rd onderdruk +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:47 Verpl. Wind Rz onderdruk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

BELASTINGCOMBINATIE:48 Verpl. Wind Rz onderdruk +V

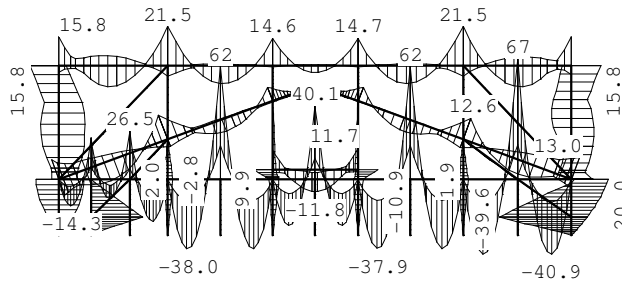
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

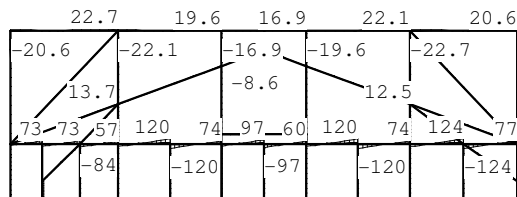
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



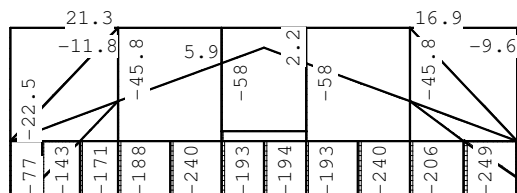
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

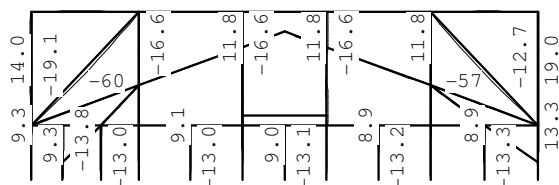
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-10.19	8.24	-7.28	77.02		
5	-10.65	45.95	-26.48	106.25		
10	-32.28	0.07	0.53	142.81	-0.81	0.21
12	0.00	0.00	46.41	171.31		
14	-0.98	0.70	35.17	188.01		
18	0.00	0.00	72.73	239.93		
20	-1.22	0.69	41.01	192.73		
24	0.00	0.00	58.77	194.16		
26	-1.03	0.87	41.34	192.73		
30	0.00	0.00	72.76	240.04		
32	-1.02	0.66	40.31	206.30		
36	0.00	0.00	73.86	249.44		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 13=Knik
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten
 Tweede-orde-effect:
 Aan te houden verhouding $n/(n-1)$
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.00
 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	IPE240	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	IPE180	235	Gewalst	1
4	IPE240	235	Gewalst	1
5	IPE200	235	Gewalst	1
6	K100/100/8CF	235	Koudgewalst	1
7	K100/100/5CF	235	Koudgewalst	1
8	IPE180Z	235	Gewalst	1
9	HEA140	235	Gewalst	1
10	STRIP6*60	235	Gewalst	1

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

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	2.850	Ongeschoord	7.270	0.0	Geschoord	2.850	0.0
2	5.966	Ongeschoord	9.125	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
3	2.336	Geschoord	2.336	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
4-53	2.850	Ongeschoord	7.249	0.0	Geschoord	2.850	0.0
5	5.900	Ongeschoord	10.875	0.0	Geschoord	5.900	0.0
6	5.600	Ongeschoord	14.075	0.0	Geschoord	5.600	0.0
7	5.900	Geschoord	5.900	0.0	Ongeschoord	5.900	0.0
8	1.650	Geschoord	1.650	0.0	Geschoord	1.650	0.0
9	4.385	Geschoord	4.385	0.0	Geschoord	4.385	0.0
10-50	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
11	1.975	Geschoord	1.975	0.0	Geschoord	1.975	0.0
12	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
13	1.975	Geschoord	1.975	0.0	Geschoord	1.975	0.0
14-16	4.909	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	4.909	0.0
15	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0
17	5.753	Ongeschoord	14.809	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
18	3.841	Geschoord	3.841	0.0	Geschoord	3.841	0.0
19	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	0.0
20	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
21	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0

22-25	6.894	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	2.850*	0.0
23	2.193	Geschoord	2.193	0.0	Geschoord	2.193	0.0
26	2.336	Geschoord	2.336	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
27	1.856	Geschoord	1.856	0.0	Geschoord	1.856	0.0
28	4.385	Geschoord	4.385	0.0	Geschoord	4.385	0.0
29	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
30	2.193	Geschoord	2.193	0.0	Geschoord	2.193	0.0
31-35	6.894	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	2.850*	0.0
32	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0
34	5.753	Ongeschoord	7.128	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
36	1.856	Geschoord	1.856	0.0	Geschoord	1.856	0.0
37	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	0.0
38	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
39	2.700	Geschoord	2.700	0.0	Geschoord	2.700	0.0
40-42	4.909	Geschoord	2.850*	0.0	Geschoord	4.909	0.0
41	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	0.0
43	5.966	Ongeschoord	8.855	0.0	Geschoord	7.000*	0.0
44	3.841	Geschoord	3.841	0.0	Geschoord	3.841	0.0
45	5.600	Ongeschoord	14.185	0.0	Geschoord	5.600	0.0
46	2.850	Geschoord	2.850	0.0	Geschoord	2.850	0.0
47	2.800	Geschoord	2.800	0.0	Geschoord	2.800	0.0
48	2.853	Geschoord	2.853	0.0	Geschoord	2.853	0.0
49	2.775	Geschoord	2.775	0.0	Geschoord	2.775	0.0
51	3.475	Geschoord	3.475	0.0	Geschoord	3.475	0.0
52	3.412	Geschoord	3.412	0.0	Geschoord	3.412	0.0
54	8.134	Geschoord	8.134	0.0	Geschoord	8.134	0.0
55	8.134	Geschoord	8.134	0.0	Geschoord	8.134	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	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 2*2,983
		onder:	5.97 5,966
3	1.0*h	boven:	2.34 2,336
		onder:	2.34 2,336
4-53	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
5	1.0*h	boven:	5.90 5.900
		onder:	5.90 5.900
6	1.0*h	boven:	5.60 2*2,8
		onder:	5.60 5,6
7	1.0*h	boven:	5.90 5.900
		onder:	5.90 5.900
8	1.0*h	boven:	1.65 1,65
		onder:	1.65 1,65
9	1.0*h	boven:	4.39 4.385
		onder:	4.39 4.385
10-50	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
11	1.0*h	boven:	1.98 1,975
		onder:	1.98 1,975
12	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
13	1.0*h	boven:	1.97 1,975
		onder:	1.97 1,975
14-16	1.0*h	boven:	4.91 2,85;2,059
		onder:	4.91 2,85;2,059
15	1.0*h	boven:	2.70 2,7
		onder:	2.70 2,7

17	1.0*h	boven:	5.75 2*2,877
		onder:	5.75 5,753
18	1.0*h	boven:	3.84 3.841
		onder:	3.84 3.841
19	1.0*h	boven:	5.40 2*2,7
		onder:	5.40 5,4
20	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
21	1.0*h	boven:	2.70 2,7
		onder:	2.70 2,7
22-25	1.0*h	boven:	6.89 2,85;4,044
		onder:	6.89 2,85;4,044
23	1.0*h	boven:	2.19 2,193
		onder:	2.19 2,193
26	1.0*h	boven:	2.34 2,336
		onder:	2.34 2,336
27	1.0*h	boven:	1.86 1.856
		onder:	1.86 1.856
28	1.0*h	boven:	4.39 2*2,193
		onder:	4.39 4,385
29	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
30	1.0*h	boven:	2.19 2,193
		onder:	2.19 2,193
31-35	1.0*h	boven:	6.89 2,85;4,044
		onder:	6.89 2,85;4,044
32	1.0*h	boven:	2.70 2,7
		onder:	2.70 2,7
34	1.0*h	boven:	5.75 2*2,877
		onder:	5.75 5,753
36	1.0*h	boven:	1.86 1.856
		onder:	1.86 1.856
37	1.0*h	boven:	5.40 2*2,7
		onder:	5.40 5,4
38	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
39	1.0*h	boven:	2.70 2,7
		onder:	2.70 2,7
40-42	1.0*h	boven:	4.91 2,85;2,059
		onder:	4.91 2,85;2,059
41	1.0*h	boven:	2.80 2,8
		onder:	2.80 2,8
43	1.0*h	boven:	5.97 2*2,983
		onder:	5.97 5,967
44	1.0*h	boven:	3.84 3.841
		onder:	3.84 3.841
45	1.0*h	boven:	5.60 2*2,8
		onder:	5.60 5,6
46	1.0*h	boven:	2.85 2.850
		onder:	2.85 2.850
47	1.0*h	boven:	2.80 2,8
		onder:	2.80 2,8
48	1.0*h	boven:	2.85 2.853
		onder:	2.85 2.853
49	1.0*h	boven:	2.78 2,775
		onder:	2.78 2,775
51	1.0*h	boven:	3.48 3.475
		onder:	3.48 3.475
52	1.0*h	boven:	3.41 3,412
		onder:	3.41 3,412
54	1.0*h	boven:	8.13 8.134
		onder:	8.13 8.134
55	1.0*h	boven:	8.13 8.134
		onder:	8.13 8.134

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1	1	22	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.265	62	47
2	2	22	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.487	114	47
3	2	4	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.262	62	47
4-53	1	22	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.735	173	42, 46, 47
5	1	14	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.398	93	47
6	3	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.766	180	
7	1	6	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.319	75	47
8	4	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.288	68	
9	5	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.625	147	
10-50	9	14	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.997	234	42, 46, 47
11	4	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.308	72	
12	7	14	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.594	140	
13	4	2	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.325	76	
14-16	6	6	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.865	203	42, 47
15	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.823	193	
17	2	4	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.418	98	47
18	8	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.386	91	47
19	3	5	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.747	176	
20	7	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.832	195	
21	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.823	193	
22-25	6	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.951	223	42, 47
23	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.505	119	
26	2	4	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.261	61	47
27	8	8	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.105	25	
28	3	4	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.481	113	
29	7	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.673	158	
30	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.505	119	
31-35	6	14	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.972	228	42, 47
32	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.824	194	
34	2	4	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.417	98	47
36	8	6	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.106	25	
37	3	7	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.747	176	
38	7	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.832	196	
39	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.824	194	
40-42	6	8	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.949	223	42, 47
41	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.893	210	
43	2	14	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.609	143	47
44	8	8	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.386	91	47
45	3	7	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.766	180	
46	7	22	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.865	203	
47	4	2	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.893	210	
48	10	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.152	36	76
49	10	13	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.777	183	76
51	10	22	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.199	47	76
52	10	21	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.904	212	76
54	10	10	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.253	59	76
55	10	22	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.214	50	76

Opmerkingen:

- [42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.
- [46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.
- [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
- [76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	db	5.97	N N	0.0	-5.9	38	1 Eind	-5.9	-23.9	0.004
		db					38	1 Bijk	-4.3	-23.9	0.004
3	Dak	db	2.34	N N	0.0	0.4	38	1 Eind	0.4	-9.3	0.004
		db				-0.5	46	1 Eind	-0.5		
		db					32	1 Bijk	-0.2	-9.3	0.004
6	Dak	db	5.60	N N	0.0	-7.3	30	1 Eind	-7.3	-22.4	0.004
		db					30	1 Bijk	-6.1	-22.4	0.004

8	Vloer	db	1.65	N	N	0.0	-0.3	36	1	Eind	-0.3	±6.6	0.004
		db						36	1	Bijk	-0.2	±4.9	0.003
9	Dak	db	4.39	J	J	0.0	-3.6	26	1	Eind	-3.6	-17.5	0.004
		db						26	1	Bijk	-3.0	-17.5	0.004
11	Vloer	db	1.98	N	N	0.0	-0.4	26	1	Eind	-0.4	±7.9	0.004
							-0.6	38	1	Eind	-0.6		
		db						26	1	Bijk	-0.2	±5.9	0.003
13	Vloer	db	1.97	N	N	0.0	-0.8	26	1	Eind	-0.8	±7.9	0.004
		db						26	1	Bijk	-0.5	±5.9	0.003
15	Vloer	db	2.70	N	N	0.0	-2.2	26	1	Eind	-2.2	±10.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.3	±8.1	0.003
17	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-3.1	28	1	Eind	-3.1	-23.0	0.004
		db						28	1	Bijk	-1.6	-23.0	0.004
19	Dak	db	5.40	N	N	0.0	-5.5	28	1	Eind	-5.5	-21.6	0.004
		db						28	1	Bijk	-4.5	-21.6	0.004
21	Vloer	db	2.70	N	N	0.0	-2.2	26	1	Eind	-2.2	±10.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.3	±8.1	0.003
23	Vloer	db	2.19	N	N	0.0	-1.0	26	1	Eind	-1.0	±8.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-0.6	±6.6	0.003
26	Dak	db	2.34	N	N	0.0	0.4	46	1	Eind	0.4	-9.3	0.004
							-0.5	38	1	Eind	-0.5		
		ss						38	1	Bijk	-0.4	-18.7	2*0.004
28	Dak	db	4.39	N	N	0.0	-0.5	31	1	Eind	-0.5	-17.5	0.004
		db						31	1	Bijk	-0.5	-17.5	0.004
30	Vloer	db	2.19	N	N	0.0	-1.0	26	1	Eind	-1.0	±8.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-0.6	±6.6	0.003
32	Vloer	db	2.70	N	N	0.0	-2.2	26	1	Eind	-2.2	±10.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.3	±8.1	0.003
34	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-3.1	28	1	Eind	-3.1	-23.0	0.004
		db						28	1	Bijk	-1.6	-23.0	0.004
37	Dak	db	5.40	N	N	0.0	-5.5	28	1	Eind	-5.5	-21.6	0.004
		db						28	1	Bijk	-4.5	-21.6	0.004
39	Vloer	db	2.70	N	N	0.0	-2.2	26	1	Eind	-2.2	±10.8	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.3	±8.1	0.003
41	Vloer	db	2.80	N	N	0.0	-2.5	26	1	Eind	-2.5	±11.2	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.5	±8.4	0.003
43	Dak	db	5.97	N	N	0.0	-3.9	46	1	Eind	-3.9	-23.9	0.004
		db						46	1	Bijk	-2.3	-23.9	0.004
45	Dak	db	5.60	N	N	0.0	-7.3	32	1	Eind	-7.3	-22.4	0.004
		db						32	1	Bijk	-6.1	-22.4	0.004
47	Vloer	db	2.80	N	N	0.0	-2.5	26	1	Eind	-2.5	±11.2	0.004
		db						26	1	Bijk	-1.5	±8.4	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	38	1	2.850	-13.1	28.5	100
4-53	34	1	2.850	-13.3	28.5	100
5	40	1	5.900	-4.6	59.0	100
7	34	1	5.900	-4.3	59.0	100
10-50	38	1	2.850	-13.1	28.5	100
12	38	1	2.850	-13.0	28.5	100
14-16	38	1	4.909	-13.4	49.1	100
18	38	1	3.841	-3.1	38.4	100
20	38	1	2.850	-13.0	28.5	100
22-25	38	1	6.894	-13.4	68.9	100
27	38	1	1.856	-3.2	18.6	100
29	34	1	2.850	-13.1	28.5	100
31-35	34	1	6.894	-13.3	68.9	100
36	38	1	1.856	-3.5	18.6	100
38	34	1	2.850	-13.2	28.5	100
40-42	34	1	4.909	-13.3	49.1	100
44	38	1	3.841	-3.6	38.4	100
46	34	1	2.850	-13.3	28.5	100

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0167 [m] gevonden bij knoop 6 en combinatie 38; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 8.750 [m] levert dit h / 525 (toel.: h / 100).

SPANT AS-03B T/M 12B

Voor schematisering zie uitdraai technosoft.

Belasting

BG1		Permanent							
eigen gewicht door software									
dakvloer		10,10	x	0,37				$q_{1;k}$	= 3,76 kN/m
BG2		Sneeuw A							
dakvlak 1		10,10	x	0,80	x	0,53		$q_{1;k}$	= 4,25 kN/m
dakvlak 2		10,10	x	0,80	x	0,53		$q_{2;k}$	= 4,25 kN/m
BG3		Sneeuw B							
dakvlak 1		10,10	x	0,80	x	0,53	x	0,50	$q_{1;k}$ = 2,13 kN/m
dakvlak 2		10,10	x	0,80	x	0,53		$q_{2;k}$	= 4,25 kN/m
BG4		Wind van links met druk							
gevel	zone	D	10,10	x	0,61	x	0,54	$q_{3;k}$	= 3,29 kN/m
dakvlak 1	zone	F=G	10,10	x	0,37	x	0,54	$q_{4;k}$	= 1,99 kN/m
dakvlak 1	zone	H	10,10	x	0,27	x	0,54	$q_{5;k}$	= 1,45 kN/m
dakvlak 2	zone	J	10,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$	= -4,53 kN/m
dakvlak 2	zone	I	10,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$	= -2,17 kN/m
gevel	zone	E	10,10	x	0,50	x	0,54	$q_{8;k}$	= 2,72 kN/m
BG5		Wind van links met zuiging							
gevel	zone	D	10,10	x	0,80	x	0,54	$q_{3;k}$	= 4,35 kN/m
dakvlak 1	zone	F	0,76	x	-0,77	x	0,54	= -0,32	
dakvlak 1	zone	G	9,34	x	-0,70	x	0,54	= -3,52	$q_{4;k}$ = -3,83 kN/m
dakvlak 1	zone	H	10,10	x	-0,27	x	0,54	$q_{5;k}$	= -1,45 kN/m
dakvlak 2	zone	J	10,10	x	-0,83	x	0,54	$q_{6;k}$	= -4,53 kN/m
dakvlak 2	zone	I	10,10	x	-0,40	x	0,54	$q_{7;k}$	= -2,17 kN/m
gevel	zone	E	10,10	x	0,31	x	0,54	$q_{8;k}$	= 1,66 kN/m
BG6		Wind op zijgevel overdruk							
		10,10	x	0,20	x	0,54		$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= 1,09 kN/m
		10,10	x	0,20	x	0,54		$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= 1,09 kN/m
BG7		Wind op zijgevel onderdruk							
		10,10	x	-0,30	x	0,54		$q_{3 \text{ t/m } 5;k}$	= -1,63 kN/m
		10,10	x	-0,30	x	0,54		$q_{6 \text{ t/m } 8;k}$	= -1,63 kN/m

Berekening

TS/Raamwerken

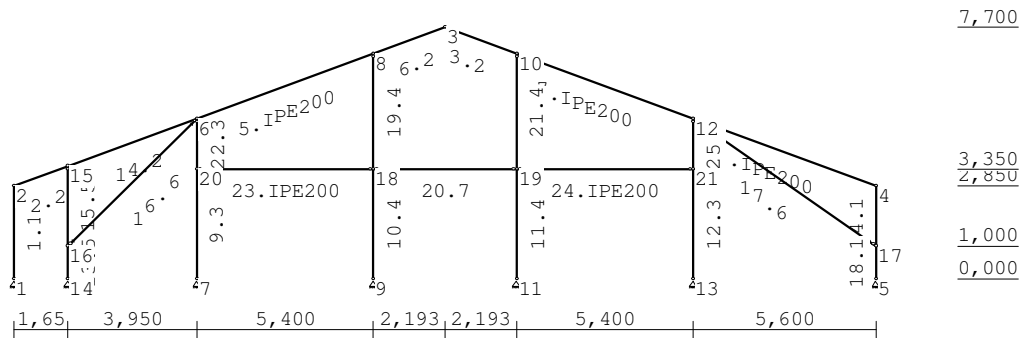
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.700
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
8	1.650	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
4	1.000	0.000	26.385
5	3.350	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	IPE240	1:S235	3.9100e+003	3.8920e+007	0.00
2	IPE200	1:S235	2.8480e+003	1.9430e+007	0.00
3	K90/90/5CF	1:S235	1.6356e+003	1.9293e+006	0.00
4	K90/90/5CF	1:S235	1.6356e+003	1.9293e+006	0.00
5	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00
6	STRIP5*50	1:S235	2.5000e+002	5.2083e+004	0.00
7	IPE200	1:S235	2.8480e+003	1.9430e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	240	120.0					
2	0:Normaal	100	200	100.0					
3	0:Normaal	90	90	45.0					
4	0:Normaal	90	90	45.0					
5	0:Normaal	140	133	66.5					
6	1:Trek	5	50	25.0					
7	0:Normaal	100	200	100.0					

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	16	1.650	1.000
12	20.785	4.909	17	26.385	1.000
13	20.785	0.000	18	11.000	3.350
14	1.650	0.000	19	15.385	3.350
15	1.650	3.457	20	5.600	3.350

21 20.785 3.350

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE240	NDM	NDM	2.850	
2	2	15	2:IPE200	NDM	NDM	1.758	
3	3	10	2:IPE200	NDM	NDM	2.336	
4	4	17	1:IPE240	NDM	NDM	1.850	
5	6	8	2:IPE200	NDM	NDM	5.753	
6	8	3	2:IPE200	NDM	NDM	2.336	
7	10	12	2:IPE200	NDM	NDM	5.753	
8	12	4	2:IPE200	NDM	NDM	5.966	
9	7	20	3:K90/90/5CF	NDM	NDM	3.350	
10	9	18	4:K90/90/5CF	NDM	NDM	3.350	
11	11	19	4:K90/90/5CF	NDM	NDM	3.350	
12	13	21	3:K90/90/5CF	NDM	NDM	3.350	
13	14	16	5:HEA140	NDM	NDM	1.000	
14	15	6	2:IPE200	NDM	NDM	4.208	
15	16	15	5:HEA140	NDM	ND-	2.457	
16	16	6	6:STRIP5*50	ND-	ND-	5.557	
17	12	17	6:STRIP5*50	ND-	ND-	6.829	
18	17	5	1:IPE240	NDM	NDM	1.000	
19	18	8	4:K90/90/5CF	NDM	ND-	3.544	
20	18	19	7:IPE200	ND-	ND-	4.385	
21	19	10	4:K90/90/5CF	NDM	ND-	3.544	
22	20	6	3:K90/90/5CF	NDM	ND-	1.559	
23	20	18	7:IPE200	ND-	ND-	5.400	
24	19	21	7:IPE200	ND-	ND-	5.400	
25	21	12	3:K90/90/5CF	NDM	ND-	1.559	

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
7	14	110			0.00

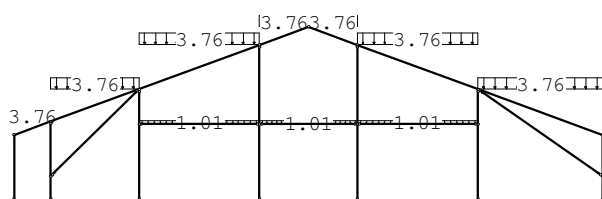
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

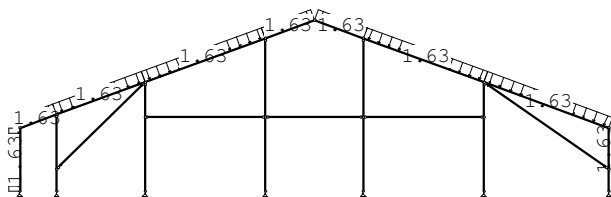
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



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
14 1:QZLokaal	1.09	1.09	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk



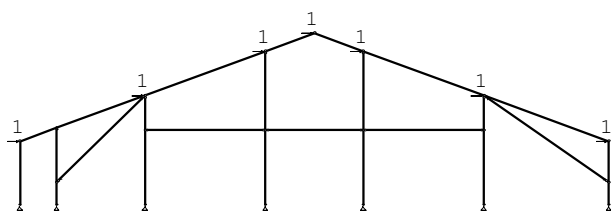
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind onderdruk

Staaf Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	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	0.000	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
14 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:9 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:9 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000			
2	3	X	1.000			
3	4	X	1.000			
4	6	X	1.000			
5	8	X	1.000			
6	10	X	1.000			
7	12	X	1.000			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.22

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Sneeuw A

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

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

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

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

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

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: 8 Verplaatsing Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verplaatsing Sneeuw A

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

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verplaatsing Sneeuw B

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

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

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

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

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

BELASTINGCOMBINATIE:15 Kruip

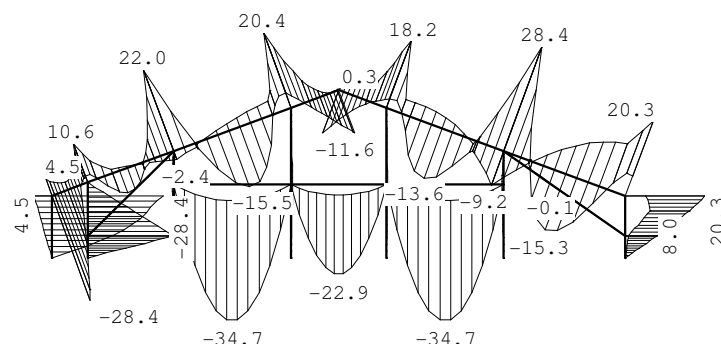
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Quasi-blijvende combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanente belasting	Permanent	1.00

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

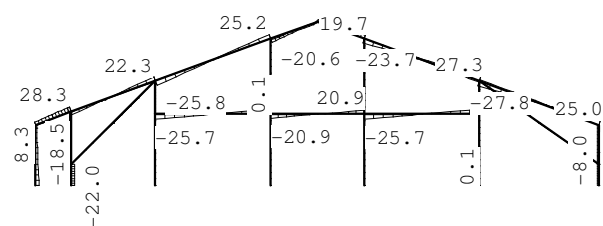
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



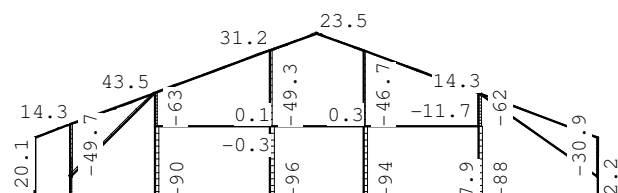
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

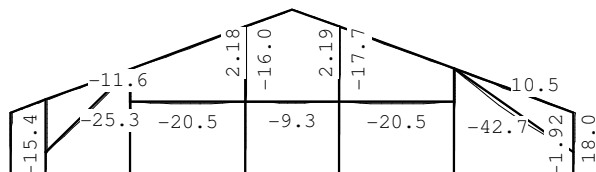
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-18.52	1.58	-19.29	8.47		
5	-8.01	-0.72	-1.90	25.50		
7	-0.05	0.08	8.51	89.52		

9	-0.13	0.01	13.48	96.30
11	-0.11	0.01	6.95	93.74
13	-0.00	0.14	-7.91	87.95
14	-21.98	0.00	-5.65	26.63

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	Vloei-sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE240	235	Gewalst	1
2	IPE200	235	Gewalst	1
3	K90/90/5CF	235	Koudgewalst	1
4	K90/90/5CF	235	Koudgewalst	1
5	HEA140	235	Gewalst	1
6	STRIP5*50	235	Gewalst	1
7	IPE200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik;z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	2.850	Ongeschoord	7.054	0.0	Geschoord	2.850	0.0
2	1.758	Ongeschoord	3.077	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
3	2.336	Ongeschoord	3.065	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
4-18	2.850	Ongeschoord	9.506	0.0	Geschoord	2.850	0.0
5	5.753	Ongeschoord	7.320	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
6	2.336	Ongeschoord	3.310	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
7	5.753	Ongeschoord	7.619	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
8	5.966	Ongeschoord	8.538	0.0	Geschoord	5.966	0.0
9-22	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0
10	3.350	Geschoord	3.350	0.0	Geschoord	3.350	0.0
11	3.350	Geschoord	3.350	0.0	Geschoord	3.350	0.0
12-25	4.909	Geschoord	4.909	0.0	Geschoord	4.909	0.0
13-15	3.457	Geschoord	3.457	0.0	Geschoord	3.457	0.0
14	4.208	Ongeschoord	5.550	0.0	Geschoord	7.030*	0.0
16	5.557	Geschoord	5.557	0.0	Geschoord	5.557	0.0
17	6.829	Geschoord	6.829	0.0	Geschoord	6.829	0.0
19	3.544	Geschoord	3.544	0.0	Geschoord	3.544	0.0
20	4.385	Geschoord	4.385	0.0	Geschoord	4.385	0.0
21	3.544	Geschoord	3.544	0.0	Geschoord	3.544	0.0
23	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	0.0
24	5.400	Geschoord	5.400	0.0	Geschoord	5.400	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	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:	1.76 1*1,758 1.76 1,758
3	1.0*h	boven: onder:	2.34 1*2,336 2.34 2,336
4-18	1.0*h	boven: onder:	2.85 1*2,85 2.85 1*2,85
5	1.0*h	boven: onder:	5.75 2*2,877 5.75 5,753
6	1.0*h	boven: onder:	2.34 1*2,336 2.34 1*2,336
7	1.0*h	boven: onder:	5.75 2*2,877 5.75 5,753
8	1.0*h	boven: onder:	5.97 2*2,983 5.97 5,966
9-22	1.0*h	boven: onder:	4.91 4,909 4.91 4,909
10	1.0*h	boven: onder:	3.35 3,35 3.35 3,35
11	1.0*h	boven: onder:	3.35 3,35 3.35 3,35
12-25	0.0*h	boven: onder:	4.91 4,909 4.91 4,909
13-15	1.0*h	boven: onder:	3.46 1*3,457 3.46 1*3,457
14	1.0*h	boven: onder:	4.21 1,076;3,132 4.21 4,208
16	1.0*h	boven: onder:	5.56 5.557 5.56 5.557
17	0.0*h	boven: onder:	6.83 6.829 6.83 6.829
19	1.0*h	boven: onder:	3.54 3,544 3.54 3,544
20	1.0*h	boven: onder:	4.39 2*2,193 4.39 4.385
21	1.0*h	boven: onder:	3.54 3,544 3.54 3,544
23	1.0*h	boven: onder:	5.40 3*1,8 5.40 5.400
24	1.0*h	boven: onder:	5.40 3*1,8 5.40 5.400

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.359 84	
2	2	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.547 129	
3	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.477 112	47
4-18	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.289 68	42, 46, 47
5	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.693 163	47
6	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.519 122	47
7	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.820 193	47
8	2	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.861 202	47
9-22	3	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.789 186	42, 47
10	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.487 114	
11	4	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.474 111	
12-25	3	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.744 175	42, 47
13-15	5	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.719 169	42, 46, 47
14	2	6	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.766 180	47
16	6	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.741 174	76

17	6	1	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.236	55	76
19	4	2	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.267	63	
20	7	6	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.582	137	
21	4	2	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.253	60	
23	7	6	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.762	179	
24	7	2	1	1	Staaaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.759	178	

Opmerkingen:

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

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

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
2	Dak	db	1.76	N	N	0.0	-0.8	11 1 Eind	-0.8	-7.0
		db						11 1 Bijk	-0.9	-7.0
3	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	2.8	12 1 Eind	2.8	-18.7
		ss						12 1 Bijk	2.7	-18.7
5	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-7.9	13 1 Eind	-7.9	-23.0
		db						13 1 Bijk	-4.1	-23.0
6	Dak	ss	2.34	N	N	0.0	-2.6	12 1 Eind	-2.6	-18.7
		ss						12 1 Bijk	-2.7	-18.7
7	Dak	db	5.75	N	N	0.0	-6.1	10 1 Eind	-6.1	-23.0
		db						10 1 Bijk	-3.2	-23.0
8	Dak	db	5.97	N	N	0.0	-7.8	9 1 Eind	-7.8	-23.9
		db						9 1 Bijk	-4.0	-23.9
14	Dak	db	4.21	N	N	0.0	-1.0	9 1 Eind	-1.0	-16.8
		db						9 1 Bijk	-0.5	-16.8
20	Dak	db	4.39	N	N	0.0	-8.6	9 1 Eind	-8.6	-17.5
		db						9 1 Bijk	-7.1	-17.5
23	Dak	db	5.40	N	N	0.0	-19.8	13 1 Eind	-19.8	-21.6
		db						9 1 Bijk	-16.4	-21.6
24	Dak	db	5.40	N	N	0.0	-19.8	10 1 Eind	-19.8	-21.6
		db						10 1 Bijk	-16.4	-21.6

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaaf	BC	Sit	Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm]
1	11	1	2.850	-15.4	28.5
4-18	11	1	2.850	-18.0	28.5
9-22	11	1	4.909	-15.7	49.1
10	11	1	3.350	-10.8	33.5
11	11	1	3.350	-10.8	33.5
13-15	11	1	3.457	-15.5	34.6
19	13	1	3.544	-5.9	35.4

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0180 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 11; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.850 [m] levert dit h / 158 (toel.: h / 100).

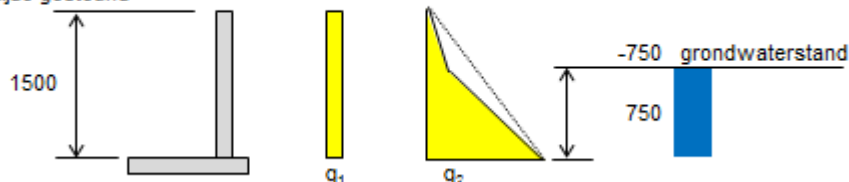
FUNDERING

Voor uitgangspunten zie voorgaande berekening.

BUITENWANDEN PUT

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

bovenzijde gesteund



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

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

$$q_{k,2} = (19 \times 0,75 + 10 \times 0,75) \times 0,5 + 10 \times 0,75 = 18,38 \text{ kN/m}$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 1/8 \times 7,5 \times 1,35 \times 1,5^2 + 5/78 \times 18,38 \times 1,2 \times 1,5^2 = 6,0 \text{ kNm}$$

$$k_m = 6,0 / 0,15^2 = 283$$

$$A_s = 0,066 \times 0,15 \times 10^4 = 96 \text{ mm}^2$$

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

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

$$A_{s,min2} = 0,066 \times 0,15 \times 10^4 \times 1,25 = 120 \text{ mm}^2$$

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

scheurwijdte

$$M_d = 1/8 \times 7,5 \times 1,5^2 + 5/78 \times 18,38 \times 1,5^2 = 4,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma_s = (0,79 \times 96) / 335 \times 435 = 98 \text{ N/mm}^2$$

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

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

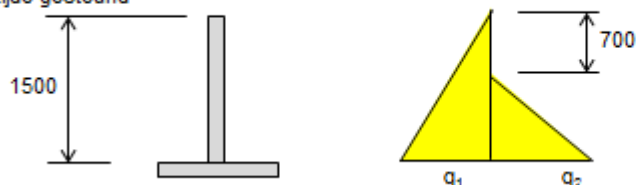
Toepassen

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

TUSSENWANDEN PUT

Maximaal 700mm verschil door rondpompen van de gier

bovenzijde gesteund



$$q_{1,k} = 1,50 \times 10,80 = 16,20 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{2,k} = 0,80 \times 10,80 = 8,64 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{Ed} = 1/8 \times (16,2 - 8,64) \times 1,35 \times 1,5^2 = 2,9 \text{ kNm}$$

$$k_m = 2,9 / 0,08^2 = 484$$

$$A_s = 0,114 \times 0,08 \times 10^4 = 87 \text{ mm}^2 < 188 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}$$

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

$$\begin{aligned} A_{s,min1} &= 0,113 \times 0,08 \times 10^4 = 87 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min2} &= 0,114 \times 0,08 \times 10^4 \times 1,25 = 109 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} &= (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 75 \times 1000) / 500 = 133 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

scheurwijdte

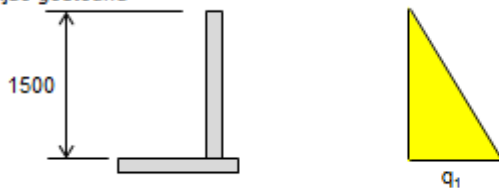
$$\begin{aligned} M_d &= 1/8 \times (16,2 - 8,64) \times 1,5^2 = 2,1 \text{ kNm} \\ \sigma_s &= (0,74 \times 87) / 188 \times 435 = 150 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{km} &= \frac{36,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 77)} = 5,6 \text{ mm} \\ S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \end{aligned}$$

Toepassen

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

PUTSCHEIDENDE WANDEN

bovenzijde gesteund



$$q_{k,\Delta} = 1,50 \times 10,80 = 16,2 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 5/78 \times 16,2 \times 1,35 \times 1,5^2 = 3,2 \text{ kNm} \\ k_m &= 3,2 / 0,08^2 = 532 \\ A_s &= 0,125 \times 0,08 \times 10^4 = 96 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} A_{s,min1} &= 0,165 \times 0,08 \times 10^4 = 127 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min2} &= 0,125 \times 0,08 \times 10^4 \times 1,25 = 120 \text{ mm}^2 \\ A_{s,min} &= (0,40 \times 1,0 \times 2,21 \times 75 \times 1000) / 500 = 133 \text{ mm}^2 < 188 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned} M_d &= 5/78 \times 16,2 \times 1,5^2 = 2,34 \text{ kNm} \\ \sigma_s &= (0,74 \times 96) / 188 \times 435 = 165 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{km} &= \frac{35,1 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 77)} = 5,5 \text{ mm} \\ S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 297 \text{ mm} \end{aligned}$$

Toepassen

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

PUTVLOER

	DV-1	-	BV	RVH	B150	B150	M100	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{k,tot}	Q _{d,tot}
G	0,37	0,00	4,40	0,50	3,60	3,60	2,00	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
Q _ψ	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00				
Q	0,42	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k	F _d
1	9,00		0,75	2,28	1,50			13,2	3,4	9,5	27,1
2				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
3				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
4				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
5				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
6				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
7				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
8				2,28		1,50		6,5	3,4	5,7	14,7
9	9,00		0,75	2,28	1,50			13,2	3,4	9,5	27,1
Totaal								72	31	59	157

Opwaartse belasting:

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

$$P_{\text{dopw}} = (1,7 - 0,75) \times 10 - 4,6 \times 0,9 = 5,36 \text{ kN/m}^2$$

$$P = 72,1 / 20,775 = 3,47 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\text{neerw}} = 0,90 \times 3,47 + 2,31 = 5,44 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{u.c. } 5,36 / 5,44 = 0,99 \leq 1,00$$

Neerwaartse belasting:

$$P_{\text{max}} = 157 / 20,775 = 7,57 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\text{max}} = 7,57 \times 0,67 = 5,07 \text{ kN/m}^2$$

Hoofdwapening

$$M_{\text{Ed}} = 0,100 \times 5,1 \times 2,28^2 = 2,6 \text{ kNm}$$

$$k_m = 2,6 / 0,07^2 = 521$$

$$A_{s,\text{ben}} = 0,122 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,25 = 109 \text{ mm}^2$$

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

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

$$\text{u.c. } 92 / 335 = 0,28 \leq 1,00$$

Scheurwijdte

$$P_{\max} = (72 + 31) / 20,775 = 4,95 \text{ kN/m}^2$$

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

$$P_{\max} = 4,95 \times 0,67 = 3,32 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 0,100 \times 3,3 \times 2,28^2 = 1,7 \text{ kNm}$$

$$s_s = (0,65 \times 87) / 335 \times 435 = 73,7 \text{ N/mm}^2$$

$$\phi_{km} = \frac{34,7 \times 2,21 \times 0,40 \times 75}{2,90 \times 2 \times (150 - 71)} = 5,0 \text{ mm}$$

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

$$u.c. = 150 / 300 = 0,50 \leq 1,00$$

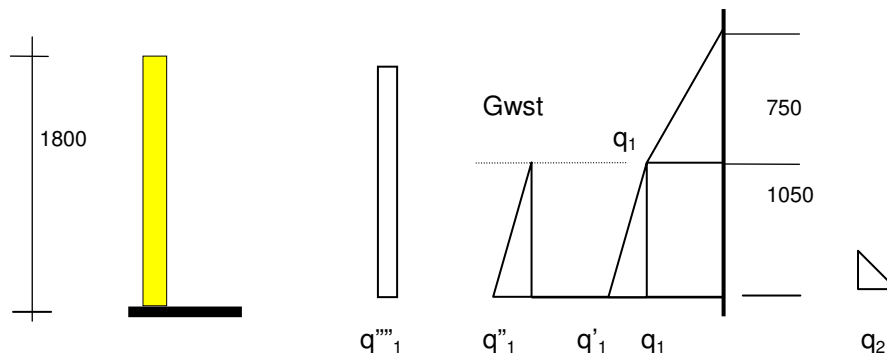
Toepassen

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

SPUIWATERPUT VAST

Belasting:

De wanden zijn 300 mm dik



$$K_o = (1 - \sin(\phi)) = 0,50$$

$$q_1 = (19 \times 0,75) \times 0,5 = 7,125 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{droog})$$

$$q_1' = (10 \times 1,05) \times 0,5 = 5,25 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{nat})$$

$$q_1'' = 10 \times 1,25 = 12,5 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{grondwater})$$

$$q_1''' = (15) \times 0,5 = 7,50 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{veranderlijk})$$

$$q_2 = 0,22 \times 10,5 = 2,31 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{altijd aanwezige mest})$$

$$q_3 = 7,27 / 0,35 = 20,8 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{zand op oor})$$

Wandbelasting buitenwand:

blijvend

Belastingsgeval 1	Blijvend
b.g. spuiwater 2,50 x 12,16 = g _{1,rep}	30,4 kN/m
Totaal	= g_{1,rep} 30,40 kN/m

6,10b

Belastingsgeval 2	Veranderlijk
b.g. spuiwater 2,50 x 5,00 = q _{1,rep}	12,5 kN/m
Totaal	= q_{1,rep} 12,50 kN/m

Wandbelasting wand tegen stal:

blijvend

Belastingsgeval 1	Blijvend
b.g. spuiwater 2,50 x 12,16 = g _{1,rep}	30,4 kN/m
dakvloer 9,00 x 0,37 = g _{1,rep}	3,4 kN/m
pb 200 40ISO 3,00 x 3,68 = g _{1,rep}	11,0 kN/m
Totaal	= g_{1,rep} 44,79 kN/m

6,10b

Belastingsgeval 2	Veranderlijk
b.g. spuiwater 2,50 x 5,00 = q _{1,rep}	12,5 kN/m
dakvloer 9,00 x 0,42 = q _{1,rep}	3,8 kN/m
pb 200 40ISO 3,00 x 0,00 = q _{1,rep}	0,0 kN/m
Totaal	= q_{1,rep} 16,29 kN/m

Belasting uit silo:

$$\text{Eigen gewicht silo } 130 \text{ kg} \times 3 / (7 + 2 \times 1,8) = 36,8 \text{ kN/m}$$

Berekening: TS/Raamwerken

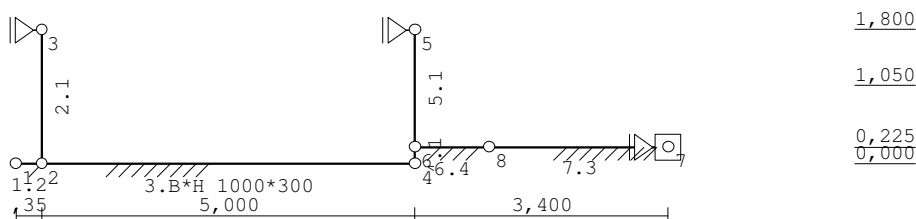
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-0.350	0.000	1.800
2	0.000	0.000	1.800
3	5.000	0.000	1.800
4	8.400	0.000	1.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.350	8.400
2	1.050	-0.350	8.400
3	1.800	-0.350	8.400
4	0.225	-0.350	8.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	24.0	0.20	1.0000e-005

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m ³]
1	C20/25	S	3.01	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	1:C20/25	3.0000e+005	2.2500e+009	0.00
2	B*H 1000*300	1:C20/25	3.0000e+005	2.2500e+009	0.00
3	B*H 1000*150	1:C20/25	1.5000e+005	2.8125e+008	0.00
4	B*H 1000*300	1:C20/25	3.0000e+005	2.2500e+009	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	150	75.0	0:RH				
4	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.350	0.000	6	5.000	0.225
2	0.000	0.000	7	8.400	0.225
3	0.000	1.800	8	6.000	0.225
4	5.000	0.000			
5	5.000	1.800			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	0.350
2	2	3	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.800
3	2	4	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	5.000
4	4	6	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	0.225
5	6	5	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.575
6	6	8	4:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.000
7	8	7	3:B*H 1000*150	NDM	NDM	2.400

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	3	100		0.00
2	5	100		0.00
3	7	101		0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding Breedte[mm]	Zijde
1	1,3	15000	negatief
2	6,7	15000	negatief

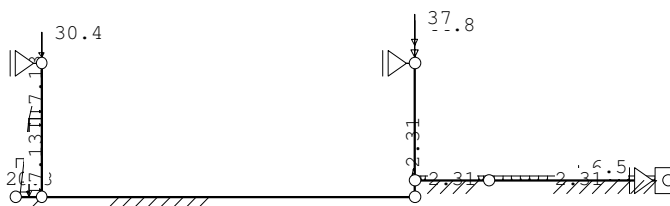
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Grondwater	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3	Z	-30.400			
2	5	Z	-44.800			
3	5	Z	-37.000			

STAAFBELASTINGEN

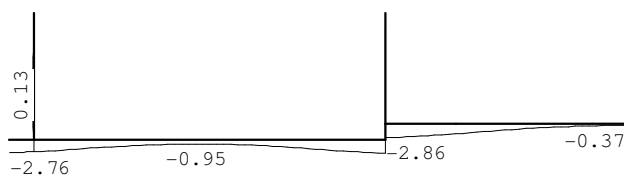
B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-7.13	-7.13	0.000	0.750			
2	1:QZLokaal	-7.13	0.00	1.050	0.000			
2	1:QZLokaal	-5.25	0.00	0.000	0.750			
5	1:QZLokaal	2.31	0.00	0.000	1.350			
1	3:QZgeProj.	-20.80	-20.80	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-2.31	-2.31	0.000	0.000			
7	10:PZGepro.j.	-6.50		1.200				

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22
2:Veranderlijk	Permanent	0.81
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Veranderlijk +G

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Veranderlijk	Permanent	1.35
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Grondwater

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Grondwater +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.35
2:Veranderlijk	Permanent	0.81

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Verpl. Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Verpl. Veranderlijk +G

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	1.00
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verpl. Grondwater

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.00

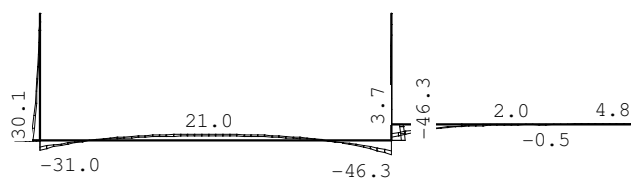
BELASTINGCOMBINATIE:10 Verpl. Grondwater +V

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	0.60

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



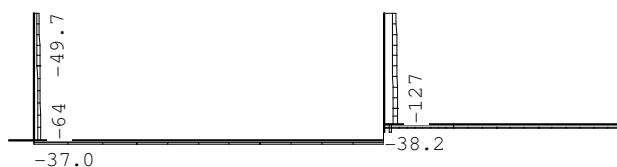
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

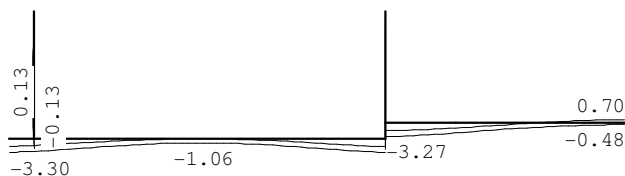
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
3	2.74	5.92				
5	0.77	2.39				
7	-38.21	-27.42			2.16	4.79

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Wapening vloer spuiwaterput bovenin

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 21,3 \text{ kNm} \\
 k_m &= 21,3 / (1,00 \times 0,25^2) = 352 \\
 A_s &= 0,082 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 202 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 279 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,082 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 \times 1,25 = 252 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 17,0 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 202 / 335 \times 435 = 209,7 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 16,8 \times 2,21 \times 0,40 \times 150 / (2,90 \times 2 \times (300 - 246)) = 7,1 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 160 \text{ mm} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 150000 / 500 = 265 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 246)} = 1,90 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,90 \times \sqrt{20} = 0,41 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,41 / 1000 \times 1000 \times 246 = 101 \text{ kN} > 73 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$.

Wapening vloer stal in het midden

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 6,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 6,0 / (1,00 \times 0,07^2) = 1190 \\
 A_s &= 0,288 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 = 204 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 = 81 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,288 \times 1,00 \times 0,07 \times 10^4 \times 1,25 = 255 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 4,8 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 204 / 335 \times 435 = 212,1 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 28,4 \times 2,21 \times 0,40 \times 75 / (2,90 \times 2 \times (150 - 71)) = 4,1 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 285 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 75000 / 500 = 133 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 71)} = 2,00 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 2,00 \times \sqrt{20} = 0,44 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,44 / 1000 \times 1000 \times 71 = 31 \text{ kN} > 19 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

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

Wapening wand spuiwaterput buiten

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 30,4 \text{ kNm} \\
 k_m &= 30,4 / (1,00 \times 0,26^2) = 464 \\
 A_s &= 0,109 \times 1,00 \times 0,26 \times 10^4 = 278 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,26 \times 10^4 = 290 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min2} &= 0,109 \times 1,00 \times 0,26 \times 10^4 \times 1,25 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 24,3 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 278 / 335 \times 435 = 288,9 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 15,1 \times 2,21 \times 0,40 \times 150 = 7,9 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 189 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 150000 / 500 = 265 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200 / 256} = 1,88 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,88^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,40 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,40 / 1000 \times 1000 \times 256 = 104 \text{ kN} > 40 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 40 \text{ mm}$.

Grondspanning:

Maatgevende zakking bedraagt 4,0 mm (zie uitdraai Technosoft)

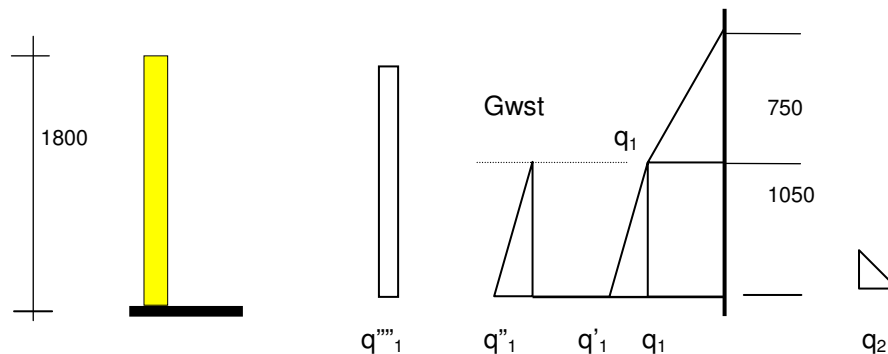
Hierdoor krijg je gronddrukspanning van $(4,0 \times 15000 \times 10^{-3}) = 60 \text{ kN/m}^2$

Conclusie: $60 < 125 \text{ kN/m}^2 \rightarrow$ Voldoet.

SPUIWATERPUT LOS

Belasting:

De wanden zijn 300 mm dik



$$K_o = (1 - \sin(\phi)) = 0,50$$

$$\begin{aligned}
 q_1 &= (19 \times 0,75) \times 0,5 = 7,125 \text{ kN/m}^2 & (\text{droog}) \\
 q_1' &= (10 \times 1,05) \times 0,5 = 5,25 \text{ kN/m}^2 & (\text{nat}) \\
 q_1'' &= 10 \times 1,25 = 12,5 \text{ kN/m}^2 & (\text{grondwater}) \\
 q_1''' &= (15) \times 0,5 = 7,50 \text{ kN/m}^2 & (\text{veranderlijk}) \\
 q_2 &= 0,22 \times 10,5 = 2,31 \text{ kN/m}^2 & (\text{altijd aanwezige mest}) \\
 q_3 &= 7,27 / 0,35 = 20,8 \text{ kN/m}^2 & (\text{zand op oor})
 \end{aligned}$$

Wandbelasting buitenwand:

blijvend

Belastingsgeval 1		Blijvend	
b.g. spuiwater	2,50 x 12,16	= $g_{1,rep}$	30,4 kN/m
Totaal		= $g_{1,rep}$	30,40 kN/m

6,10b

Belastingsgeval 2		Veranderlijk	
b.g. spuiwater	2,50 x 5,00	= $q_{1,rep}$	12,5 kN/m
Totaal		= $q_{1,rep}$	12,50 kN/m

Wandbelasting wand tegen stal:

blijvend

Belastingsgeval 1		Blijvend	
b.g. spuiwater	2,50 x 12,16	= $g_{1,rep}$	30,4 kN/m
dakvloer	9,00 x 0,37	= $g_{1,rep}$	3,4 kN/m
pb 200 40ISO	3,00 x 3,68	= $g_{1,rep}$	11,0 kN/m
Totaal		= $g_{1,rep}$	44,79 kN/m

6,10b

Belastingsgeval 2		Veranderlijk	
b.g. spuiwater	2,50 x 5,00	= $q_{1,rep}$	12,5 kN/m
dakvloer	9,00 x 0,42	= $q_{1,rep}$	3,8 kN/m
pb 200 40ISO	3,00 x 0,00	= $q_{1,rep}$	0,0 kN/m
Totaal		= $q_{1,rep}$	16,29 kN/m

Belasting uit silo:

Eigen gewicht silo $130 \text{ kg} \times 3 / (6 + 2 \times 1,8) = 40,6 \text{ kN/m}$

Berekening:

TS/Raamwerken

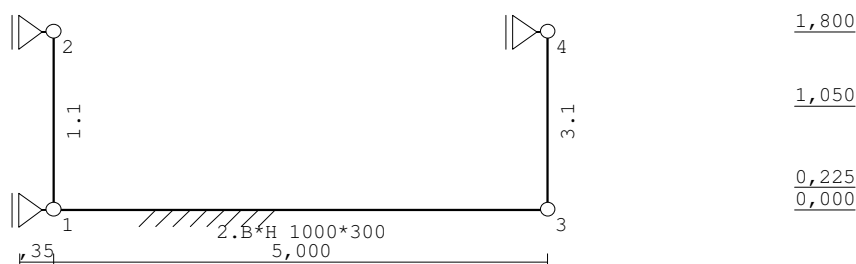
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	-0.350	0.000	1.800
2	0.000	0.000	1.800
3	5.000	0.000	1.800

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.350	5.000
2	1.050	-0.350	5.000
3	1.800	-0.350	5.000
4	0.225	-0.350	5.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	24.0	0.20	1.0000e-005

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m ³]
1	C20/25	S	3.01	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	1:C20/25	3.0000e+005	2.2500e+009	0.00
2	B*H 1000*300	1:C20/25	3.0000e+005	2.2500e+009	0.00
3	B*H 1000*150	1:C20/25	1.5000e+005	2.8125e+008	0.00
4	B*H 1000*250	1:C20/25	2.5000e+005	1.3021e+009	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	150	75.0	0:RH				
4	0:Normaal	1000	250	125.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	1.800
3	5.000	0.000
4	5.000	1.800

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.800	
2	1	3	2:B*H 1000*300	NDM	NDM	5.000	
3	3	4	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.800	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	100				0.00
2	2	100				0.00
3	4	100				0.00

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	2	15000	1000	negatief

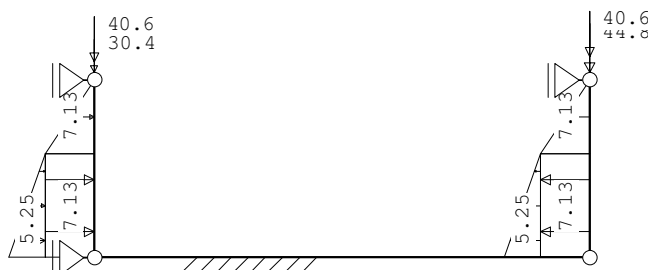
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Grondwater	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-30.400			
2	4	Z	-44.800			
3	4	Z	-40.600			
4	2	Z	-40.600			

STAAFBELASTINGEN

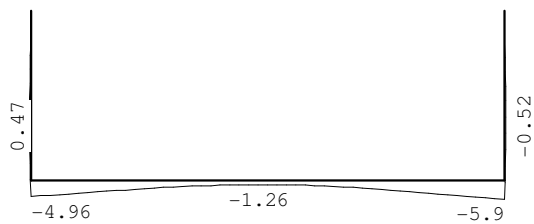
B.G:1 Permanent

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-7.13	-7.13	0.000	0.750			
1	1:QZLokaal	-7.13	0.00	1.050	0.000			
1	1:QZLokaal	-5.25	0.00	0.000	0.750			
3	1:QZLokaal	7.13	7.13	0.000	0.750			
3	1:QZLokaal	7.13	0.00	1.050	0.000			
3	1:QZLokaal	5.25	0.00	0.000	0.750			

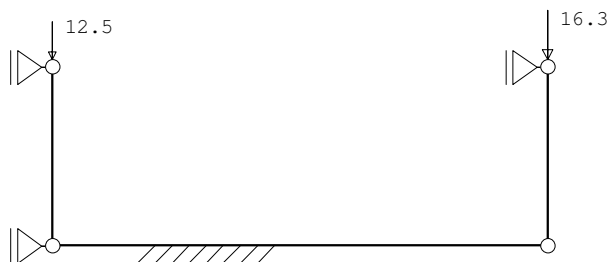
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanent


BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk


KNOOPBELASTINGEN

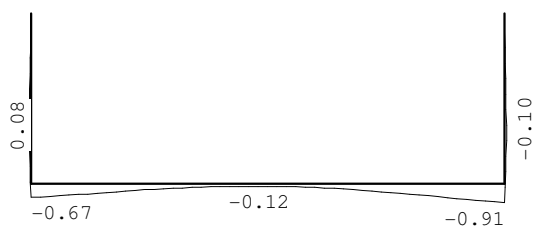
B.G:2 Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-12.500			
2	4	Z	-16.300			

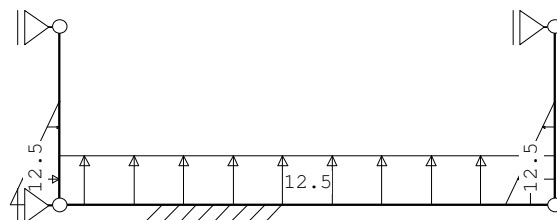
VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijk


BELASTINGEN

B.G:3 Grondwater


STAAFBELASTINGEN

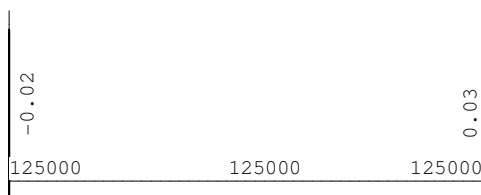
B.G:3 Grondwater

Staaf	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-12.50	0.00	0.000	0.750			
2	1:QZLokaal	12.50	12.50	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	12.50	0.00	0.000	0.750			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Grondwater


GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking		
1	Alle staven de factor:	1.22, 0.81, 1.00
2	Geen	
3	Alle staven de factor:	1.08, 1.35, 1.00
4	Alle staven de factor:	0.90, 1.35
5	Alle staven de factor:	0.90, 1.35, 0.81

BELASTINGCOMBINATIE: 1 Sterkte Blijvend

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.22
2:Veranderlijk	Permanent	0.81
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 2 Sterkte Veranderlijk

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

BELASTINGCOMBINATIE: 3 Sterkte Veranderlijk +G

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.08
2:Veranderlijk	Permanent	1.35
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 4 Sterkte Grondwater

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.35

BELASTINGCOMBINATIE: 5 Sterkte Grondwater +V

Uiterste grenstoestand; Fundamentele combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.35
2:Veranderlijk	Permanent	0.81

BELASTINGCOMBINATIE: 6 Verpl. Blijvend

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

BELASTINGCOMBINATIE: 7 Verpl. Veranderlijk

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 8 Verpl. Veranderlijk +G

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie		
Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	1.00

3:Grondwater Permanent 1.00

BELASTINGCOMBINATIE: 9 Verpl. Grondwater

Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.00

BELASTINGCOMBINATIE:10 Verpl. Grondwater +V

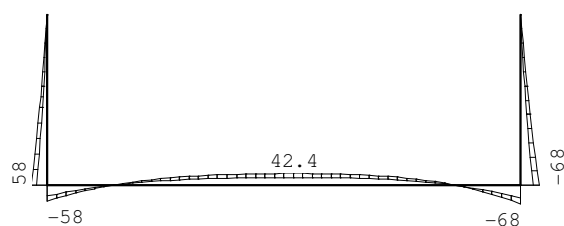
Bruikbaarheidsgrenstoestand; Karakteristieke combinatie

Belastinggeval	Gen. type	factor
1:Permanent	Permanent	0.90
3:Grondwater	Permanent	1.00
2:Veranderlijk	Permanent	0.60

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

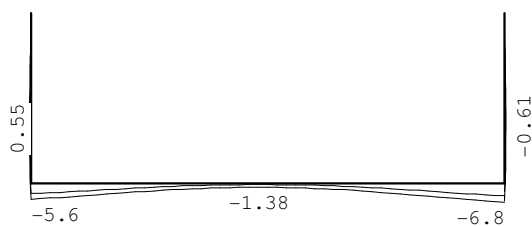
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	3.54	5.76				
2	15.95	25.57				
4	-31.33	-19.50				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Wapening:

Wapening vloer spuiwaterput onderin

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 30,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 424 \\
 A_s &= 0,099 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 262 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,149 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 395 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,099 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 \times 1,25 = 328 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 24,0 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 272,4 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_s &= \frac{0,80 \times 262}{12,8 \times 2,90} \times \frac{435}{0,40 \times 150} = 11,2 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 \sigma_{km} &= \frac{2,90 \times 2}{2 \times (300 - 266)} = 160 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,90 \times 150000 / 500 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{\frac{200}{1,87}} \times \frac{266}{30} = 1,87 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,87 \times \sqrt{30} = 0,49 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,49 / 1000 \times 1000 \times 266 = 130 \text{ kN} > 130 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$.

Extra Wapening vloer spuiwaterput onderin

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 68,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 961 \\
 A_s &= 0,227 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 603 \text{ mm}^2 < 670 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,149 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 395 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,227 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 \times 1,25 = 754 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 54,4 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 313,3 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_s &= \frac{0,80 \times 603}{10,3 \times 2,90} \times \frac{435}{0,40 \times 150} = 9,1 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 \sigma_{km} &= \frac{2,90 \times 2}{2 \times (300 - 266)} = 108 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,90 \times 150000 / 500 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{\frac{200}{1,87}} \times \frac{266}{30} = 1,87 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,87 \times \sqrt{30} = 0,49 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,49 / 1000 \times 1000 \times 266 = 130 \text{ kN} > 130 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 + bijlegwap. rond 8-150 $l=1250 \text{ mm}$ ($A_s = 670 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$.

Wapening vloer spuiwaterput bovenin

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 23,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 23,0 / (1,00 \times 0,25^2) = 380 \\
 A_s &= 0,088 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 217 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,149 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 366 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,088 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 \times 1,25 = 272 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 18,4 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 217 / 335 = 225,5 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 14,7 \times 2,90 / 0,40 \times 150 = 8,2 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 140 \text{ mm} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,90 \times 150000 / 500 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200 / 246} = 1,90 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,90^{3/2} \times \sqrt{30} = 0,50 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,50 / 1000 \times 1000 \times 246 = 124 \text{ kN} > 113 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$.

Extra Wapening vloer spuiwaterput bovenin

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 42,4 \text{ kNm} \\
 k_m &= 42,4 / (1,00 \times 0,25^2) = 701 \\
 A_s &= 0,164 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 404 \text{ mm}^2 < 670 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,149 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 = 366 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,164 \times 1,00 \times 0,25 \times 10^4 \times 1,25 = 505 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 33,9 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 404 / 670 = 209,7 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 16,8 \times 2,90 / 0,40 \times 150 = 9,3 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 160 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,90 \times 150000 / 500 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200 / 246} = 1,90 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,90^{3/2} \times \sqrt{30} = 0,50 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,50 / 1000 \times 1000 \times 246 = 124 \text{ kN} > 113 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 + bijlegwap. rond 8-150 $l=1400 \text{ mm}$ ($A_s = 670 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 50 \text{ mm}$.

Wapening wand spuiwaterput buiten

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 30,5 \text{ kNm} \\
 k_m &= 30,5 / (1,00 \times 0,27^2) = 431 \\
 A_s &= 0,100 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 267 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,149 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 395 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,100 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 \times 1,25 = 333 \text{ mm}^2 < 335 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 24,4 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 267 / 335 \times 435 = 276,9 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 12,3 \times 2,90 \times 0,40 \times 150 = 10,8 \text{ mm} > 8 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 154 \text{ mm} > 150 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,90 \times 150000 / 500 = 348 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200 / 266} = 1,87 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,87^{3/2} \times \sqrt{30} = 0,49 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,49 / 1000 \times 1000 \times 266 = 130 \text{ kN} > 53 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$.

Extra Wapening wand spuiwaterput buiten

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 68,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 68,0 / (1,00 \times 0,27^2) = 961 \\
 A_s &= 0,230 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 612 \text{ mm}^2 < 670 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 302 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,230 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 \times 1,25 = 765 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 54,4 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 0,80 \times 612 / 670 \times 435 = 317,6 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= 10,1 \times 2,21 \times 0,40 \times 150 = 6,8 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 103 \text{ mm} > 100 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 150000 / 500 = 265 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{200 / 266} = 1,87 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,87^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,40 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 0,40 / 1000 \times 1000 \times 266 = 106 \text{ kN} > 53 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 + bijlegwap. rond 8-150 $l=1500 \text{ mm}$ ($A_s = 670 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$.

Stek Wapening wand spuiwaterput buiten

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 68,0 \text{ kNm} \\
 k_m &= 68,0 / (1,00 \times 0,27^2) = 961 \\
 A_s &= 0,230 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 612 \text{ mm}^2 < 670 \text{ mm}^2 \text{ voldoet} \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 = 302 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,230 \times 1,00 \times 0,27 \times 10^4 \times 1,25 = 765 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 54,4 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= 317,6 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 612) / (10,1 \times 2,21 \times 0,40 \times 150) = 6,8 \text{ mm} \\
 \sigma_{r,max} &= 103 \text{ mm} > 75 \text{ mm} \text{ voldoet} \\
 A_{s,min} &= 265 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 266)} = 1,87 \leq 2,0 \\
 v_{rd,c} &= 0,035 \times 1,87^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,40 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd,c} &= 106 \text{ kN} > 53 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. stekken rond 8-75 ($A_s = 670 \text{ mm}^2$). $h = 300 \text{ mm}$ $c = 30 \text{ mm}$.

Grondspanning:

Maatgevende zakking bedraagt 7,6 mm (zie uitdraai Technosoft)

Hierdoor krijg je gronddrukspanning van $(7,6 \times 15000 \times 10^{-3}) = 114 \text{ kN/m}^2$

Conclusie: $114 < 125 \text{ kN/m}^2 \rightarrow$ Voldoet.