

Uitdraaidatum : 22 september 2016
Berekend : ing. Barry Croes
Gecontroleerd : ing. Marto te Boekhorst
Bereikbaar : barry@cabteboekhorst.nl

Projectnummer

16-365

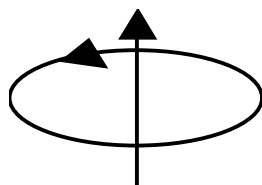
Statische berekening

Uitbreiding kantoor takkenkamp te Zelhem

Opdrachtgever Rigeon BV
Nijverheidsweg 6
7021 BX Zelhem

Architect Loko architecten
Smitjesland 5
6663 KH Nijmegen

Onderdeel Bouwaanvraag



Constructie Adviesburo
Te Boekhorst

't Goor 47

7071 PC Ulf

Inhoudsopgave

	Hoofdgroep	Omschrijving	pagina
	Belastingen	Gewichten en belastingen van de constructie bouwdelen	5
	Staal	Noodoverstortberekening - NO_DV_3	12
	Metselwerk	Stabiliteit conform NPR 9096-1-1	14
	Hout	Berekening b1	17
	Hout	Berekening b2	19
	Staal	Berekening ST1	21
	Staal	Berekening ST2_1	23
	Staal	Berekening ST2_2	24
	Belastingen	Mechanica - ST_2	24
	Staal	Staalcontrole	27
	Staal	Berekening ST3	28
	Staal	Berekening ST4	30
	Staal	Lateien buitenspouwblad 1 t/m 17	34
	Staal	Lateien binnenspouwblad 1 t/m 17	43
	Staal	Lateien binnenmuur 1 t/m 3	52
	Staal	Berekening STL1	54
	Staal	Berekening STL2	57
	Belastingen	Mechanica - BV_1	60
	Beton	Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte - BV_1	63
	Beton	7.4 Doorbuiging - BV_1	64
	Belastingen	Mechanica - Vs_1	67
	Beton	Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte - Vs_1	69
	Beton	7.4 Doorbuiging - Vs_1	70
	Staal	Profiel - K_0_1	73
	Staal	Profiel - K_0_2	75
	Metselwerk	Borstwering/ Balustrade balkons - bor_1	79
	Metselwerk	Borstwering/ Balustrade balkons - bor_2	81
	Hout	Gording op dubbele buiging - ob_1	84
	Hout	Dubbele buiging - ob_1	85
	Metselwerk	Dragende wand, verticaal ongewapend - md_2	86
	Metselwerk	Metselwerk punt voor - linker zijgevel - Mpen_1	87
	Metselwerk	Metselwerk punt voor - linker zijgevel - Mpen_1_alt	88
	Metselwerk	Dragende wand, verticaal ongewapend - md_1	90
	Grondmechanica	Fundering strook 1 t/m 14 - Stroken	91
	Grondmechanica	Poer 1 - P	99
	Grondmechanica	Poerberekening - P_1	100

Bijlagen: Constructie overzichten en bijlage TS

EUROCODES**Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp**

NEN-EN 1990 Eurocode : Grondslagen van het constructief ontwerp

NEN 6702:2007 Technische grondslagen voor bouwconstructies-TGB 1990-Belastingen en vervormingen

NEN 6702:2007/C1 Correctieblad op NEN 6702

Eurocode 1: Belastingen op constructies

NEN-EN 1991-1-1 Volumieke gewichten

NEN-EN 1991-1-2 Belasting bij brand

NEN-EN 1991-1-3 Sneeuwbelasting

NEN-EN 1991-1-4 Windbelasting

NEN-EN 1991-1-5 Thermische belasting

NEN-EN 1991-1-7 Buitengewone belastingen

Eurocode 2: Betonconstructies

NEN-EN 1992-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 3: Staalconstructies

NEN-EN 1993-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1993-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

NEN-EN 1993-1-8 Ontwerp en berekening van verbindingen

NEN-EN 1993-1-10 Materiaaltaaiheid en eigenschappen

Eurocode 4: Staal-betonconstructies

NEN-EN 1994-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1994-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 5: Houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1 Algemene regels en regels voor gebouwen

NEN-EN 1995-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand

Eurocode 6: Constructies van metselwerk

NEN-EN 1996-1-1 Gemeenschappelijke regels voor constructies

NEN-EN 1995-1-2 Gemeenschappelijke regels voor constructies

Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp**Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies****Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies**

En de bijbehorende Nationale Bijlage

(In het rapport aangegeven als *NB*)**Eenheden**

NEN 999 Het internationale Stelsel van Eenheden (SI)

Het bouwwerk staat in:

Plaats Zelhem

Gemeente Bronckhorst

Provincie Gelderland

Windgebied 3

NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp	NB	Tabel 6-1
---	-----------	------------------

Ontwerplevensduur

klasse	jaren	toepassing	Tabel 2-1
3	50	Gebouwen en andere gewone constructies	

$$F_t = F_{t0} * (1 + ((1 - y_1) / 9) * \ln(t / t_{50})) \quad \ln(t / t_{50}) = 0,00$$

Waarden van de y-factoren voor gebouwen

Algemeen

Categorie	y_0	y_1	y_2	Belasting	Tabel A1-1
B	0,5	0,5	0,3	kantoorruimtes	

Rekenwaarden van belastingen(EQU)(Groep A)

Statisch evenwicht

Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2A
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige
6.10	$G_{kj:sub}^*$ 1,1	$G_{kj:inf}^*$ 0,9	$Q_{k,1}^*$ 1,50	$Q_{k,j}^*$ $1,50 * y_{0,j}$

UGT

Rekenwaarden van belastingen(STR/GEO)(Groep B)

Elementen/Geotechnisch

Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2B
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige
6.10a	$G_{kj:sub}^*$ 1,35	$G_{kj:inf}^*$ 0,9	$Q_{k,1}^*$	$Q_{k,j}^*$ $1,50 * y_{0,j}$
6.10b	1,2	0,9	1,50	$1,50 * y_{0,j}$

UGT

Rekenwaarden van belastingen(STR/GEO)(Groep C)

Elementen/Geotechnisch

Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen		Tabel A1-2C
Vergelijk.	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige
6.10	$G_{kj:sub}^*$ 1,0	$G_{kj:inf}^*$ 1,0	$Q_{k,1}^*$ 1,30	$y_{0,j} Q_{k,j}$ $1,30 * y_{0,j}$

UGT

Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d		Tabel A4
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Overige	
Karakteristiek	$G_{kj:sub}$	$G_{kj:inf}$	$Q_{k,1}$	$Q_{k,i}$	$y_{0,i}$
Frequent	$G_{kj:sub}$	$G_{kj:inf}$	$Q_{k,1} * y_{1,1}$	$Q_{k,i} * y_{2,i}$	
Quasi-blijvend	$G_{kj:sub}$	$G_{kj:inf}$	$Q_{k,1} * y_{2,1}$	$Q_{k,i} * y_{2,i}$	

BGT

factor voor belastingen		Betrouwbaarheidsklasse		Tabel B3
K_{FI}	1	RC2	Kantoorgebouw	

kruip $y_k = 0,6$
 anders $y_k = 1,0$

unity check voldoet aangegeven met **0,99 UC ≤ 1**
 unity check voldoet niet aangegeven met **1,01 UC > 1**

codes

Beton	grijze kopregel	Staal	blauwe kopregel	Hout	gele kopregel	Metselwerk	
Bb	balk	Ssp	spant	sp	sporen	md	muurdam
Bko	kolom	St	balk	b	balk		
pons	pons	Kolom	kolom	ko	kolommen		
V	vloer	Opl	oplegging	hsb	hsbwanden		
W	wand	L	lateien	rb	raveelbalk		
prefab	prefab	O_	onderslag	ob	onderslag		
F	fundering	L_	ligger	M	muurplaat		
plaat	plaat	W_	dakverband	G	gordingen		
poer	poer	B_	windbok	K	keper		
Ke	kelder	D_	drukker	Spant	spant		
				N	nokgording		
						A	afdracht



Brand en Stabiliteit

Alle (direct of indirect) vloerdragende stalen onderdelen 60 min. brandwerend bekleder

De stabiliteit van het gebouw wordt verzorgd door:

Wand- en vloerschijven, er zijn voldoende wanden en vloerschijven aanwezig.

Vloer ter plaatse van muurdammen ondersabelen (t.b.v. stabiliteit).

Hiermee wachten tot de grootste kruip is afgenomen. Afstemmen met de vloerleverancier.

Alternatief: ondersabelen voor het aanbrengen van de muren op bovenliggende verdieping

Gewichten en belastingen van de constructie bouwdelen

Dakconstructie

Afwerking : Keramische dakpan

$$= 0,48 \text{ kN/m}^2$$

Dakconstructie compleet

$$= 0,27 \text{ kN/m}^2$$

In het dakvlak

$$= 0,75 \text{ kN/m}^2$$

tabel NB.1

Windgebied III

basiswindsnelheid $v_{b,0}$

$$= 24,5 \text{ m/s}$$

Gebouwhoogte: z

$$= 6 \text{ m}$$

z_0 in m

z_{min} in m

2 Terreincategorie:

Onbebouwd gebied

$$0,200$$

$$4$$

$$[4.8] \quad q_p(z) = (1+7 \cdot I_v(z)) * 0,50 * \rho * v_m^2(z) = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Gebouwbreedte} = 13 \text{ m}$$

$$\text{Gebouwdiepte} = 11 \text{ m}$$

Dakvlak_1

Dakhelling

25 °

Dakvoet:

2800

In grondvlak 0,75 / 0,906

 $G_k = 0,83 \text{ kN/m}^2$ $q_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$ $= 0,56 \text{ kN/m}^2$ [5.1] $s(25^\circ)$

Tabel 7.4a

Wind

 $\Theta = 0^\circ$ $\Theta = 0^\circ$ $\Theta = 90^\circ$

overstek

$C_{pe,10}$	a	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	b	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$		
0,53	F	0,53	-0,63	F	-1,67	-1,17	F	-1,67	A	-1,20	-1,40
0,53	G	0,53	0,70	G	-1,50	-1,37	G	-2,00	B	-0,80	-1,10
0,33	H	0,33	-0,23	H	-1,00	-0,73	H	-1,20	C	-0,50	-0,50
-0,40	I	-1,00	-0,40	I	-1,00	-0,50	I	-1,00	D	0,80	1,00
-0,67	J	-1,00	0,00	J	-1,17				E	-0,70	-0,70

gebouwbreedte evenwijdig aan de nok

= 13,0 m

0,5 m

e = 11 m

nokhoogte

h

= 5,5 m

overstek

e = 11 m

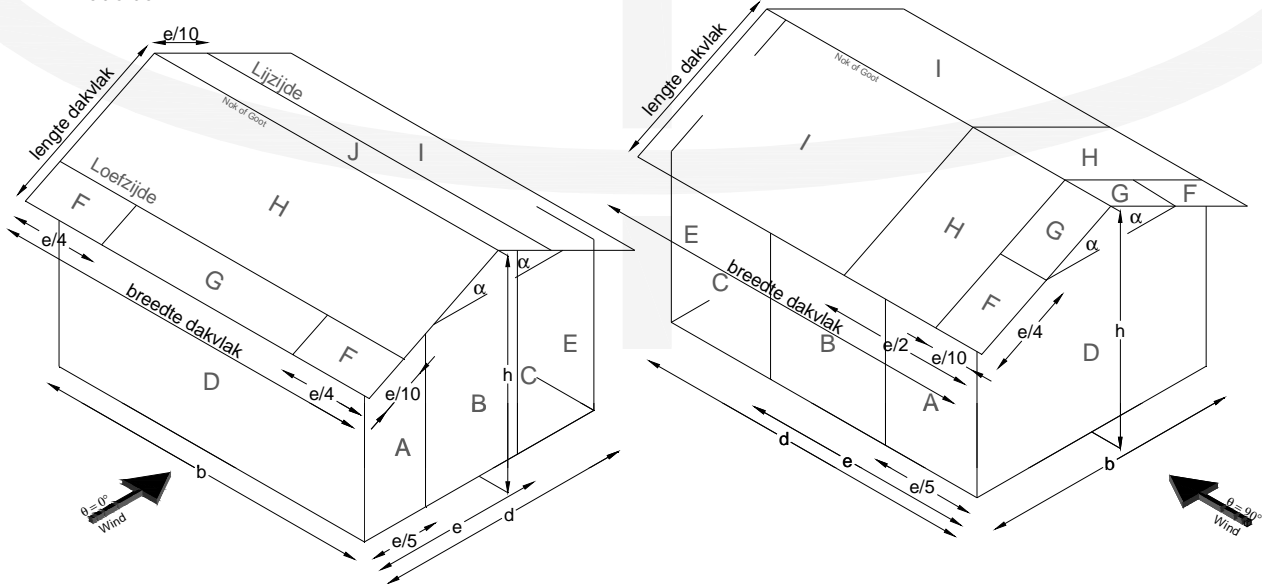
gebouwdiepte loodrecht op de nok

= 11,0 m

0,5 m

e = 11 m

Zadeldak

**Dakvlak_2**

Dakhelling

25 °

Dakvoet:

2800

In grondvlak 0,75 / 0,906

 $G_k = 0,83 \text{ kN/m}^2$ $q_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$ $= 0,56 \text{ kN/m}^2$ [5.1] $s(25^\circ)$

Tabel 7.4a

Wind

 $\Theta = 0^\circ$ $\Theta = 0^\circ$ $\Theta = 90^\circ$

overstek

$C_{pe:10}$	a	$C_{pe:1}$	$C_{pe:10}$	b	$C_{pe:1}$	$C_{pe:10}$	$C_{pe:1}$	$C_{pe:10}$	$C_{pe:1}$		
0,53	F	0,53	-0,63	F	-1,67	-1,17	F	-1,67	A	-1,20	-1,40
0,53	G	0,53	0,70	G	-1,50	-1,37	G	-2,00	B	-0,80	-1,10
0,33	H	0,33	-0,23	H	-1,00	-0,73	H	-1,20	C	-0,50	-0,50
-0,40	I	-1,00	-0,40	I	-1,00	-0,50	I	-1,00	D	0,80	1,00
-0,67	J	-1,00	0,00	J	-1,17				E	-0,70	-0,70

gebouwbreedte evenwijdig aan de nok

= 13,0 m

0,5 m

e = 11 m

nokhoogte

h

= 5,5 m

overstek

e = 11 m

gebouwdiepte loodrecht op de nok

= 11,0 m

0,5 m

e = 11 m

Begane grond_1_2

Dagmaat =

4400 mm

Peilmaat :

0

PS broodjes balkjes

= 4,25 kN/m²

Cement dekvloer 70mm

= 1,54 kN/m²

Tegels 10mm

= 0,22 kN/m² $G_k = 6,01 \text{ kN/m}^2$

B-kantoorruimten

<= 3,0 kN/m wandlengte 1,20 +

 $\psi_0 = 0,5$

Opgelegde belasting 2,5 =

 $q_k = 3,70 \text{ kN/m}^2$ $\psi_1 = 0,5$

Puntlast op 0,5m * 0,5m

 $Q_k = 3,0 \text{ kN}$ $\psi_2 = 0,3$ **Begane grond_1_7**

Dagmaat =

4000 mm

Peilmaat :

0

Kanaalplaatvloer 200 mm

= 3,03 kN/m²

Cement dekvloer 70mm

= 1,54 kN/m²

Tegels 10mm

= 0,22 kN/m² $G_k = 4,79 \text{ kN/m}^2$

B-kantoorruimten

geen scheidingswanden 0,00 +

 $\psi_0 = 0,5$

Opgelegde belasting 2,5 =

 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$ $\psi_1 = 0,5$

Puntlast op 0,5m * 0,5m

 $Q_k = 3,0 \text{ kN}$ $\psi_2 = 0,3$ **Plafondhangers_1_10**

Dagmaat =

4000 mm

Peilmaat :

3050

Systeemplafond

= 0,20 kN/m²

Rachelwerk 32*22

= 0,02 kN/m²

Houten balklaag

= 0,14 kN/m²

Underlayment 19mm

= 0,10 kN/m² $G_k = 0,46 \text{ kN/m}^2$

Geen opgelegde belasting

geen scheidingswanden 0,00 +

 $\psi_0 = 0,0$

Opgelegde belasting 0 =

 $q_k = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $\psi_1 = 0,0$

Puntlast op 0,5m * 0,5m

 $Q_k = 0,0 \text{ kN}$ $\psi_2 = 0,0$

Platdak_1_9

Dagmaat = 6100 mm

Peilmaat :

3050

Breedplaatvloer dikte = 230mm

= 5,75 kN/m²

Dakbedekking met isolatie

= 0,15 kN/m²

Afschotlaag 20mm

= 0,44 kN/m²

evt. zonnepanelen incl ballast

= 0,70 kN/m²G_k = 7,04 kN/m²

H (Daken niet toegankelijk)

geen scheidingswanden

0,00 +

 $\psi_0 = 0$

Opgelegde belasting

1 =

q_k = 1,00 kN/m² $\psi_1 = 0$

Puntlast op 0,5m * 0,5m

Q_k = 1,5 kN $\psi_2 = 0$ **Stortbelasting_1_9**

Peilmaat :

3050

Permanent

G_k = 0,00 kN/m² $\psi_0 = 0$

Stortbelasting op onderliggende vloer

= 6,75 kN/m² $\psi_1 = 0$

Veranderlijke belasting

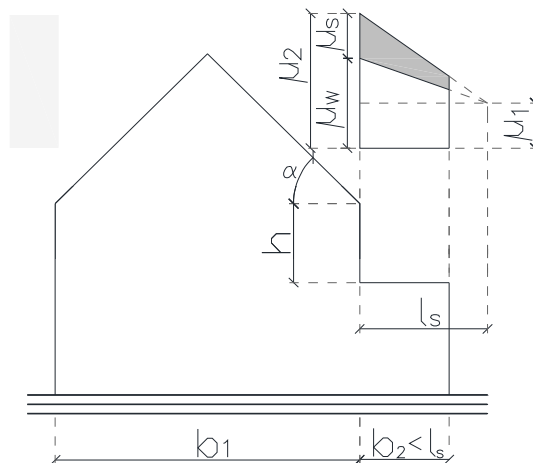
q_k = 6,75 kN/m² $\psi_2 = 0$ **Sneeuwophoping**

Niet maatgevend t.o.v. opgelegde belasting

Peilmaat :

3050s_n = 0,70b₁ = 6000 mmb₂ = 9500 mm

h = 200 mm

 $\alpha = 25^\circ$ $\alpha_{\text{lage dak}} = 0^\circ$ $\mu_1 = 0,80$ $\mu_s = 0,40$ $\mu_w = 0,80$ $\mu_2 = 1,20$ l_s = 5000 mmsn₁ = 0,56 kN/m²sn₂ = 0,84 kN/m² $\psi_0 = 0$ $\psi_1 = 0$ $\psi_2 = 0$

Veranderlijke belasting

q_k = 0,84 kN/m²

Sneeuwophoping

Niet maatgevend t.o.v. opgelegde belasting

Peilmaat :

3050

s_n	=	0,70
b_1	=	2350 mm
b_2	=	14000 mm
h	=	200 mm
α	=	25 °
$\alpha_{\text{lage dak}}$	=	0 °
μ_1	=	0,80
μ_s	=	0,40
μ_w	=	0,80
μ_2	=	1,20
l_s	=	5000 mm
sn_1	=	0,56 kN/m ²
sn_2	=	0,84 kN/m ²

Veranderlijke belasting

 $q_k = 0,84 \text{ kN/m}^2$
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$
Platdak_2_10

Dagmaat = 4220 mm

Peilmaat :

3050

Gipskarton 12,5mm/ spanplafond	=	0,10 kN/m ²
Rachelwerk 32*22	=	0,02 kN/m ²
Houten balklaag	=	0,16 kN/m ²
Underlayment 19mm	=	0,10 kN/m ²
Dakbedekking met isolatie	=	0,15 kN/m ²
G_k	=	<u>0,52 kN/m²</u>

H (Daken niet toegankelijk)

geen scheidingswanden 0,00 +

Opgelegde belasting, *sneeuw maatgevend*

Puntlast op 0,5m * 0,5m

 $q_k = 1,53 \text{ kN/m}^2$
 $Q_k = 1,5 \text{ kN}$
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$
Sneeuwophoping

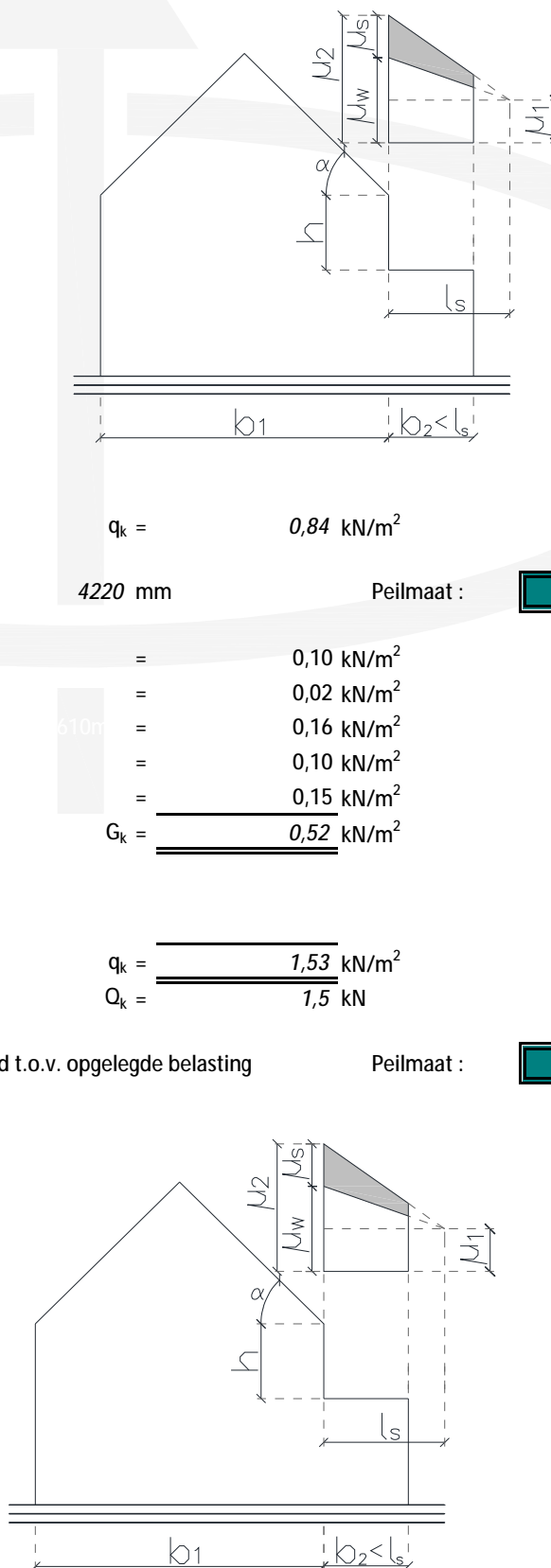
Niet maatgevend t.o.v. opgelegde belasting

Peilmaat :

3050

s_n	=	0,70
b_1	=	11200 mm
b_2	=	3200 mm
h	=	200 mm
α	=	25 °
$\alpha_{\text{lage dak}}$	=	0 °
μ_1	=	0,80
μ_s	=	0,40
μ_w	=	0,80
μ_2	=	1,20
l_s	=	5000 mm
sn_1	=	0,56 kN/m ²
sn_2	=	0,84 kN/m ²

Veranderlijke belasting

 $q_k = 0,84 \text{ kN/m}^2$
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$


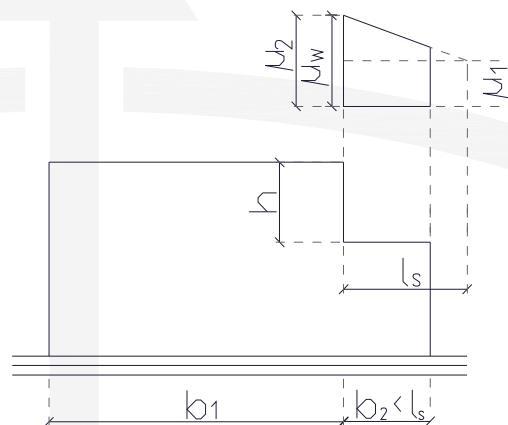
Sneeuwophoping

Maatgevend t.o.v. opgelegde belasting

Peilmaat :

3050

s_n	=	0,70
b_1	=	13260 mm
b_2	=	4560 mm
h	=	1150 mm
α	=	90 °
$\alpha_{\text{lage dak}}$	=	0 °
μ_1	=	0,80
μ_s	=	0,00
μ_w	=	3,28
μ_2	=	3,28
l_s	=	5000 mm
sn_1	=	0,56 kN/m ²
sn_2	=	2,30 kN/m ²



Veranderlijke belasting

 $q_k = 1,53 \text{ kN/m}^2$
 $\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$
Overstek_3_10

Peilmaat :

3050

Beplanking	=	0,15 kN/m ²
Rachelwerk 32*22	=	0,02 kN/m ²
Houten balklaag	=	0,06 kN/m ²
Underlayment 19mm	=	0,10 kN/m ²
Dakbedekking met isolatie	=	0,15 kN/m ²
G_k	=	<u>0,47 kN/m²</u>

H (Daken niet toegankelijk)
 geen scheidingswanden
 Opgelegde belasting
 Puntlast op 0,5m * 0,5m

0,00 +
 1 =

$q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
 $Q_k = 1,5 \text{ kN}$

$\psi_0 = 0$
 $\psi_1 = 0$
 $\psi_2 = 0$

Gevel_100_1

baksteen klinker 100mm
+ Mortel M5

Categorie I

druksterkte f_d : **3,65** N/mm²
 initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
 15 N/mm²
 10 N/mm²

$$= 1,70 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 1,70 \text{ kN/m}^2$$

Gevel_210_1

baksteen klinker 210mm
+ Mortel M5

Categorie I

druksterkte f_d : **3,07** N/mm²
 initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
 15 N/mm²
 5 N/mm²

$$= 3,57 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 3,57 \text{ kN/m}^2$$

Binnenspouwblad_100_3

betonsteen p1,6/f10 100mm
+ Mortel M10
Stucwerk 10mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
 initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
 10 N/mm²
 10 N/mm²

$$= 1,60 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,22 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 1,82 \text{ kN/m}^2$$

Binnenspouwblad_120_3

betonsteen p1,6/f10 120mm
+ Mortel M10
Stucwerk 10mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
 initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
 10 N/mm²
 10 N/mm²

$$= 1,92 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,22 \text{ kN/m}^2$$

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

Binnenspouwblad_150_3

betonsteen p1,6/f10 150mm
+ Mortel M10
Stucwerk 10mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
 initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
 10 N/mm²
 10 N/mm²

$$= 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,22 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 2,62 \text{ kN/m}^2$$

Binnenmuur_100_3

betonsteen p1,6/f10 100mm
+ Mortel M10
Stucwerk 20mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
10 N/mm²
10 N/mm²

$$= 1,60 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 2,04 \text{ kN/m}^2$$

Binnenmuur_120_3

120 betonsteen p1,6/f10 120mm
+ Mortel M10
Stucwerk 20mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
10 N/mm²
10 N/mm²

$$= 1,92 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 2,36 \text{ kN/m}^2$$

Binnenmuur_150_3

150 betonsteen p1,6/f10 150mm
+ Mortel M10
Stucwerk 20mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
10 N/mm²
10 N/mm²

$$= 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 2,84 \text{ kN/m}^2$$

Binnenmuur_190_3

190 betonsteen p1,6/f10 190mm
+ Mortel M10
Stucwerk 20mm

Categorie I

druksterkte f_d : **2,80** N/mm²
initiele schuifsterkte f_{vko} : **0,2** N/mm²
10 N/mm²
10 N/mm²

$$= 3,04 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,44 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k = 3,48 \text{ kN/m}^2$$

Noodoverstortberekening

NO_DV_3

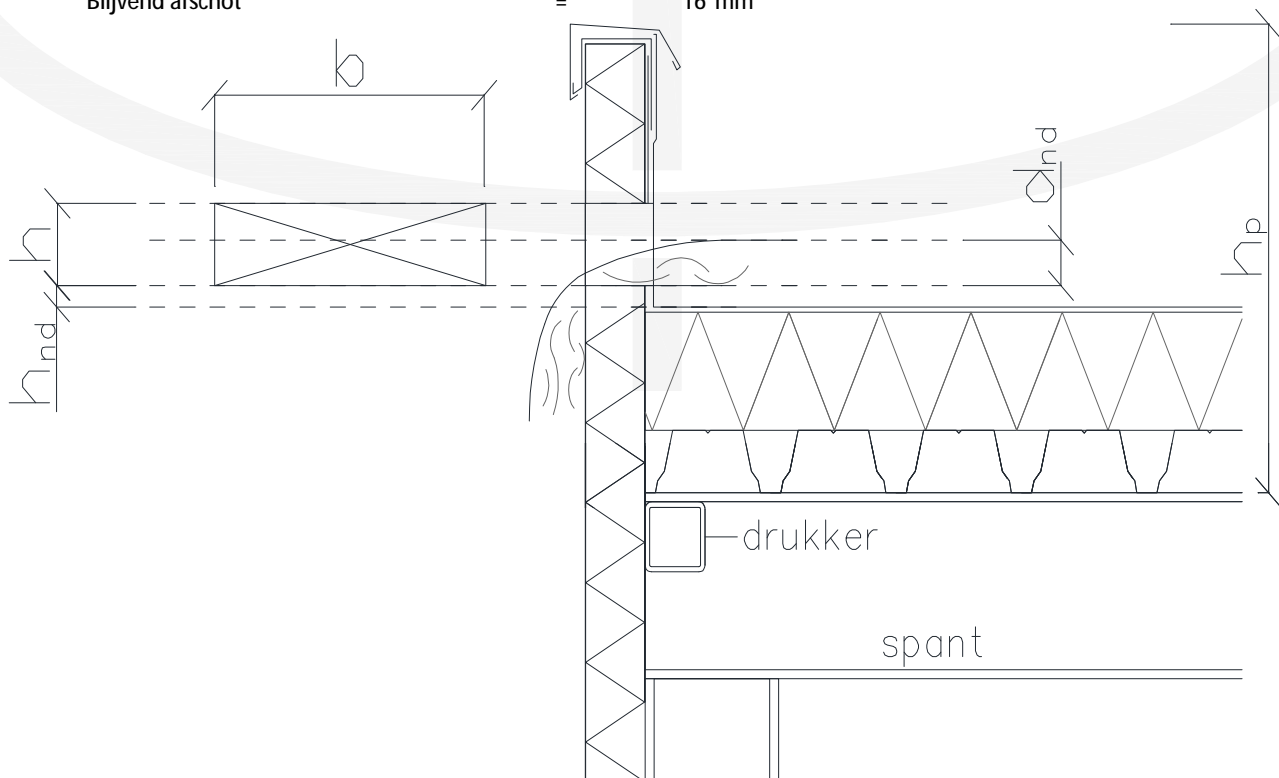
Spuwers (b * h) 400 * 100 mm

Lengte dakvlak = 22000 mm
 Breedte dakvlak = 17500 mm
 Spantafstand = 4600 mm
 Breedte watervlak = 7333 mm
 Regenintensiteit i_r = $0,047 \cdot 10^{-3}$ m/s

0 st. bestaand
 3 st. bij plaatsen
 3 st. per zijde

Belasting dient als vrije belasting te worden beschouwd.
 Nemen in eerste instantie een geschatte belasting.

Hoogte noodafvoer boven dak (h_{nd}) = 25 mm
 Waterhoogte boven afvoer (d_{nd}) = 43 mm
 Doorbuiging dakplaat = 18 mm
 Doorbuiging spant = 70 mm
 Zeeg midden = 210 mm
 Blijvend afschot = 16 mm



- | | | | |
|-----------------|---|-------------------------|--|
| a) $Q_{wa;rep}$ | = | 0,781 kN/m ² | op laatste meter dakplaat voor de afvoer |
| b) $Q_{wa;rep}$ | = | 0,621 kN/m ² | op de meter voor a |
| c) $Q_{wa;rep}$ | = | 0,461 kN/m ² | op de meter voor b |
| d) $Q_{wa;rep}$ | = | 0,301 kN/m ² | op de meter voor c |
| e) $Q_{wa;rep}$ | = | 0,141 kN/m ² | op de meter voor d |

HWA-berekening**HWA_DV_3**

Dakvlakken die groter zijn dan 100 m^2 moeten minimaal twee afvoeren hebben, de maximale afstand tussen 2 standleidingen is $125 \times$ de diameter. = 12500 mm

Dakoppervlak = 385 m^2

Platte daken = 0,025 l/s per m^2

Benodigde capaciteit = 9,6 l/s

Standleiding = Dn 100

Oppervlak standleiding = 72 cm^2

Capaciteit per standleiding = 7,2 l/s

Benodigd aantal standleidingen = 3 st.

Stabiliteit conform NPR 9096-1-1

[5.5(11)] De stabiliteitsbedrekening mag achterwege blijven indien:

1 De diepte van de woning ≤ 10 meter.	=	17,4 m	NIET AKKOORD
2 Woningen max. 2 bouwlagen+kap, $h_{\text{per verdieping}} \leq 2,7$ m.	=	1 bouwlagen (excl. kap)	Akkoord
Maximale verdiepingshoogte	=	2850 mm	NIET AKKOORD
3 De permanente belasting vloer $\geq 4,0$ kN/m ² .	=	7,04 kN/m ²	Akkoord
4 Wanddikte bouwmuur ≥ 120 mm.	=	120 mm	Akkoord
5 Wanddikte penanten ≥ 100 mm.	=	100 mm	Akkoord
6 Vloeren gekoppeld, trek- of drukcapaciteit verbinding ≥ 17 kN/m.			
7 De afmeting van de funderingsbalken zijn ten minste $b \times h = 350 \times 470$ mm.			
Strokenfundering, geen funderingsbalken.			Akkoord
8 Vloeren werken als deuvels tussen bouwmuur-penant (6.2 (4)P).			
Een betonvloer kan als deuvel fungeren in dien de aansluitende wanden van de stabiliteitswanden en de flenzen direct tegen de onder- of bovenzijde van de vloer aansluiten.			Akkoord
9 Minimale grootte van de penantbreedte t_k is 300 mm.			Akkoord
10 Geen openingen/dilatatievoegen die afdracht naar penanten beperken			Akkoord
11 Gesommeerde breedte penanten conform tabel 8 (penanten minimaal 300 mm):			
Windgebied	=	3 Onbebouwd	
Aantal penanten	=	4 st.	
Benodigde gesommeerde breedte penanten	=	3,08 m	
Aanwezige gesommeerde breedte penanten	=	3,98 m	Akkoord
12 Volumieke gewicht metselwerk $\geq 18,5$ kN/m ³ .	=	22,00 kN/m ³	Akkoord
13 Bouwmuur/penanten zijn uitgevoerd in metselwerk, $f_d \geq 3,4$ N/mm ² .	=	2,80 N/mm ²	NIET AKKOORD
14 Rekenwaarde afschuifsterkte aansluiting bouwmuur-penant ≥ 15 kN/m.			
Schuifspanning steen	=	0,20 N/mm ²	= 20 kN/m Akkoord

Stabiliteitsberekening noodzakelijk.
Afmetingen woning

Diepte (breedte windvlak)	=	17400 mm
Breedte (windwrijving)	=	15550 mm
Hoogte beganegrond	=	1425 mm
Hoogte verdieping	=	0 mm
Hoogte kap (vert.)	=	0 mm
Dakvlak	Topgevel =	0 °

Materiaaleigenschappen stabiliteitswanden

Druksterkte f_d	=	2,80 N/mm ²
Afschuiving f_{vk0}	=	0,20 N/mm ²
halve hoogte rechtstreeks op fundatie		

Horizontale belasting

$$\gamma = 1,50$$

Stuwdruk	=	0,56 kN/m ²
$C_{pe;zone D}$	=	0,80
$C_{pe;zone E}$	=	-0,70
$C_{pe;zone H}$	=	0,33
$C_{pe;zone I}$	=	-0,40
C_{fr}	Zeer ruw =	0,04

Winddruk	=	0,67 kN/m ²	
Zuiging	=	0,59 kN/m ²	
Winddruk dak	=	0,00 kN/m ²	0,00
Zuiging dak	=	0,00 kN/m ²	
Windwrijving	=	0,03 kN/m ²	

Belasting op maatgevende punt: ter hoogte van de begane grondvloer

Windbelasting	b (m)	* h (m)	* wind (kN/m ²)			
Druk gevel beg. gr. =	17,400	* 1,425	* 0,675	=	16,72 kN	23,8 kNm
Zuiging gevel beg. gr. =	17,400	* 1,425	* 0,590	=	14,63 kN	20,9 kNm
Wrijving gevels beg. gr. =	31,100	* 1,425	* 0,034	=	1,49 kN	2,1 kNm
Wrijving platdak. =	17,400	* 15,550	* 0,040	=	10,82 kN	15,4 kNm
Afschuiving =					<u>43,68 kN</u>	Moment = <u>62,2 kNm</u>

Initiële scheefstand volgens NEN-EN 1996-1-1 (5.3(2)):

$$v = 1/(100 \cdot h^{0.5}) = 0,00838 \text{ Rad}$$

Totale belasting t.b.v. 2e orde

	I (m)	b of h (m)	G _k (kN/m ²)	Y = 1,20	
G _{k;plattendak} =	17,400	* 15,550	* 7,040	*	2285,775 kN
G _{k;zolder} =	17,400	* 15,550	* 0,000	*	0,000 kN
G _{k;kap} =	17,400	* 15,550	* 0,000	*	0,000 kN
G _{k;gevels} =	65,900	* 1,425	* 3,520	*	396,665 kN
Verticale last =					<u>2682,44 kN</u>

Horizontale belasting volgend uit scheefstand = 22,47 kN

Benodigde deuvelds met een diameter van 12 mm = 2

Verdeling horizontale belasting:

De vloeren worden beschouwd als oneindig stijve schijven.

Horizontale krachten moeten over de penanten worden verdeeld op basis van stijfheden.

i	n _i (st)	l _i (mm)	t _i (mm)	n _i * l _{y,i} (*10 ⁻⁶ mm ⁴)	Per penant (%)
1	1	580	120	1951	3,98%
2	1	1350	120	24604	50,16%
3	1	1150	120	15209	31%
4	1	900	120	7290	14,86%
				<u>49054</u> *10 ⁶ mm ⁴	

Penant 2	Afschuiving = 33,18 kN	Moment = 31,22 kNm
-----------------	-------------------------------	---------------------------

Penant = 1350 * 120

Meewerkende breedte b_e

h_{totaal}	= 1425 mm	$h_{\text{tot}} / 5$	= 285 mm
$l_s = \text{diepte/wind}$	= 15550 mm	$l_s / 2$	= 7775 mm
$h_1 \text{ verdieping}$	= 1425 mm	$h / 2$	= 713 mm
$t_{\text{meew. br.}}$	= 120 mm	$6 * t$	= 720 mm
t_{penant}	= 100 mm		

$b_e = \text{minimale waarde van } h_{\text{tot}} / 5 ; l_s / 2 ; h / 2 / 6 * t = 285 \text{ mm}$
 Meewerkende deel aan 1 zijde van het penant. = 285 mm

Zwaartepunt penant	A (mm ²)	a (mm)	A * a
Penant	162000	675	109350000
Deel b_e	34200	60	2052000
	196200		111402000

Zwaartepunt t.o.v. buitenkant binnenspouwblad = 568 mm

Afschuifcapaciteit

Penant 2	= 1350	*	120	*	0,20	*	42439	= 32,4 kN
Deel b_e	= 285	*	120	*	0,20	*	42439	= 6,8 kN
							Afschuifcapaciteit = 39,2	kN

Aanwezige afschuifkracht = 33,18 kN 0,85 UC ≤ 1

Momentweerstand onderzijde wand

Normaalkracht in penant (incl. b_e) G_k = 38,0 kN

$b_e = \text{meewerkende breedte in bouwmuur}$

$X_{Rd} = 14 / 9 * N_{Ed} / (t * f_d) = 211 \text{ mm}$

$e_{Rd} = L_{\text{penant}} / 2 - 67/189 * x_{Rd} = 600 \text{ mm}$

$M_{Rd} = N_{Ed} * e_{Rd} = 22,8 \text{ kNm}$

Bepaling buigstijfheid en kniklast

$e_{0,8MRd} = 0,8 M_{Rd} / N_{Ed} = 480 \text{ mm}$

$\sigma_{0,8MRd} = 2N_{Ed} / (t * x) = 3,60 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{0,8MRd} = 2,5\text{‰} * \sigma_{0,8MRd} / f_d = 0,00321$

$\kappa_{0,8MRd} = \epsilon_{0,8MRd} / \sigma_{0,8MRd} = 0,00089 \text{ mm}^{-1}$

$EI = 0,8M_{Rd} / \kappa_{0,8MRd} = 20471 \text{ kN}^2$

$N_B = \pi^2 * EI / (L_k^2) = 99,5 \text{ kN}$

Tweede-orde effect volgens NPR 9096-1-1

$n = 1 + 1 / (N_B / N_{V,Ed} - 1) = 1,50$

$M_{0,Ed} = \text{Moment} - N_{Ed} * a = 9,6 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = n * M_{0,Ed} = 14,5 \text{ kNm}$

0,63 UC ≤ 1

b1 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van b1				=	0,04 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,61 *	0,52 *	1,00	=	0,32 kN/m ¹
			G _k	=	0,36 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,61 *	1,53 *	0,00	=	0,00 kN/m ¹
			momentaan	=	0,00 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,61 *	1,53 *	1,00	=	0,94 kN/m ¹
			q _k	=	0,94 kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	0,36 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,48 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,36 *	1,20 +	0,94 *	1,50 =	1,83 kN/m ¹
Gunstig	0,36 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,32 kN/m ¹

b1 Mechanica 1_velds

	/in mm	G _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3200	0,36	0,00	0,00	0,57	0,57
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,57	1600	-0,46	3200	-0,57
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	/in mm	q _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3200	0,94	0,00	0,00	1,50	1,50
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	1,50	1600	-1,20	3200	-1,50
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3200	0,48	0,00	0,00	0,77	0,77
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,77	1600	-0,62	3200	-0,77
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3200	1,83	0,00	0,00	2,93	2,93
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	2,93	1600	-2,34	3200	-2,93

b1 Berekening van een houten balklaag.

Houtkwaliteit:	C18		breedte in mm		59		hoogte in mm		171		W _y in mm ³		287537		W _z in mm ³		99209			
Klimaatklasse:	2		Buiten onder dak.																	
M _{y,d} in kNm	blijvend		0,62		lang		0,00		middellang		0,62		kort		2,34		zeer kort		0,00	
	f _{m,0,k}		g _m		K _{mod}		k _h													
f _{m,y,d}	=	18,0	/	1	*	0,6	*	1,000	=	8,31 N/mm ²										
f _{m,y,d}	=	18,0	/	1	*	0,8	*	1,000	=	11,08 N/mm ²										
f _{m,y,d}	=	18,0	/	1	*	0,9	*	1,000	=	12,46 N/mm ²										
σ _{m,y,d}	=	616555,238	/	287537	=	2,14 N/mm ²				σ _{m,y,d} /f _{m,y,d}	=	0,26	UC ≤ 1							
σ _{m,y,d}	=	616555,238	/	287537	=	2,14 N/mm ²				σ _{m,y,d} /f _{m,y,d}	=	0,19	UC ≤ 1							
σ _{m,y,d}	=	2343889,1	/	287537	=	8,15 N/mm ²				σ _{m,y,d} /f _{m,y,d}	=	0,65	UC ≤ 1							
σ _{m,y,d}	f _{m,y,d}	k _m	σ _{m,z,d}	f _{m,z,d}																
2,14	/	8,31	+	0,7	*	0,00	/	10,01	=	0,26 UC ≤ 1										
2,14	/	11,08	+	0,7	*	0,00	/	13,35	=	0,19 UC ≤ 1										
8,15	/	12,46	+	0,7	*	0,00	/	15,02	=	0,65 UC ≤ 1										

b1 doorbuiging in eindtoestand

eis 1/250L

$E_{0,mean}$	=	9000 N/mm ²	I_y	=	24584371 mm ⁴	
	Lengte	eis	elastisch	kruip	totaal	
veld1	3200	12,8	8,0	2,2	10,2	0,79 UC ≤ 1

b1 bijkomende doorbuiging

eis 1/333L

veld1	Lengte	3200	eis	9,6	u_{totaal}	10,2	u_{on}	2,2	u_{bij}	8,0	0,83	UC ≤ 1
-------	--------	------	-----	-----	--------------	------	----------	-----	-----------	-----	------	--------

b2 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van b2				=	0,05 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,41 *	0,52 *	1,00	=	0,21 kN/m ¹
			G _k	=	0,26 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,41 *	1,53 *	0,00	=	0,00 kN/m ¹
			momentaan	=	0,00 kN/m ¹
Platdak_2_10	0,41 *	1,53 *	1,00	=	0,62 kN/m ¹
			q _k	=	0,62 kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	0,26 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,36 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,26 *	1,20 +	0,62 *	1,50 =	1,25 kN/m ¹
Gunstig	0,26 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,24 kN/m ¹

b2 Mechanica 1_velds

	/in mm	G _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4220	0,26	0,00	0,00	0,56	0,56
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,56	2110	-0,59	4220	-0,56
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4220	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	/in mm	q _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4220	0,62	0,00	0,00	1,32	1,32
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	1,32	2110	-1,39	4220	-1,32
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4220	0,36	0,00	0,00	0,75	0,75
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,75	2110	-0,79	4220	-0,75
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4220	1,25	0,00	0,00	2,64	2,64
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	2,64	2110	-2,79	4220	-2,64

b2 Berekening van een houten balklaag.

Houtkwaliteit:	C24	breedte in mm	71	hoogte in mm	171	W_y in mm ³	346019	W_z in mm ³	143669
Klimaatklasse:	2	Buiten onder dak.							

$M_{y,d}$ in kNm	blijvend	0,79	lang	0,00	middellang	0,79	kort	2,79	zeer kort	0,00
------------------	----------	------	------	------	------------	------	------	------	-----------	------

			$f_{m,0,k}$		g_m		K_{mod}		k_h		
blijvend	$f_{m,y,d}$	=	24,0	/	1	*	0,6	*	1,000	=	11,08 N/mm ²
middellang	$f_{m,y,d}$	=	24,0	/	1	*	0,8	*	1,000	=	14,77 N/mm ²
kort	$f_{m,y,d}$	=	24,0	/	1	*	0,9	*	1,000	=	16,62 N/mm ²
blijvend	$\sigma_{m,y,d}$	=	791789,385	/	346019	=	2,29 N/mm ²			$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ =	0,21 UC ≤ 1
middellang	$\sigma_{m,y,d}$	=	791789,385	/	346019	=	2,29 N/mm ²			$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ =	0,15 UC ≤ 1
kort	$\sigma_{m,y,d}$	=	2787618,19	/	346019	=	8,06 N/mm ²			$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ =	0,48 UC ≤ 1
[6.11]	$\sigma_{m,y,d}$		$f_{m,y,d}$		k_m		$\sigma_{m,z,d}$		$f_{m,z,d}$		
blijvend	2,29	/	11,08	+	0,7	*	0,00	/	12,86	=	0,21 UC ≤ 1
middellang	2,29	/	14,77	+	0,7	*	0,00	/	17,15	=	0,15 UC ≤ 1
kort	8,06	/	16,62	+	0,7	*	0,00	/	19,30	=	0,48 UC ≤ 1

b2 doorbuiging in eindtoestand

eis 1/250L

$E_{0,mean}$	=	11000 N/mm ²	I_y	=	29584582 mm ⁴					
veld1	Lengte	4220	eis	16,9	elastisch	11,3	kruip	3,3	totaal	14,6
										0,87 UC ≤ 1

b2 bijkomende doorbuiging

eis 1/333L

veld1	Lengte	4220	eis	12,7	u_{totaal}	14,6	u_{on}	3,3	u_{bij}	11,3
										0,89 UC ≤ 1

ST1 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van ST1				=	0,36 kN/m ¹
Dakvlak_1	2,50 *	0,83 *	1,00 =		2,07 kN/m ¹
Plafondhangers_1_10	1,20 *	0,46 *	1,00 =		0,55 kN/m ¹
Platdak_2_10	1,70 *	0,52 *	1,00 =		0,89 kN/m ¹
Gevel_100_1	0,60 *	1,70 *	1,00 =		1,02 kN/m ¹
Binnenspouwblad_100_3	0,80 *	1,82 *	1,00 =		1,46 kN/m ¹
			G_k =		6,34 kN/m¹
<i>q_k - moment</i>					
Dakvlak_1	2,50 *	0,56 *	0,00 =		0,00 kN/m ¹
Plafondhangers_1_10	1,20 *	0,00 *	0,00 =		0,00 kN/m ¹
Platdak_2_10	1,70 *	1,53 *	0,00 =		0,00 kN/m ¹
			momentaan =		0,00 kN/m¹
Platdak_2_10	1,70 *	1,53 *	1,00 =		2,61 kN/m ¹
Dakvlak_1	2,50 *	0,56 *	1,00 =		1,40 kN/m ¹
			q_k =		4,01 kN/m¹
	G_k	γ_{f;g,u}	mom/q_k	γ_{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	6,34 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	8,56 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	6,34 *	1,20 +	4,01 *	1,50 =	13,62 kN/m ¹
Gunstig	6,34 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	5,71 kN/m ¹

ST1 Mechanica 1_velds

	/in mm	G_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4200	6,34	0,00	0,00	13,32	13,32
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	13,32	2100	-13,99	4200	-13,32
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	0,00	2100	0,00	4200	0,00
	/in mm	q_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4200	4,01	0,00	0,00	8,41	8,41
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	8,41	2100	-8,83	4200	-8,41
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4200	8,56	0,00	0,00	17,98	17,98
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	17,98	2100	-18,88	4200	-17,98
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	4200	13,62	0,00	0,00	28,61	28,61
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	28,61	2100	-30,04	4200	-28,61

ST1 Profiel

HE180A

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment**ST1**

$$M_{Ed} = 30,0 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net}}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{1710}{1,25} \geq \frac{1710}{1,0}$$

$$443232 \geq 401850$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324900,0 \cdot 235}{1} = 76,35 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 76,35 \text{ kNm} \quad M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,39 \text{ UC} \leq 1$$

ST1 Doorbuiging in eindtoestand

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$25100000 \quad 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 4200	eis 1/500L 8,4	doorbuiging q/F 8,0	opbuiging M 0,0	totaal 8,0	0,95 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	-------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

ST1 Bijkomende doorbuiging

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$25100000 \quad 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 4200	eis 1/500L 8,4	doorbuiging q/F 3,1	opbuiging M 0,0	totaal 3,1	0,37 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	-------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

ST1 Opleglengte

Opleg_L	Binnenspouwblad_100_3	druksterkte f_d :	2,00 N/mm ²
Oplegreactie =	28,61 kN	Benodigd oppervlak	= 14304 mm ²
Binnenspouwblad_100_3 loopt evenwijdig aan ST1		Opleglengte	= 125 mm

ST1 Opleglengte

Opleg_R	Binnenspouwblad_100_3	druksterkte f_d :	2,00 N/mm ²
Oplegreactie =	28,61 kN	Benodigd oppervlak	= 14304 mm ²
Binnenspouwblad_100_3 loopt evenwijdig aan ST1		Opleglengte	= 125 mm

ST2_1 De belasting op veld 1

Eigen gewicht van ST2				=	0,25 kN/m ¹
Platdak_2_10	2,80 *	0,52 *	1,00 =		1,46 kN/m ¹
			G _k =		<u>1,71 kN/m¹</u>
Platdak_2_10	2,80 *	1,53 *	0,00 =		0,00 kN/m ¹
			momentaan =		<u>0,00 kN/m¹</u>
Platdak_2_10	2,80 *	1,53 *	1,00 =		4,29 kN/m ¹
			q _k =		<u>4,29 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	1,71 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	2,31 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	1,71 *	1,20 +	4,29 *	1,50 =	8,49 kN/m ¹
Gunstig	1,71 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	1,54 kN/m ¹

ST2_2 De belasting op veld 2

Eigen gewicht van ST2				=	0,25 kN/m ¹
Platdak_2_10	2,20 *	0,52 *	1,00 =		1,15 kN/m ¹
Gevel_100_1	1,50 *	1,70 *	1,00 =		2,55 kN/m ¹
			G _k =		<u>3,95 kN/m¹</u>
Platdak_2_10	2,20 *	1,53 *	0,00 =		0,00 kN/m ¹
			momentaan =		<u>0,00 kN/m¹</u>
Platdak_2_10	2,20 *	1,53 *	1,00 =		3,37 kN/m ¹
			q _k =		<u>3,37 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	3,95 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	5,33 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,95 *	1,20 +	3,37 *	1,50 =	9,80 kN/m ¹
Gunstig	3,95 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,55 kN/m ¹

ST_2 *Mechanica*Elasticiteitsmodulus (E) = 210000 N/mm²Traagheidsmoment (I) = 9250000 mm⁴**Permanente belasting****veld-1**

Overspanning = 3450 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
1,71	Q 1,71	0	0	17,55	17,55	2,95	2,95
				17,55	17,55	2,95	2,95

veld-2

Overspanning = 2950 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
3,95	Q 3,95	0	0	25,35	25,35	5,83	5,83
				25,35	25,35	5,83	5,83

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V_{links}	V_{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	1,98 kN		-1,98 kN
Steunp. B	3,35 kNm	10,88 kN	3,92	-6,96 kN
Steunp. C	0,00 kNm	4,69 kN	4,69	kN

Velden:

	$M_{veld\ op}$	M_{veld}	Doorbuiging
Veld 1	1157 mm	-1,14 kNm	-0,34 mm
Veld 2	1763 mm	-2,78 kNm	-1,07 mm

Veranderlijke belasting**veld-1**

Overspanning = 3450 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
4,29	Q 4,29	0	0	44,04	44,04	7,40	7,40
				44,04	44,04	7,40	7,40

veld-2

Overspanning = 2950 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
3,37	Q 3,37	0	0	21,63	21,63	4,97	4,97
				21,63	21,63	4,97	4,97

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V_{links}	V_{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	5,91 kN		-5,91 kN
Steunp. B	5,13 kNm	15,60 kN	8,89	-6,71 kN
Steunp. C	0,00 kNm	3,23 kN	3,23	kN

Velden:

	$M_{veld\ op}$	M_{veld}	Doorbuiging
Veld 1	1379 mm	-4,08 kNm	-2,11 mm
Veld 2	1992 mm	-1,55 kNm	-0,27 mm

ST_2 Belastingcombinaties**Reactiekrachten**

<i>RA</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	1,98 *	1,35		=	2,67 kN
Groep B [6.10b]	1,98 *	1,20 +	5,91 *	1,50 =	11,24 kN
Gunstig	1,98 *	0,90 +	5,91 *	1,50 =	10,65 kN
<i>RB</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	10,88 *	1,35		=	14,69 kN
Groep B [6.10b]	10,88 *	1,20 +	15,60 *	1,50 =	36,46 kN
Gunstig	10,88 *	0,90 +	15,60 *	1,50 =	33,19 kN
<i>RC</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	4,69 *	1,35		=	6,33 kN
Groep B [6.10b]	4,69 *	1,20 +	3,23 *	1,50 =	10,48 kN
Gunstig	4,69 *	0,90 +	3,23 *	1,50 =	9,07 kN

Dwarskrachten

<i>V_{A;rechts}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-1,98 *	1,35		=	-2,67 kN
Groep B [6.10b]	-1,98 *	1,20 +	-5,91 *	1,50 =	-11,24 kN
Gunstig	-1,98 *	0,90 +	-5,91 *	1,50 =	-10,65 kN
<i>V_{B;links}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	3,92 *	1,35		=	5,29 kN
Groep B [6.10b]	3,92 *	1,20 +	8,89 *	1,50 =	18,04 kN
Gunstig	3,92 *	0,90 +	8,89 *	1,50 =	16,86 kN
<i>V_{B;rechts}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-6,96 *	1,35		=	-9,40 kN
Groep B [6.10b]	-6,96 *	1,20 +	-6,71 *	1,50 =	-18,42 kN
Gunstig	-6,96 *	0,90 +	-6,71 *	1,50 =	-16,33 kN
<i>V_{C;links}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	4,69 *	1,35		=	6,33 kN
Groep B [6.10b]	4,69 *	1,20 +	3,23 *	1,50 =	10,48 kN
Gunstig	4,69 *	0,90 +	3,23 *	1,50 =	9,07 kN
<i>V_{veld1}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,97 *	1,35		=	1,31 kN
Groep B [6.10b]	0,97 *	1,20 +	1,49 *	1,50 =	3,40 kN
Gunstig	0,97 *	0,90 +	1,49 *	1,50 =	3,11 kN
<i>V_{veld2}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-1,14 *	1,35		=	-1,53 kN
Groep B [6.10b]	-1,14 *	1,20 +	-1,74 *	1,50 =	-3,97 kN
Gunstig	-1,14 *	0,90 +	-1,74 *	1,50 =	-3,63 kN

Maximale dwarskracht	$V_{d,max}$	=	18,42 kN
----------------------	-------------	---	----------

Momenten

<i>MA</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
<i>MB</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	3,35 *	1,35		=	4,53 kNm
Groep B [6.10b]	3,35 *	1,20 +	5,13 *	1,50 =	11,72 kNm
Gunstig	3,35 *	0,90 +	5,13 *	1,50 =	10,71 kNm
<i>MC</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
<i>M_{veld1}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-0,87 *	1,35		=	-1,17 kNm
Groep B [6.10b]	-0,87 *	1,20 +	-3,82 *	1,50 =	-6,77 kNm
Gunstig	-0,87 *	0,90 +	-3,82 *	1,50 =	-6,51 kNm
<i>M_{veld2}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-2,62 *	1,35		=	-3,54 kNm
Groep B [6.10b]	-2,62 *	1,20 +	-1,10 *	1,50 =	-4,80 kNm
Gunstig	-2,62 *	0,90 +	-1,10 *	1,50 =	-4,01 kNm

Maximale rekenmoment	$M_{d,max}$	=	11,72 kNm
----------------------	-------------	---	-----------

Staalcontrole

UNP160

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment

ST_2

$$M_{Ed} = 11,7 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net} \cdot 0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{682,5 \cdot 0,9 \cdot 360}{1,25} \geq \frac{682,5 \cdot 235}{1,0}$$

$$176904 \geq 160387,5$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd, alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{138000,0 \cdot 235}{1} = 32,43 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 32,43 \text{ kNm} \quad M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,36 \text{ UC} \leq 1$$

Doorbuiging veld 1

$$U_{zeeg} = 0,00 \text{ mm}$$

$$\begin{array}{llllll} [U_{eind}] & -2,45 \text{ mm} & U_{max} & L/500 = & 6,90 \text{ mm} & 0,35 \text{ UC} \leq 1 \\ [U_{bij}] & -2,11 \text{ mm} & U_{max} & L/500 = & 6,90 \text{ mm} & 0,31 \text{ UC} \leq 1 \end{array}$$

Doorbuiging veld 2

$$U_{zeeg} = 0,00 \text{ mm}$$

$$\begin{array}{llllll} [U_{eind}] & -1,34 \text{ mm} & U_{max} & L/500 = & 5,90 \text{ mm} & 0,23 \text{ UC} \leq 1 \\ [U_{bij}] & -0,27 \text{ mm} & U_{max} & L/500 = & 5,90 \text{ mm} & 0,05 \text{ UC} \leq 1 \end{array}$$

ST2 Opleglengte

Opleg_1 Ophangen aan breedplaat
Oplegreactie = 11,24 kN
Gevel_100_1 loopt evenwijdig aan ST1

ST2 Opleglengte

Opleg_2 Kolom1
Oplegreactie = 36,46 kN

ST2 Opleglengte

Opleg_3 Gevel_100_1
Oplegreactie = 10,48 kN
Gevel_100_1 loopt evenwijdig aan ST1

druksterkte f_d : 2,00 N/mm²
Benodigd oppervlak = 5238 mm²
Opleglengte = 100 mm

ST3 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van ST3				=	0,36 kN/m ¹
Begane grond_1_2	2,85 *	6,01 *	1,00	=	17,13 kN/m ¹
			G _k	=	17,49 kN/m ¹
Begane grond_1_2	2,85 *	3,70 *	0,50	=	5,27 kN/m ¹
			momentaan	=	5,27 kN/m ¹
Begane grond_1_2	2,85 *	3,70 *	0,50	=	5,27 kN/m ¹
			q _k	=	10,55 kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	17,49 *	1,35 +	5,27 *	1,50 =	31,52 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	17,49 *	1,20 +	10,55 *	1,50 =	36,81 kN/m ¹
Gunstig	17,49 *	0,90 +	5,27 *	1,50 =	23,65 kN/m ¹

ST3 Mechanica 1_velds

	/in mm	G _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3300	17,49	0,00	0,00	28,86	28,86
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	28,86	1650	-23,81	3300	-28,86
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3300	5,27	0,00	0,00	8,70	8,70
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	8,70	1650	-7,18	3300	-8,70
	/in mm	q _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3300	10,55	0,00	0,00	17,40	17,40
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	17,40	1650	-14,35	3300	-17,40
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3300	23,61	0,00	0,00	38,96	38,96
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	38,96	1650	-32,14	3300	-38,96
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	3300	36,81	0,00	0,00	60,73	60,73
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	60,73	1650	-50,10	3300	-60,73

ST3 Profiel

HE180A
Alt HE160B

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment**ST3**

$$M_{Ed} = 50,1 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net} \cdot 0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{1710 \cdot 0,9 \cdot 360}{1,25} \geq \frac{1710 \cdot 235}{1,0}$$

$$443232 \geq 401850$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324900,0 \cdot 235}{1} = 76,35 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 76,35 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,66 \text{ UC} \leq 1$$

ST3 Doorbuiging in eindtoestand

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$25100000 \quad 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 3300	eis 1/333L 9,9	doorbuiging q/F 8,2	opbuiging M 0,0	totaal 8,2	0,83 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	-------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

ST3 Bijkomende doorbuiging

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$25100000 \quad 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 3300	eis 1/333L 9,9	doorbuiging q/F 3,1	opbuiging M 0,0	totaal 3,1	0,31 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	-------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

ST3 Opleglengte

Opleg_L Gevel_100_1
Oplegreactie = 60,73 kN
Gevel_100_1 loopt evenwijdig aan ST3

druksterkte f_d : 3,65 N/mm²
Benodigd oppervlak = 16644 mm²
Opleglengte = 200 mm

ST3 Opleglengte

Opleg_R Verankeren aan kelderwand
Oplegreactie = 60,73 kN

ST4 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van ST4				=	0,15 kN/m ¹
Begane grond_1_2	2,23 *	6,01 *	1,00	=	13,37 kN/m ¹
			G _k	=	<u>13,53 kN/m¹</u>
Begane grond_1_2	2,23 *	3,70 *	0,50	=	4,12 kN/m ¹
			momentaan	=	<u>4,12 kN/m¹</u>
Begane grond_1_2	2,23 *	3,70 *	0,50	=	4,12 kN/m ¹
			q _k	=	<u>8,23 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	13,53 *	1,35 +	4,12 *	1,50 =	24,43 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	13,53 *	1,20 +	8,23 *	1,50 =	28,58 kN/m ¹
Gunstig	13,53 *	0,90 +	4,12 *	1,50 =	18,35 kN/m ¹

ST4 Mechanica 3_velds

	/in mm	G_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	1000	13,53	0,00	1,35	5,41	8,12
veld2	1000	13,53	1,35	1,35	6,76	6,76
veld3	1000	13,53	1,35	0,00	8,12	5,41
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	5,41	400	-1,08	800	-5,41
veld2	276	3,02	500	-0,34	724	-3,02
veld3	200	5,41	600	-1,08	1000	-5,41

	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	1000	4,12	0,00	0,41	1,65	2,47
veld2	1000	4,12	0,41	0,41	2,06	2,06
veld3	1000	4,12	0,41	0,00	2,47	1,65
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	1,65	400	-0,33	800	-1,65
veld2	276	0,92	500	-0,10	724	-0,92
veld3	200	1,65	600	-0,33	1000	-1,65

	/in mm	q_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	1000	8,23	0,00	0,82	3,29	4,94
veld2	1000	8,23	0,82	0,82	4,12	4,12
veld3	1000	8,23	0,82	0,00	4,94	3,29
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	3,29	400	-0,66	800	-3,29
veld2	276	1,84	500	-0,21	724	-1,84
veld3	200	3,29	600	-0,66	1000	-3,29

	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	1000	18,26	0,00	1,83	7,30	10,96
veld2	1000	18,26	1,83	1,83	9,13	9,13
veld3	1000	18,26	1,83	0,00	10,96	7,30
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	7,30	400	-1,46	800	-7,30
veld2	276	4,08	500	-0,46	724	-4,08
veld3	200	7,30	600	-1,46	1000	-7,30

	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	1000	28,58	0,00	2,86	11,43	17,15
veld2	1000	28,58	2,86	2,86	14,29	14,29
veld3	1000	28,58	2,86	0,00	17,15	11,43
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	11,43	400	-2,29	800	-11,43
veld2	276	6,39	500	-0,71	724	-6,39
veld3	200	11,43	600	-2,29	1000	-11,43

Het maximale rekenmoment = 2,86 kNm eindoplegging 11,43 11,43 kN

ST4 Profiel

HFL 100x100x10

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment**ST4**

$$M_{Ed} = 2,9 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net} \cdot 0,9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{1000 \cdot 0,9 \cdot 360}{1,25} \geq \frac{1000 \cdot 235}{1,0}$$

$$259200 \geq 235000$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{24610,0 \cdot 235}{1} = 5,78 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 5,78 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,49 \text{ UC} \leq 1$$

ST4 Doorbuiging in eindtoestandI_y in mm⁴

1767000

E_{0mean} in N/mm²

210000

	zeeg	Lengte	eis 1/500L	doorbuiging q	opbuiging M	totaal	
veld1	0	1000	2,0	0,8	-0,4	0,4	0,20 UC ≤ 1
veld2	0	1000	2,0	0,8	-0,7	0,0	0,02 UC ≤ 1
veld3	0	1000	2,0	0,8	-0,4	0,4	0,20 UC ≤ 1

ST4 Bijkomende doorbuigingI_y in mm⁴

1767000

E_{0mean} in N/mm²

210000

	zeeg	Lengte	eis 1/500L	doorbuiging q	opbuiging M	totaal	
veld1	0	1000	2,0	0,3	-0,1	0,2	0,08 UC ≤ 1
veld2	0	1000	2,0	0,3	-0,3	0,0	0,01 UC ≤ 1
veld3	0	1000	2,0	0,3	-0,1	0,2	0,08 UC ≤ 1

ST4 Opleglengte

Opleg_L Verankeren aan bestaande kelderwar 100
Oplegreactie = 11,43 kN

ST4 Opleglengte

Opleg_2 Verankeren aan bestaande kelderwar 1
Oplegreactie = 31,44 kN

ST4 Opleglengte

Opleg_3 Verankeren aan bestaande kelderwar 1
Oplegreactie = 31,44 kN

ST4 Opleglengte

Opleg_R Verankeren aan bestaande kelderwar 1
Oplegreactie = 11,43 kN

LG1 Zie STL1					
Gevel_100_1	1,50 *	1,70 *	1,00 =	2,55	kN/m ¹
Overstek_3_10	2,00 *	0,47 *	1,00 =	0,94	kN/m ¹
			G _k =	3,49	kN/m ¹
Overstek_3_10	2,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	2,00 *	1,00 *	1,00 =	2,00	kN/m ¹
			q _k =	2,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	3,49 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,71 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,49 *	1,20 +	2,00 *	1,50 =	7,19 kN/m ¹
Gunstig	3,49 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,14 kN/m ¹
M _{Rd}	=	25,26 kNm	V _{Rdc}	=	19,06 kN

LG2 6,8 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 370 mm Unichack = 0,042					
Gevel_100_1	2,90 *	1,70 *	1,00 =	4,93	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	5,02	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	5,02 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	6,78 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	5,02 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	6,33 kN/m ¹
Gunstig	5,02 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	4,52 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,16 kNm	V _{Rdc}	=	1,50 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8

Druksterkte = 3,65 N/mm²
 Opleglengte minimaal = 100 mm
 Bestellengte = 570 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG3 2,7 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 370 mm Unichack = 0,016					
Gevel_100_1	1,10 *	1,70 *	1,00 =	1,87	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	1,96	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	1,96 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	2,65 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	1,96 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	2,66 kN/m ¹
Gunstig	1,96 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	1,77 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,06 kNm	V _{Rdc}	=	0,59 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65	N/mm ²
			Opleglengte minimaal =	100	mm
			Bestellengte =	570	mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG4 4,5 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 220 mm Unichack = 0,011					
Gevel_100_1	1,90 *	1,70 *	1,00 =	3,23	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	3,32	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	3,32 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,49 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,32 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	4,29 kN/m ¹
Gunstig	3,32 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,99 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,05 kNm	V _{Rdc}	=	0,64 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65	N/mm ²
			Opleglengte minimaal =	100	mm
			Bestellengte =	420	mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG5 6,6 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 220 mm Unichack = 0,017					
Gevel_100_1	2,80 *	1,70 *	1,00 =	4,76	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	4,85	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	4,85 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	6,55 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	4,85 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	6,12 kN/m ¹
Gunstig	4,85 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	4,37 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,07 kNm	V _{Rdc}	=	0,93 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65	N/mm ²
			Opleglengte minimaal =	100	mm
			Bestellengte =	420	mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG6 5,2 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 370 mm Unichack = 0,032					
Gevel_100_1	2,20 *	1,70 *	1,00 =	3,74	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	3,83	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	3,83 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	5,18 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,83 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	4,90 kN/m ¹
Gunstig	3,83 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,45 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,13 kNm	V _{Rdc}	=	1,14 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65	N/mm ²
			Opleglengte minimaal =	100	mm
			Bestellengte =	570	mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG7 4,7 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 840 mm Unichack = 0,131					
Gevel_100_1	2,00 *	1,70 *	1,00 =	3,40	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	3,49	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	3,49 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,72 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,49 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	4,49 kN/m ¹
Gunstig	3,49 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,14 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,51 kNm	V _{Rdc}	=	2,20 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	100 mm
			Bestellengte	=	1040 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG8 4,3 kN/m H 200-100-10-Dagmaat = 3800 mm Unichack = 0,6					
Gevel_100_1	1,80 *	1,70 *	1,00 =	3,06	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	3,15	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	3,15 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,26 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,15 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	4,08 kN/m ¹
Gunstig	3,15 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,84 kN/m ¹
M _{Rd}	=	8,70 kNm	V _{Rdc}	=	8,61 kN
Hoekstaal H 200 - 100 - 10					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	200 mm
			Bestellengte	=	4200 mm

LG9 2,5 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1860 mm Unichack = 0,371					
Gevel_100_1	1,00 *	1,70 *	1,00 =	1,70	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	1,79	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	1,79 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	2,42 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	1,79 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	2,45 kN/m ¹
Gunstig	1,79 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	1,61 kN/m ¹
M _{Rd}	=	1,23 kNm	V _{Rdc}	=	2,46 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	100 mm
			Bestellengte	=	2060 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG10 2,5 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1900 mm Unichack = 0,395					
Gevel_100_1	1,00 *	1,70 *	1,00 =	1,70	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	1,79	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	1,79 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	2,42 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	1,79 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	2,45 kN/m ¹
Gunstig	1,79 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	1,61 kN/m ¹
M _{Rd}	=	1,29 kNm	V _{Rdc}	=	2,51 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	100 mm
			Bestellengte	=	2100 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG11 2,5 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1860 mm Unichack = 0,371					
Gevel_100_1	1,00 *	1,70 *	1,00 =	1,70	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	0,47 *	1,00 =	0,09	kN/m ¹
			G _k =	1,79	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20	kN/m ¹
			q _k =	0,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	1,79 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	2,42 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	1,79 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	2,45 kN/m ¹
Gunstig	1,79 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	1,61 kN/m ¹
M _{Rd} =	1,23 kNm		V _{Rdc} =	2,46 kN	
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65 N/mm ²	
			Opleglengte minimaal =	100 mm	
			Bestellengte =	2060 mm	

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG12 6,6 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1910 mm Unichack = 0,976					
Platdak_2_10	1,70 *	0,52 *	1,00 =	0,89	kN/m ¹
Gevel_100_1	0,80 *	1,70 *	1,00 =	1,36	kN/m ¹
			G _k =	2,25	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,70 *	1,53 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,70 *	1,53 *	1,00 =	2,61	kN/m ¹
			q _k =	2,61	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	2,25 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	3,03 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	2,25 *	1,20 +	2,61 *	1,50 =	6,61 kN/m ¹
Gunstig	2,25 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,02 kN/m ¹
M _{Rd} =	3,50 kNm		V _{Rdc} =	6,80 kN	
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65 N/mm ²	
			Opleglengte minimaal =	100 mm	
			Bestellengte =	2110 mm	

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG13 0,0 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 2960 mm Unichack = 0,002					
Gevel_100_1	0,00 *	1,70 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	0,47 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			G _k =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			q _k =	0,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,01 kNm	V _{Rdc}	=	0,01 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	100 mm
			Bestellengte	=	3160 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG14 0,0 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1904 mm Unichack = 0,001					
Gevel_100_1	0,00 *	1,70 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	0,47 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			G _k =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			q _k =	0,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,00 kNm	V _{Rdc}	=	0,00 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
			Opleglengte minimaal	=	100 mm
			Bestellengte	=	2110 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG15 0,0 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1904 mm Unichack = 0,001					
Gevel_100_1	0,00 *	1,70 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	0,47 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			G _k =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			q _k =	0,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,00 kNm	V _{Rdc}	=	0,00 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65 N/mm ²	
			Opleglengte minimaal =	100 mm	
			Bestellengte =	2110 mm	

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG16 0,0 kN/m H 100-100-8-Dagmaat = 1904 mm Unichack = 0,001					
Gevel_100_1	0,00 *	1,70 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	0,47 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			G _k =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	0,00 *	1,00 *	1,00 =	0,00	kN/m ¹
			q _k =	0,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,00 kNm	V _{Rdc}	=	0,00 kN
Hoekstaal H 100 - 100 - 8					
			Druksterkte =	3,65 N/mm ²	
			Opleglengte minimaal =	100 mm	
			Bestellengte =	2110 mm	

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

LG17		0,0 kN/m	H 100-100-8-Dagmaat = 6200 mm		Unicheck = 0,02	
Gevel_100_1		0,00 *	1,70 *	1,00 =	0,00 kN/m ¹	
Overstek_3_10		0,00 *	0,47 *	1,00 =	0,00 kN/m ¹	
				G _k =	0,00 kN/m ¹	
Overstek_3_10		0,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
				momentaan =	0,00 kN/m ¹	
Overstek_3_10		0,00 *	1,00 *	1,00 =	0,00 kN/m ¹	
				q _k =	0,00 kN/m ¹	
	G _k		γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹	
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹	
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN/m ¹	
M _{Rd}	=	0,02 kNm		V _{Rdc}	=	0,01 kN
Hoekstaal		H 100 - 100 - 8		Druksterkte	=	3,65 N/mm ²
				Opleglengte minimaal	=	100 mm
				Bestellengte	=	6400 mm

Alternatief: Rollaag + Murfor of Catnic volgens opgave leverancier

L1 VS in vloer					
Platdak_1_9	2,20 *	7,04 *	1,00 =	15,49	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,20 *	2,14 *	1,00 =	2,57	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65	kN/m ¹
			G _k =	19,70	kN/m ¹
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50	kN/m ¹
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	1,00 =	2,20	kN/m ¹
			q _k =	5,70	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	19,70 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	26,60 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	19,70 *	1,20 +	5,70 *	1,50 =	32,19 kN/m ¹
Gunstig	19,70 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	17,73 kN/m ¹
M _{Rd}	=	113,14 kNm	V _{Rdc}	=	85,35 kN

L2 17,88 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 500 mm Unichack = 0,193					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,90 *	2,14 *	1,00 =	6,21	kN/m ¹
			G _k =	13,25	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	13,25 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	17,88 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	13,25 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	17,40 kN/m ¹
Gunstig	13,25 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	11,92 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,75 kNm	V _{Rdc}	=	5,16 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	700 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L3 12,77 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 500 mm Unichack = 0,139					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,10 *	2,14 *	1,00 =	2,35	kN/m ¹
			G _k =	9,39	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	9,39 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	12,68 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	9,39 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	12,77 kN/m ¹
Gunstig	9,39 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	8,45 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,53 kNm	V _{Rdc}	=	3,69 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	700 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L4 14,99 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 350 mm Unichack = 0,086					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,90 *	2,14 *	1,00 =	4,07	kN/m ¹
			G _k =	11,11	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	11,11 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	14,99 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	11,11 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	14,83 kN/m ¹
Gunstig	11,11 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	10,00 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,33 kNm	V _{Rdc}	=	3,15 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	550 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L5 17,59 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 350 mm Unicheck = 0,101					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,80 *	2,14 *	1,00 =	5,99	kN/m ¹
			G _k =	13,03	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	13,03 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	17,59 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	13,03 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	17,14 kN/m ¹
Gunstig	13,03 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	11,73 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,39 kNm	V _{Rdc}	=	3,69 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	550 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L6 15,86 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 500 mm Unicheck = 0,172					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,20 *	2,14 *	1,00 =	4,71	kN/m ¹
			G _k =	11,75	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	11,75 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	15,86 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	11,75 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	15,60 kN/m ¹
Gunstig	11,75 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	10,57 kN/m ¹
M _{Rd}	=	0,66 kNm	V _{Rdc}	=	4,58 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	700 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L7 27,02 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 840 mm Unichack = 0,77					
Platdak_1_9	2,20 *	7,04 *	1,00 =	15,49	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,00 *	2,14 *	1,00 =	4,28	kN/m ¹
			G _k =	19,77	kN/m ¹
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	1,00 =	2,20	kN/m ¹
			q _k =	2,20	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	19,77 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	26,69 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	19,77 *	1,20 +	2,20 *	1,50 =	27,02 kN/m ¹
Gunstig	19,77 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	17,79 kN/m ¹
M _{Rd}	=	2,95 kNm	V _{Rdc}	=	12,63 kN

Hoekstaal H 100 - 100 - 8	
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte	=	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal	=	119 mm
Bestellengte	=	1080 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L8 VS in vloer					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,80 *	2,14 *	1,00 =	3,85	kN/m ¹
			G _k =	10,89	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00	kN/m ¹
			q _k =	1,00	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	10,89 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	14,70 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	10,89 *	1,20 +	1,00 *	1,50 =	14,57 kN/m ¹
Gunstig	10,89 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	9,80 kN/m ¹
M _{Rd}	=	30,04 kNm	V _{Rdc}	=	29,72 kN

L9 6,14 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 1860 mm Unicheck = 0,865					
Platdak_2_10	1,22 *	0,52 *	1,00 =	0,64	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,00 *	2,14 *	1,00 =	2,14	kN/m ¹
			G _k =	2,78	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	1,00 =	1,87	kN/m ¹
			q _k =	1,87	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	2,78 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	3,75 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	2,78 *	1,20 +	1,87 *	1,50 =	6,14 kN/m ¹
Gunstig	2,78 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,50 kN/m ¹
M _{Rd}	=	3,09 kNm	V _{Rdc}	=	6,16 kN

Hoekstaal	H 100 - 100 - 8
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	2060 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L10 9,08 kN/m H 150-100-10 Dagmaat = 1900 mm Unicheck = 0,439					
Platdak_2_10	2,23 *	0,52 *	1,00 =	1,16	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	1,00 *	2,14 *	1,00 =	2,14	kN/m ¹
			G _k =	3,30	kN/m ¹
Platdak_2_10	2,23 *	1,53 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Platdak_2_10	2,23 *	1,53 *	1,00 =	3,41	kN/m ¹
			q _k =	3,41	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	3,30 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,46 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,30 *	1,20 +	3,41 *	1,50 =	9,08 kN/m ¹
Gunstig	3,30 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,97 kN/m ¹
M _{Rd}	=	4,76 kNm	V _{Rdc}	=	9,30 kN

Hoekstaal	H 150 - 100 - 10
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z110*120
HERCULES o.g.:	120*185

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	150 mm
Bestellengte =	2200 mm

L11 6,14 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 1860 mm Unicheck = 0,865					
Platdak_2_10	1,22 *	0,52 *	1,00 =	0,64 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_120_3	1,00 *	2,14 *	1,00 =	2,14 kN/m ¹	
			G _k =	<u>2,78</u> kN/m ¹	
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	<u>0,00</u> kN/m ¹	
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	1,00 =	1,87 kN/m ¹	
			q _k =	<u>1,87</u> kN/m ¹	
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	2,78 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	3,75 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	2,78 *	1,20 +	1,87 *	1,50 =	6,14 kN/m ¹
Gunstig	2,78 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	2,50 kN/m ¹
M _{Rd}	=	3,09 kNm	V _{Rdc}	=	6,16 kN

Hoekstaal	H 100 - 100 - 8
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z100*120
HERCULES o.g.:	120*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	2060 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L12 6,33 kN/m H 100-100-8 Dagmaat = 1910 mm Unicheck = 0,99					
Dakvlak_2	2,50 *	0,83 *	1,00 =	2,07 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_100_3	0,80 *	1,82 *	1,00 =	1,46 kN/m ¹	
			G _k =	<u>3,52</u> kN/m ¹	
Dakvlak_2	2,50 *	0,56 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	<u>0,00</u> kN/m ¹	
Dakvlak_2	2,50 *	0,56 *	1,00 =	1,40 kN/m ¹	
			q _k =	<u>1,40</u> kN/m ¹	
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	3,52 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	4,76 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,52 *	1,20 +	1,40 *	1,50 =	6,33 kN/m ¹
Gunstig	3,52 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,17 kN/m ¹
M _{Rd}	=	3,35 kNm	V _{Rdc}	=	6,51 kN

Hoekstaal	H 100 - 100 - 8
Alternatieven:	
VEBO o.g.:	Z110*100
HERCULES o.g.:	100*150

Druksterkte =	2,80 N/mm ²
Opleglengte minimaal =	100 mm
Bestellengte =	2110 mm

Alternatief: Stalton met tenminste 200 mm metselwerk (incl. latei)

L13 12,85 kN/m H 200-100-10 Dagmaat = 2960 mm Unichack = 0,849					
Platdak_2_10	1,22 *	0,52 *	1,00 =	0,64	kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	0,80 *	2,14 *	1,00 =	1,71	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65	kN/m ¹
			G _k =	3,99	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00	kN/m ¹
			momentaan =	0,00	kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50	kN/m ¹
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	1,00 =	1,87	kN/m ¹
			q _k =	5,37	kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	3,99 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	5,39 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	3,99 *	1,20 +	5,37 *	1,50 =	12,85 kN/m ¹
Gunstig	3,99 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,60 kN/m ¹
M _{Rd}	=	16,04 kNm	V _{Rdc}	=	20,31 kN

Hoekstaal		H 200 - 100 - 10		Druksterkte = 2,80 N/mm ²	
Alternatieven:		Opleglengte minimaal =		200 mm	
L14 VS in vloer					
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹	
Overstek_3_10	2,50 *	0,47 *	1,00 =	1,18 kN/m ¹	
			G _k =	8,22 kN/m ¹	
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
Overstek_3_10	2,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	0,00 kN/m ¹	
Overstek_3_10	2,50 *	1,00 *	1,00 =	2,50 kN/m ¹	
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00 kN/m ¹	
			q _k =	3,50 kN/m ¹	
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	8,22 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	11,09 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	8,22 *	1,20 +	3,50 *	1,50 =	15,11 kN/m ¹
Gunstig	8,22 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	7,39 kN/m ¹
M _{Rd}	=	7,95 kNm	V _{Rdc}	=	15,50 kN

L15 VS in vloer

Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,00 *	0,47 *	1,00 =	1,41 kN/m ¹
			$G_k =$	<u>8,45 kN/m¹</u>
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
			momentaan =	<u>0,00 kN/m¹</u>
Overstek_3_10	3,00 *	1,00 *	1,00 =	3,00 kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00 kN/m ¹
			$q_k =$	<u>4,00 kN/m¹</u>
	G_k	$\gamma_{f,g,u}$	mom/ q_k	$\gamma_{f,q,u}$
Groep B [6.10a]	8,45 *	1,35 +	0,00 *	1,50 = 11,41 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	8,45 *	1,20 +	4,00 *	1,50 = 16,14 kN/m ¹
Gunstig	8,45 *	0,90 +	0,00 *	1,50 = 7,61 kN/m ¹
M_{Rd}	=	8,49 kNm	V_{Rdc}	= 16,56 kN

L16 VS in vloer

Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
			$G_k =$	<u>8,69 kN/m¹</u>
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
			momentaan =	<u>0,00 kN/m¹</u>
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00 kN/m ¹
			$q_k =$	<u>4,50 kN/m¹</u>
	G_k	$\gamma_{f,g,u}$	mom/ q_k	$\gamma_{f,q,u}$
Groep B [6.10a]	8,69 *	1,35 +	0,00 *	1,50 = 11,73 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	8,69 *	1,20 +	4,50 *	1,50 = 17,17 kN/m ¹
Gunstig	8,69 *	0,90 +	0,00 *	1,50 = 7,82 kN/m ¹
M_{Rd}	=	9,04 kNm	V_{Rdc}	= 17,62 kN

L17 VS in vloer

Platdak_1_9	1,60 *	7,04 *	1,00 =	11,26 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
			G _k =	<u>12,91</u> kN/m ¹

Platdak_1_9	1,60 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
			momentaan =	<u>0,00</u> kN/m ¹

Overstek_3_10	3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Platdak_1_9	1,60 *	1,00 *	1,00 =	1,60 kN/m ¹
			q _k =	<u>5,10</u> kN/m ¹

	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	12,91 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	17,43 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	12,91 *	1,20 +	5,10 *	1,50 =	23,14 kN/m ¹
Gunstig	12,91 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	11,62 kN/m ¹

M_{Rd} = 124,58 kNmV_{Rdc} = 75,93 kN

Lb1 39,7 kN/m H 150-100-10 Dagmaat = 1000 mm Unichack = 0,556

Begane grond_1_2	3,00 *	6,01 *	1,00 =	18,03 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3	0,50 *	2,36 *	1,00 =	1,18 kN/m ¹
			G _k =	<u>19,21 kN/m¹</u>

Begane grond_1_2	3,00 *	3,70 *	0,50 =	5,55 kN/m ¹
			momentaan =	<u>5,55 kN/m¹</u>

Begane grond_1_2	3,00 *	3,70 *	0,50 =	5,55 kN/m ¹
			q _k =	<u>11,10 kN/m¹</u>

	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	19,21 *	1,35 +	5,55 *	1,50 =	34,26 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	19,21 *	1,20 +	11,10 *	1,50 =	39,70 kN/m ¹
Gunstig	19,21 *	0,90 +	5,55 *	1,50 =	25,61 kN/m ¹

M_{Rd} = 6,03 kNmV_{Rdc} = 21,89 kN
Hoekstaal H 150 - 100 - 10

Alternatieven:

VEBO o.g.: Z120*120

HERCULES o.g.: 120*185

Druksterkte = 2,80 N/mm²
 Opleglengte minimaal = 170 mm
 Bestellengte = 1340 mm

Lb2 VS in vloer

Platdak_1_9	0,20 *	7,04 *	1,00 =	1,41 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,00 *	2,14 *	1,00 =	4,28 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3	0,10 *	2,36 *	1,00 =	0,24 kN/m ¹
			G _k =	<u>5,92 kN/m¹</u>

Platdak_1_9	0,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
			momentaan =	<u>0,00 kN/m¹</u>

Platdak_1_9	0,20 *	1,00 *	1,00 =	0,20 kN/m ¹
			q _k =	<u>0,20 kN/m¹</u>

	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	5,92 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	8,00 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	5,92 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	7,41 kN/m ¹
Gunstig	5,92 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	5,33 kN/m ¹

M_{Rd} = 28,11 kNmV_{Rdc} = 21,20 kN

Lb3 VS in vloer

Platdak_1_9	3,05 *	7,04 *	1,00 =	21,47 kN/m ¹
Platdak_2_10	1,60 *	0,52 *	1,00 =	0,84 kN/m ¹
Binnenmuur_100_3	0,10 *	2,04 *	1,00 =	0,20 kN/m ¹
			$G_k =$	<u><u>22,51</u></u> kN/m ¹

Platdak_1_9	3,05 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Platdak_2_10	1,60 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
			momentaan =	<u><u>0,00</u></u> kN/m ¹

Platdak_1_9	3,05 *	1,00 *	1,00 =	3,05 kN/m ¹
Platdak_2_10	1,60 *	1,53 *	1,00 =	2,45 kN/m ¹
			$q_k =$	<u><u>5,50</u></u> kN/m ¹

	G_k	$\gamma_{f;g,u}$	mom/ q_k	$\gamma_{f;q,u}$	
Groep B [6.10a]	22,51 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	30,39 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	22,51 *	1,20 +	5,50 *	1,50 =	35,27 kN/m ¹
Gunstig	22,51 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	20,26 kN/m ¹

$M_{Rd} = 79,72 \text{ kNm}$

$V_{Rdc} = 74,99 \text{ kN}$

STL1 De belasting op veld(en)

Eigen gewicht van STL1				=	0,64 kN/m ¹
Gevel_100_1	1,50 *	1,70 *	1,00	=	2,55 kN/m ¹
Overstek_3_10	2,00 *	0,47 *	1,00	=	0,94 kN/m ¹
			G _k	=	<u>4,13 kN/m¹</u>
Overstek_3_10	2,00 *	1,00 *	0,00	=	0,00 kN/m ¹
			momentaan	=	<u>0,00 kN/m¹</u>
Overstek_3_10	2,00 *	1,00 *	1,00	=	2,00 kN/m ¹
			q _k	=	<u>2,00 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f,g,u}	mom/q _k	γ _{f,q,u}	
Groep B [6.10a]	4,13 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	5,58 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	4,13 *	1,20 +	2,00 *	1,50 =	7,96 kN/m ¹
Gunstig	4,13 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	3,72 kN/m ¹

STL1 Mechanica 1_velds

	/in mm	G _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	4,13	0,00	0,00	10,54	10,54
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	10,54	2550	-13,44	5100	-10,54
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	/in mm	q _k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	2,00	0,00	0,00	5,10	5,10
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	5,10	2550	-6,50	5100	-5,10
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	5,58	0,00	0,00	14,23	14,23
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	14,23	2550	-18,15	5100	-14,23
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	7,96	0,00	0,00	20,30	20,30
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M0
veld1	0	20,30	2550	-25,89	5100	-20,30

STL1 Profiel

2x HFL 200x100x14

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment**STL1**

$$M_{Ed} = 25,9 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net} \cdot 0,9}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{1400 \cdot 0,9}{1,25} \geq \frac{1400 \cdot 235}{1,0}$$

$$362880 \geq 329000$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{256800,0 \cdot 235}{1} = 60,35 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 60,35 \text{ kNm} \quad M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,43 \text{ UC} \leq 1$$

STL1 Doorbuiging in eindtoestand

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$33080000 \quad 210000$$

veld1	zeeg	Lengte	eis 1/500L	doorbuiging q/F	opbuiging M	totaal	
	0	5100	10,2	7,8	0,0	7,8	0,76 UC ≤ 1

STL1 Bijkomende doorbuiging

$$I_y \text{ in mm}^4 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2$$

$$33080000 \quad 210000$$

veld1	zeeg	Lengte	eis 1/500L	doorbuiging q/F	opbuiging M	totaal	
	0	5100	10,2	2,5	0,0	2,5	0,25 UC ≤ 1

STL1 Opleglengte

Opleg_L	Gevel	druksterkte f_d :	2,80 N/mm ²
	Oplegreactie = 20,30 kN	Benodigd oppervlak =	7242 mm ²
	Binnenspouwblad_120_3 loopt evenwijdig aan STL1	Opleglengte =	75 mm

STL1 Opleglengte

Opleg_R	Gevel	druksterkte f_d :	2,80 N/mm ²
	Oplegreactie = 20,30 kN	Benodigd oppervlak =	7242 mm ²
	Binnenspouwblad_120_3 loopt evenwijdig aan STL1	Opleglengte =	75 mm

STL2 *De belasting op veld(en)*

Eigen gewicht van STL2				=	0,64 kN/m ¹
Platdak_1_9	0,20 *	7,04 *	1,00	=	1,41 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3	2,00 *	2,14 *	1,00	=	4,28 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3	0,10 *	2,36 *	1,00	=	0,24 kN/m ¹
			G_k	=	<u>6,57</u> kN/m ¹
Platdak_1_9	0,20 *	1,00 *	0,00	=	0,00 kN/m ¹
			momentaan	=	<u>0,00</u> kN/m ¹
Platdak_1_9	0,20 *	1,00 *	1,00	=	0,20 kN/m ¹
			q_k	=	<u>0,20</u> kN/m ¹
	G_k	$\gamma_{f,g,u}$	mom/ q_k	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	6,57 *	1,35 +	0,00 *	1,50 =	8,87 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	6,57 *	1,20 +	0,20 *	1,50 =	8,18 kN/m ¹
Gunstig	6,57 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	5,91 kN/m ¹

STL2 *Mechanica 1_velds*

	/in mm	G_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	6,57	0,00	0,00	16,75	16,75
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	16,75	2550	-21,36	5100	-16,75
	/in mm	momentaan	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	/in mm	q_k	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	0,20	0,00	0,00	0,51	0,51
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	0,51	2550	-0,65	5100	-0,51
	/in mm	Groep[6.10a]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	8,87	0,00	0,00	22,61	22,61
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	22,61	2550	-28,83	5100	-22,61
	/in mm	Groep[6.10b]	M _L in kNm	M _R in kNm	reactie L	reactie R
veld1	5100	8,18	0,00	0,00	20,86	20,86
	x_M ₀	D_M0	x_M _{max}	M _{max} in kNm	x_M ₀	D_M ₀
veld1	0	20,86	2550	-26,60	5100	-20,86

STL2*Profiel*

2x HFL 200x100x14

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.5 Buigend moment**STL2**

$$M_{Ed} = 28,8 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net}}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{1400}{1,25} \geq \frac{1400}{1,0}$$

$$362880 \geq 329000$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd, alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{256800,0 \cdot 235}{1} = 60,35 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 60,35 \text{ kNm} \quad M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,48 \text{ UC} \leq 1$$

STL2 Doorbuiging in eindtoestand

$$I_y \text{ in mm}^4 = 33080000 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2 = 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 5100	eis 1/500L 10,2	doorbuiging q/F 8,6	opbuiging M 0,0	totaal 8,6	0,84 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	--------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

STL2 Bijkomende doorbuiging

$$I_y \text{ in mm}^4 = 33080000 \quad E_{0mean} \text{ in N/mm}^2 = 210000$$

veld1	zeeg 0	Lengte 5100	eis 1/500L 10,2	doorbuiging q/F 0,3	opbuiging M 0,0	totaal 0,3	0,02 UC ≤ 1
-------	-----------	----------------	--------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------

STL2 Opleglengte

Opleg_L	Binnenspouwblad_100_3	druksterkte f_d :	2,80 N/mm ²
Oplegreactie =	22,61 kN	Benodigd oppervlak	= 8066 mm ²
Binnenspouwblad_100_3 loopt evenwijdig aan STL2		Opleglengte	= 100 mm

STL2 Opleglengte

Opleg_R	Binnenspouwblad_100_3	druksterkte f_d :	2,80 N/mm ²
Oplegreactie =	22,61 kN	Benodigd oppervlak	= 8066 mm ²
Binnenspouwblad_100_3 loopt evenwijdig aan STL2		Opleglengte	= 100 mm

BV_1	$G_k = 7,04$	momentaan = 0,00	$q_k = 1,00$
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 = $\frac{7,04}{1} \text{ kN/m}^1$ $G_k = \frac{7,04}{1} \text{ kN/m}^1$
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 = $\frac{0,00}{1} \text{ kN/m}^1$ momentaan = $\frac{0,00}{1} \text{ kN/m}^1$
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 = $\frac{1,00}{1} \text{ kN/m}^1$ $q_k = \frac{1,00}{1} \text{ kN/m}^1$

BV_1 Mechanica

Elasticiteitsmodulus (E) = 11429 N/mm² Traagheidsmoment (I) = 101392 * 10⁴ mm⁴

Permanente belasting

veld-1	Overspanning =	4200 mm						
$q_1/F/M$	$q_2 \text{ (kN/m)}$	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI * 10^{-9}$	$6j_k EI * 10^{-9}$	$R_a \text{ (kN)}$	$R_b \text{ (kN)}$	
7,34 Q	7,34	0	0	135,95	135,95	15,41	15,41	
(gerekend met 270 dik)				135,95	135,95	15,41	15,41	

veld-2	Overspanning =	6000 mm						
$q_1/F/M$	$q_2 \text{ (kN/m)}$	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI * 10^{-9}$	$6j_k EI * 10^{-9}$	$R_a \text{ (kN)}$	$R_b \text{ (kN)}$	
7,34 Q	7,34	0	0	396,36	396,36	22,02	22,02	
				396,36	396,36	22,02	22,02	

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V_{links}	V_{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	9,20 kN		-9,20 kN
Steunp. B	26,09 kNm	48,00 kN	21,63	-26,37 kN
Steunp. C	0,00 kNm	17,67 kN	17,67	kN

Velden:

	$M_{veld \text{ op}}$	M_{veld}	Doorbuiging
Veld 1	1254 mm	-5,77 kNm	-0,08 mm
Veld 2	3593 mm	-21,27 kNm	-5,62 mm

Veranderlijke belasting**veld-1**

Overspanning = 4200 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
1,00	Q	1,00	0	18,52	18,52	2,10	2,10
				<u>18,52</u>	<u>18,52</u>	<u>2,10</u>	<u>2,10</u>

veld-2

Overspanning = 6000 mm

$q_1/F/M$	q_2 (kN/m)	a (mm)	b (mm)	$6j_l EI \cdot 10^{-9}$	$6j_k EI \cdot 10^{-9}$	R_a (kN)	R_b (kN)
1,00	Q	1,00	0	54,00	54,00	3,00	3,00
				<u>54,00</u>	<u>54,00</u>	<u>3,00</u>	<u>3,00</u>

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V_{links}	V_{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	1,25 kN		-1,25 kN
Steunp. B	3,56 kNm	6,54 kN	2,95	-3,59 kN
Steunp. C	0,00 kNm	2,41 kN	2,41	kN

Velden:

	M_{veld} op	M_{veld}	Doorbuiging
Veld 1	1254 mm	-0,79 kNm	-0,01 mm
Veld 2	3593 mm	-2,90 kNm	-0,77 mm

BV_1 Belastingcombinaties**Reactiekrachten**

<i>RA</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	9,20 *	1,35		=	12,42 kN
Groep B [6.10b]	9,20 *	1,20 +	1,25 *	1,50 =	12,92 kN
Gunstig	9,20 *	0,90 +	1,25 *	1,50 =	10,16 kN

<i>RB</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	48,00 *	1,35		=	64,79 kN
Groep B [6.10b]	48,00 *	1,20 +	6,54 *	1,50 =	67,40 kN
Gunstig	48,00 *	0,90 +	6,54 *	1,50 =	53,00 kN

<i>RC</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	17,67 *	1,35		=	23,86 kN
Groep B [6.10b]	17,67 *	1,20 +	2,41 *	1,50 =	24,82 kN
Gunstig	17,67 *	0,90 +	2,41 *	1,50 =	19,52 kN

Dwarskrachten

<i>V_{A;rechts}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-9,20 *	1,35		=	-12,42 kN
Groep B [6.10b]	-9,20 *	1,20 +	-1,25 *	1,50 =	-12,92 kN
Gunstig	-9,20 *	0,90 +	-1,25 *	1,50 =	-10,16 kN

<i>V_{B;links}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	21,63 *	1,35		=	29,20 kN
Groep B [6.10b]	21,63 *	1,20 +	2,95 *	1,50 =	30,37 kN
Gunstig	21,63 *	0,90 +	2,95 *	1,50 =	23,88 kN

<i>V_{B;rechts}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-26,37 *	1,35		=	-35,60 kN
Groep B [6.10b]	-26,37 *	1,20 +	-3,59 *	1,50 =	-37,03 kN
Gunstig	-26,37 *	0,90 +	-3,59 *	1,50 =	-29,12 kN

<i>V_{C;links}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	17,67 *	1,35		=	23,86 kN
Groep B [6.10b]	17,67 *	1,20 +	2,41 *	1,50 =	24,82 kN
Gunstig	17,67 *	0,90 +	2,41 *	1,50 =	19,52 kN

<i>V_{veld1}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	6,21 *	1,35		=	8,39 kN
Groep B [6.10b]	6,21 *	1,20 +	0,85 *	1,50 =	8,72 kN
Gunstig	6,21 *	0,90 +	0,85 *	1,50 =	6,86 kN

<i>V_{veld2}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-4,35 *	1,35		=	-5,87 kN
Groep B [6.10b]	-4,35 *	1,20 +	-0,59 *	1,50 =	-6,11 kN
Gunstig	-4,35 *	0,90 +	-0,59 *	1,50 =	-4,80 kN

Maximale dwarskracht			$V_{d,max}$	=	37,03 kN
----------------------	--	--	-------------	---	----------

Momenten

<i>MA</i>	G_{rep}	$\gamma_{f;g;u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f;q;u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
<i>MB</i>	G_{rep}	$\gamma_{f;g;u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f;q;u}$	
Groep B [6.10a]	26,09 *	1,35		=	35,23 kNm
Groep B [6.10b]	26,09 *	1,20 +	3,56 *	1,50 =	36,64 kNm
Gunstig	26,09 *	0,90 +	3,56 *	1,50 =	28,82 kNm
<i>MC</i>	G_{rep}	$\gamma_{f;g;u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f;q;u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
<i>M_{veld1}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f;g;u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f;q;u}$	
Groep B [6.10a]	-3,14 *	1,35		=	-4,24 kNm
Groep B [6.10b]	-3,14 *	1,20 +	-0,43 *	1,50 =	-4,41 kNm
Gunstig	-3,14 *	0,90 +	-0,43 *	1,50 =	-3,47 kNm
<i>M_{veld2}</i>	G_{rep}	$\gamma_{f;g;u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f;q;u}$	
Groep B [6.10a]	-19,98 *	1,35		=	-26,98 kNm
Groep B [6.10b]	-19,98 *	1,20 +	-2,72 *	1,50 =	-28,06 kNm
Gunstig	-19,98 *	0,90 +	-2,72 *	1,50 =	-22,07 kNm

Maximale rekenmoment	$M_{d,max}$	=	36,64 kNm
----------------------	-------------	---	-----------

BV_1 Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte

Betonkwaliteit C30/37

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

 b_{balk} = 1000 mm h_{balk} = 230 mm θ = 45 °

Klasse = S2

Plaat = Ja

Beton = Glad afgewerkt

 Δc_{def} = 5,0 mm c_{min} = 15 mm $c_{aanwezig}$ = 15 mm

Corrosie ingeleid door carbonatie.

Droog of blijvend nat.

Milieu = XC1

 w_{max} = 0,4 mm $A_{s,min}$ = 324 mm² $A_{s,max}$ = 3333 mm²

(Toeslag voor uitvoeringstoleranties.)

Basiswap. # 7 Φ 10

h.o.h. = 150

Controle op buiging en wapeningspercentage* = ρ_{min} maatgevend** = ρ_{max} maatgevend

omschr.	M_{Ed} (kNm)	Bijlegwapening	A_s (mm ²)	d (mm)	M_{Rd} (kNm)		
MA	0,0	Φ	524	215	47,6	*	0,62 UC ≤ 1
MB	36,6	Φ	524	215	47,6		0,77 UC ≤ 1
MC	0,0	Φ	524	215	47,6	*	0,62 UC ≤ 1
Mveld1	4,4	Φ	524	215	47,6	*	0,62 UC ≤ 1
Mveld2	28,1	Φ	524	215	47,6	*	0,62 UC ≤ 1

Controle op scheurwijdte

omschr.	M_{freq} (kNm)	$N_{Ed, trek}$ (kN)	s_{aanw} (mm)	$\sigma_{s,qp}$ (N/mm ²)	ϕ_{max} (mm)	s_{max} (mm)		
MA	0,0	0,0	150	0	61,3	300	0,00	UC ≤ 1
MB	29,3	0,0	150	268	24,5	300	0,00	UC ≤ 1
MC	0,0	0,0	150	0	61,3	300	0,00	UC ≤ 1
Mveld1	3,5	0,0	150	215	30,7	300	0,00	UC ≤ 1
Mveld2	22,5	0,0	150	215	30,7	300	0,00	UC ≤ 1

Controle op dwarskracht

omschr.	V_{Ed} (kN)	Beugels	A_{sw} (mm ²)	$v_{Rd,c}$ (N/mm ²)	$v_{Rd,max}$ (N/mm ²)		
VA;rechts	12,9		0	0,53	5,40	0,01	UC ≤ 1
VB;links	30,4		0	0,53	5,40	0,03	UC ≤ 1
VB;rechts	37,0		0	0,53	5,40	0,03	UC ≤ 1
VC;links	24,8		0	0,53	5,40	0,02	UC ≤ 1
Vveld1	8,7		0	0,53	5,40	0,01	UC ≤ 1
Vveld2	6,1		0	0,53	5,40	0,01	UC ≤ 1

BV_1 7.4 Doorbuiging

Betonkwaliteit C30/37

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

Buitenmilieu

 $\varphi_{(\infty, t_0)} = 1,80$ $b = 1000 \text{ mm}$ $h = 230 \text{ mm}$ $d = 215 \text{ mm}$ $l_{\text{eff}} = 6000 \text{ mm}$ $z_{\text{eeg}} = 0 \text{ mm}$ $\rho_0 = 0,55 \%$ $\rho = 0,24 \%$ $\rho' = 0,00 \%$ $M_{\text{Ed}} = 22,5 \text{ kNm}$ $M_{\text{G+Q}} = 19,0 \text{ kNm}$ $M_{\text{qb}} = 19,7 \text{ kNm}$ $M_{\text{G}} = 20,0 \text{ kNm}$ $A_{\text{s, reqd}} = 267 \text{ mm}^2$ $A_{\text{s, prov}} = 524 \text{ mm}^2$ (percentage trekwapening waarmee M_{max} kan worden opgenomen)(percentage drukwapening waarmee M_{max} kan worden opgenomen)

$$[7.16a] \quad l/d = K * (11 + 1,5 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * (\frac{\rho_0}{\rho} - 1)^{3/2}) \quad \text{als } \rho \leq \rho_0$$

$$[7.16b] \quad l/d = K * (11 + 1,5 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * \frac{\rho_0}{\rho - \rho'} + 1/12 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * (\frac{\rho_0}{\rho'})) \quad \text{als } \rho > \rho_0$$

[6.16a] van toepassing $l/d = 53,95 \text{ K}$

Deze slankheidsregel is afgeleid voor een staalspanning onder de quasi-blijvende belastingcombinatie van 310 N/mm^2 . Het werkelijke spanningsniveau in een gescheurde doorsnede is:

$$\sigma_s = \frac{19,7}{22,5} * \frac{267}{524} * 435 = 194 \text{ N/mm}^2$$

$$[7.17] \quad \sigma_{\text{correctie}} = \frac{310}{194} = 1,60 \quad l_{\text{eff, correctie}} = \frac{7000}{6000} \leq 1,00 = 1,00$$

Vrij opgelegde balk, in één/twee richtingen dragene vrij opgelegde plaat.

[Tabel 7.4K] $K = 1,0$

$$l/d \leq 53,95 * 1,00 * 1,60 * 1,00 = 86,10$$

$$l/d = 6000 / 215 = 27,91 \quad \text{0,32} \quad \text{UC} \leq 1$$

Doorbuiging hoeft niet te worden getoetst

Doorbuiging in verschillende stadia:

- I = ongescheurd stadium
- II = gescheurd stadium
- 0 = kortdurende belasting
- ∞ = langdurende belasting

$$\begin{aligned}
 E_0 &= E_{cm} = 32837 \text{ N/mm}^2 \\
 \alpha_{e;0} &= E_s / E_0 = 6,09 \\
 E_{\infty} &= E_{cm} / (1 + \phi_{(\infty,10)}) = 11727 \text{ N/mm}^2 \\
 \alpha_{e;\infty} &= E_s / E_{\infty} = 17,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [3.23] \quad f_{ctm;fl} &= (1,6 - h) * f_{ctm} \geq f_{ctm} = 3,97 \text{ N/mm}^2 \\
 M_{cr} &= f_{ctm;fl} * 1/6 b h^2 = 35,03 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 EI_{I;0} &= \frac{1 + 3 * \alpha_{e;0} * \rho}{1 + \alpha_{e;0} * \rho} * E_{cm} * I = 1,044 * 1,015 = 1,03 EI_0 \\
 x/d &= \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,16 \\
 EI_{II;0} &= 6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d)) * E_{cm} * I = 0,12 EI_0 \\
 \mu_1 &= M_{cr} / M_G = 1,75 \quad \delta_{cs;0} = 2,92
 \end{aligned}$$

① Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de blijvende belasting: $E_{I;0} = 95953 \text{ N/mm}^2$

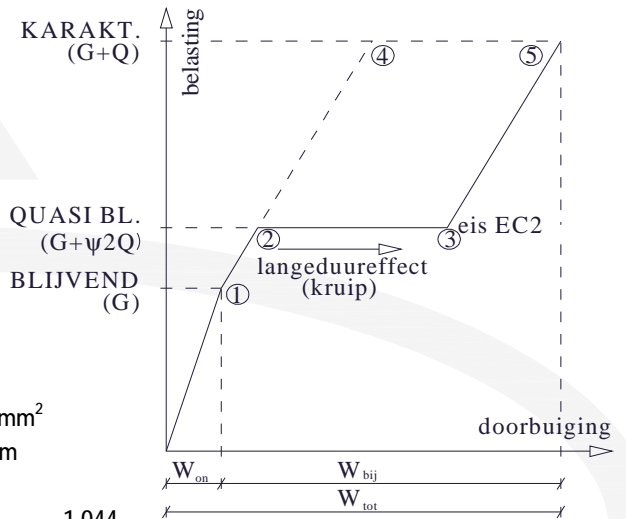
$$\mu_2 = M_{cr} / M_{qb} = 1,78 \quad \delta_{cs;0} = 3,01$$

② Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de quasi-blijvende belasting: $E_{I;0} = 98839 \text{ N/mm}^2$

$$\begin{aligned}
 EI_{I;\infty} &= \frac{1 + 3 * \alpha_{e;\infty} * \rho}{1 + \alpha_{e;\infty} * \rho} * E_{cm} * I = 1,125 * 1,042 = 1,08 EI_{\infty} \\
 EI_{I;\infty} &= 0,39 EI_0 = 12663 \text{ N/mm}^2 \\
 x/d &= \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,25 \\
 EI_{II;\infty} &= 6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d)) * E_{cm} * I = 0,28 EI_{\infty} \\
 EI_{II;\infty} &= 0,10 EI_0
 \end{aligned}$$

$$\mu_2 = M_{cr} / M_{qb} = 1,78 \quad \delta_{cs;0} = 0,55$$

[7.4.3]



③	Stijfheid doorbuiging incl. kruip t.g.v. de quasi-blijvende belasting:	$E_{I,0}$	=	18144 N/mm ²
---	--	-----------	---	-------------------------

$$EI_{I,0} = \frac{1 + 3 * \alpha_{e,0} * \rho}{1 + \alpha_{e,0} * \rho} * E_{cm} * I = \frac{1,044}{1,015} = 1,03 EI_0$$

$$x/d = \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,16$$

$$EI_{II,0} = \frac{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))}{E_{cm} * I} = 0,12 EI_0$$

$$\mu_1 = M_{cr} / M_{G+Q} = 1,85 \quad \delta_{cs,0} = 3,23$$

④	Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de karakteristieke belasting:	$E_{I,0}$	=	106125 N/mm ²
---	--	-----------	---	--------------------------

- | | | | |
|---|--|---|---------|
| ① | Onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. blijvende belasting | = | 0,77 mm |
| ② | Onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. quasi-blijvende belasting | = | 0,74 mm |
| ③ | Doorbuiging incl. kruip t.g.v. de quasi-blijvende belasting | = | 4,01 mm |
| ④ | Onmiddellijk aanwezige doorbuiging t.g.v. de karakteristieke belasting | = | 0,66 mm |
| ⑤ | Doorbuiging incl. kruip t.g.v. de karakteristieke belasting | = | 3,94 mm |

W_{tot}	=	0,004 I	(1/250 I) =	24 mm
W_{bij}	=	0,003 I	(1/300 I) =	19,8 mm

Eis doorbuiging CAB:

W_{tot}	=	3,94	-	0,00	=	3,94 mm	0,16	UC ≤ 1
W_{bij}	=	3,94	-	0,77	=	3,17 mm	0,16	UC ≤ 1

Eis doorbuiging Eurocode:

W_{tot}	=	4,01	-	0,00	=	4,01 mm	0,17	UC ≤ 1
W_{bij}	=	4,01	-	0,77	=	3,24 mm	0,16	UC ≤ 1

Vs_1 *Mechanica*

Elasticiteitsmodulus (E) = 11429 N/mm² Traagheidsmoment (I) = 182505 * 10⁴ mm⁴

Permanente belasting**veld-1**

Overspanning = 4000 mm

q ₁ /F/M	q ₂ (kN/m)	a (mm)	b (mm)	6j _i EI*10 ⁻⁹	6j _k EI*10 ⁻⁹	R _a (kN)	R _b (kN)
48,00 Q	48,00	0	0	768,00	768,00	96,00	96,00
(gerekend met 270 dik)				768,00	768,00	96,00	96,00

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V _{links}	V _{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	96,00 kN		-96,00 kN
Steunp. B	0,00 kNm	96,00 kN	96,00	kN

Velden:

	M _{veld} op	M _{veld}	Doorbuiging
Veld 1	2000 mm	-96,00 kNm	-7,67 mm

Veranderlijke belasting**veld-1**

Overspanning = 4000 mm

q ₁ /F/M	q ₂ (kN/m)	a (mm)	b (mm)	6j _i EI*10 ⁻⁹	6j _k EI*10 ⁻⁹	R _a (kN)	R _b (kN)
6,54 Q	6,54	0	0	104,64	104,64	13,08	13,08
				104,64	104,64	13,08	13,08

Steunpunten:

	Moment	Reactie	V _{links}	V _{rechts}
Steunp. A	0,00 kNm	13,08 kN		-13,08 kN
Steunp. B	0,00 kNm	13,08 kN	13,08	kN

Velden:

	M _{veld} op	M _{veld}	Doorbuiging
Veld 1	2000 mm	-13,08 kNm	-1,05 mm

Vs_1 Belastingcombinaties**Reactiekrachten**

RA	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	96,00 *	1,35		=	129,60 kN
Groep B [6.10b]	96,00 *	1,20 +	13,08 *	1,50 =	134,82 kN
Gunstig	96,00 *	0,90 +	13,08 *	1,50 =	106,02 kN

RB	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	96,00 *	1,35		=	129,60 kN
Groep B [6.10b]	96,00 *	1,20 +	13,08 *	1,50 =	134,82 kN
Gunstig	96,00 *	0,90 +	13,08 *	1,50 =	106,02 kN

Dwarskrachten

$V_{A;rechts}$	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-96,00 *	1,35		=	-129,60 kN
Groep B [6.10b]	-96,00 *	1,20 +	-13,08 *	1,50 =	-134,82 kN
Gunstig	-96,00 *	0,90 +	-13,08 *	1,50 =	-106,02 kN

$V_{B;links}$	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	96,00 *	1,35		=	129,60 kN
Groep B [6.10b]	96,00 *	1,20 +	13,08 *	1,50 =	134,82 kN
Gunstig	96,00 *	0,90 +	13,08 *	1,50 =	106,02 kN

V_{veld1}	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kN
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kN

Maximale dwarskracht	$V_{d,max}$	=	134,82 kN
----------------------	-------------	---	-----------

Momenten

MA	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm

MB	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	0,00 *	1,35		=	0,00 kNm
Groep B [6.10b]	0,00 *	1,20 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm
Gunstig	0,00 *	0,90 +	0,00 *	1,50 =	0,00 kNm

M_{veld1}	G_{rep}	$\gamma_{f,g,u}$	mom/p_{rep}	$\gamma_{f,q,u}$	
Groep B [6.10a]	-96,00 *	1,35		=	-129,60 kNm
Groep B [6.10b]	-96,00 *	1,20 +	-13,08 *	1,50 =	-134,82 kNm
Gunstig	-96,00 *	0,90 +	-13,08 *	1,50 =	-106,02 kNm

Maximale rekenmoment	$M_{d,max}$	=	134,82 kNm
----------------------	-------------	---	------------

Vs_1 Controle ligger op buiging, dwarskracht en scheurwijdte

Betonkwaliteit C30/37

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

 b_{balk} = 1800 mm

Corrosie ingeleid door carbonatie.

 h_{balk} = 230 mm

Droog of blijvend nat.

 θ = 45 °

Milieu = XC1

Klasse = S3

 w_{max} = 0,4 mm

Plaat = Nee

 $A_{s,min}$ = 584 mm²

Beton = Glad afgewerkt

 $A_{s,max}$ = 5859 mm² Δc_{def} = 5,0 mm

(Toeslag voor uitvoeringstoleranties.)

 c_{min} = 15 mm $c_{aanwezig}$ = 15 mmBasiswap. # 12 Φ 10

h.o.h. = 150

Controle op buiging en wapeningspercentage

* = ρ_{min} maatgevend** = ρ_{max} maatgevend

omschr.	M_{Ed} (kNm)	Bijlegwapening	A_s (mm ²)	d (mm)	M_{Rd} (kNm)		
MA	0,0	Φ	942	215	85,7	*	0,62 UC ≤ 1
MB	0,0	Φ	942	215	85,7	*	0,62 UC ≤ 1
Mveld1	134,8	10 Φ 10	1728	210	149,7		0,90 UC ≤ 1

Controle op scheurwijdte

omschr.	M_{freq} (kNm)	$N_{Ed,trek}$ (kN)	s_{aanw} (mm)	$\sigma_{s,qp}$ (N/mm ²)	ϕ_{max} (mm)	s_{max} (mm)		
MA	0,0	0,0	150	0	61,3	300	0,00	UC ≤ 1
MB	0,0	0,0	150	0	61,3	300	0,00	UC ≤ 1
Mveld1	107,9	0,0	75	313	13,8	300	0,25	UC ≤ 1

Controle op dwarskracht

omschr.	V_{Ed} (kN)	Beugels	A_{sw} (mm ²)	$v_{Rd,c}$ (N/mm ²)	$v_{Rd,max}$ (N/mm ²)		
VA;rechts	134,8		0	0,53	5,40	0,07	UC ≤ 1
VB;links	134,8		0	0,53	5,40	0,07	UC ≤ 1
Vveld1	0,0		0	0,53	5,40	0,00	UC ≤ 1

Vs_1 7.4 Doorbuiging

Betonkwaliteit C30/37

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

Buitenmilieu

 $\varphi_{(\infty, t_0)} = 1,80$ $b = 1800 \text{ mm}$ $h = 230 \text{ mm}$ $d = 210 \text{ mm}$ $l_{\text{eff}} = 4000 \text{ mm}$ $z_{\text{eeg}} = 0 \text{ mm}$ $\rho_0 = 0,55 \%$ $\rho = 0,46 \%$ $\rho' = 0,00 \%$ $M_{\text{Ed}} = 134,8 \text{ kNm}$ $M_{\text{G+Q}} = 109,1 \text{ kNm}$ $M_{\text{qb}} = 99,9 \text{ kNm}$ $M_{\text{G}} = 96,0 \text{ kNm}$ $A_{\text{s;rqd;d}} = 1640 \text{ mm}^2$ $A_{\text{s;prov}} = 1728 \text{ mm}^2$ (percentage trekwapening waarmee M_{max} kan worden opgenomen)(percentage drukwapening waarmee M_{max} kan worden opgenomen)

$$[7.16a] \quad l/d = K * (11 + 1,5 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * (\frac{\rho_0}{\rho} - 1)^{3/2}) \quad \text{als } \rho \leq \rho_0$$

$$[7.16b] \quad l/d = K * (11 + 1,5 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * \frac{\rho_0}{\rho - \rho'} + 1/12 * (f_{\text{ck}}^{0,5}) * (\frac{\rho_0}{\rho'})) \quad \text{als } \rho > \rho_0$$

[6.16a] van toepassing $l/d = 22,39 \text{ K}$

Deze slankheidsregel is afgeleid voor een staalspanning onder de quasi-blijvende belastingcombinatie van 310 N/mm^2 . Het werkelijke spanningsniveau in een gescheurde doorsnede is:

$$\sigma_s = \frac{99,9}{134,8} * \frac{1640}{1728} * 435 = 306 \text{ N/mm}^2$$

$$[7.17] \quad \sigma_{\text{correctie}} = \frac{310}{306} = 1,01 \quad l_{\text{eff;correctie}} = \frac{7000}{4000} \leq 1,00 = 1,00$$

Vrij opgelegde balk, in één/twee richtingen dragene vrij opgelegde plaat.

[Tabel 7.4K] $K = 1,0$

$$l/d \leq 22,39 * 1,00 * 1,01 * 1,00 = 22,69$$

$$l/d = 4000 / 210 = 19,05 \quad \text{0,84} \quad UC \leq 1$$

Doorbuiging hoeft niet te worden getoetst

Doorbuiging in verschillende stadia:

- I = ongescheurd stadium
- II = gescheurd stadium
- 0 = kortdurende belasting
- ∞ = langdurende belasting

$$\begin{aligned} E_0 &= E_{cm} = 32837 \text{ N/mm}^2 \\ \alpha_{e;0} &= E_s / E_0 = 6,09 \\ E_{\infty} &= E_{cm} / (1 + \phi_{(\infty,10)}) = 11727 \text{ N/mm}^2 \\ \alpha_{e;\infty} &= E_s / E_{\infty} = 17,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [3.23] \quad f_{ctm;fl} &= (1,6 - h) * f_{ctm} \geq f_{ctm} = 3,97 \text{ N/mm}^2 \\ M_{cr} &= f_{ctm;fl} * 1/6 b h^2 = 63,05 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EI_{I;0} &= \frac{1 + 3 * \alpha_{e;0} * \rho}{1 + \alpha_{e;0} * \rho} * E_{cm} * I = 1,084 * 1,028 = 1,05 EI_0 \\ x/d &= \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,21 \\ EI_{II;0} &= 6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d)) * E_{cm} * I = 0,19 EI_0 \\ \mu_1 &= M_{cr} / M_G = 0,66 \quad \delta_{cs;0} = 0,56 \end{aligned}$$

① Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de blijvende belasting: $E_{I;0} = 18422 \text{ N/mm}^2$

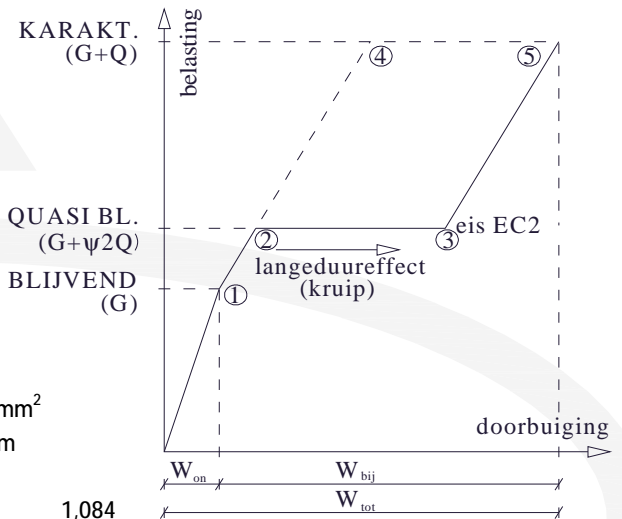
$$\mu_2 = M_{cr} / M_{qb} = 0,63 \quad \delta_{cs;0} = 0,53$$

② Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de quasi-blijvende belasting: $E_{I;0} = 17476 \text{ N/mm}^2$

$$\begin{aligned} EI_{I;\infty} &= \frac{1 + 3 * \alpha_{e;\infty} * \rho}{1 + \alpha_{e;\infty} * \rho} * E_{cm} * I = 1,234 * 1,078 = 1,14 EI_{\infty} \\ EI_{I;\infty} &= 0,41 EI_0 = 13424 \text{ N/mm}^2 \\ x/d &= \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,32 \\ EI_{II;\infty} &= 6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d)) * E_{cm} * I = 0,43 EI_{\infty} \\ EI_{II;\infty} &= 0,15 EI_0 \end{aligned}$$

$$\mu_2 = M_{cr} / M_{qb} = 0,63 \quad \delta_{cs;0} = 0,20$$

[7.4.3]



③	Stijfheid doorbuiging incl. kruip t.g.v. de quasi-blijvende belasting:	$E_{I,0}$	=	6701 N/mm ²
---	--	-----------	---	------------------------

$$EI_{I,0} = \frac{1 + 3 * \alpha_{e,0} * \rho}{1 + \alpha_{e,0} * \rho} * E_{cm} * I = \frac{1,084}{1,028} = 1,05 EI_0$$

$$x/d = \frac{-\alpha_e * \rho + ((\alpha_e * \rho)^2 + 2 * \alpha_e * \rho)^{0,5}}{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))} = 0,21$$

$$EI_{II,0} = \frac{6 * (d/h)^3 * (x/d)^2 * (1 - (1/3 * x/d))}{E_{cm} * I} = 0,19 EI_0$$

$$\mu_1 = M_{cr} / M_{G+Q} = 0,58 \quad \delta_{cs,0} = 0,48$$

④	Stijfheid onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. de karakteristieke belasting:	$E_{I,0}$	=	15652 N/mm ²
---	--	-----------	---	-------------------------

- | | | | |
|---|--|---|----------|
| ① | Onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. blijvende belasting | = | 4,76 mm |
| ② | Onmiddellijk optredende doorbuiging t.g.v. quasi-blijvende belasting | = | 5,22 mm |
| ③ | Doorbuiging incl. kruip t.g.v. de quasi-blijvende belasting | = | 13,62 mm |
| ④ | Onmiddellijk aanwezige doorbuiging t.g.v. de karakteristieke belasting | = | 6,36 mm |
| ⑤ | Doorbuiging incl. kruip t.g.v. de karakteristieke belasting | = | 14,76 mm |

W_{tot}	=	0,004 I	(1/250 I) =	16 mm
W_{bij}	=	0,003 I	(1/300 I) =	12 mm

Eis doorbuiging CAB:

W_{tot}	=	14,76	-	0,00	=	14,76 mm	0,92	UC ≤ 1
W_{bij}	=	14,76	-	4,76	=	10,00 mm	0,83	UC ≤ 1

Eis doorbuiging Eurocode:

W_{tot}	=	13,62	-	0,00	=	13,62 mm	0,85	UC ≤ 1
W_{bij}	=	13,62	-	4,76	=	8,86 mm	0,74	UC ≤ 1

Profiel

K_0_1

CF RHS 80x80x4

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.4 Axiale druk

K_0_1

$$L12 = 6,51 \text{ kN}$$

$$Lg12 = 6,80 \text{ kN}$$

$$ST2 \quad RB = 36,46 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 49,8 \text{ kN}$$

Doorsnede in klasse: 1

$$[6.9] \quad N_{Ed} / N_{c,Rd} \leq 1$$

$$[4] \quad N_{c,Rd} = A * f_y / \gamma_{M0} = 1175 * 235 / 1 = 276,1 \text{ kN}$$

$$N_{t,Rd} = 276,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0,18 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.2.5 Buigend moment

K_0_1

$$M_{Ed} = 2,5 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\frac{A_{f,net} * 0,9 * f_u}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_f * f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\frac{320 * 0,9 * 360}{1,25} \geq \frac{320 * 235}{1,0}$$

$$82944 \geq 75200$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} = 33070,0 * 235 / 1 = 7,77 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 7,77 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c,Rd} = 0,32 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit

K_0_1

$$N_{Ed} = 49,8 \text{ kN}$$

$$L = 3000 \text{ mm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as
Knikkromme: c

$$\text{Inperfectiefactor } \alpha = 0,49$$

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 3000 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 1109000}{9000000} = 255 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,04$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,25$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,52 \leq 1,00$$

$$X = 0,52$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 142,8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,35 \text{ UC} \leq 1$$

Profiel

K_0_2

CF RHS 70x70x3

Staalkwaliteit: S 235

3-6.2.4 Axiale druk

K_0_2

$$\begin{aligned}
 L10 &= 9,30 * 2 * 1,25 = 23,24 \text{ kN} \\
 Lg10 &= 2,51 * 2 * 1,25 = 6,28 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$N_{Ed} = 29,5 \text{ kN}$$

Doorsnede in klasse: 1

$$N_{Ed} / N_{c;Rd} \leq 1$$

$$\begin{aligned}
 N_{c;Rd} &= A * f_y / \gamma_{M0} \\
 N_{c;Rd} &= 780,8 * 235 / 1 = 183,5 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$N_{t;Rd} = 183,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed}/N_{t;Rd} = 0,16 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.2.5 Buigend moment

K_0_2

$$M_{Ed} = 1,5 \text{ kNm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Gaten voor verbindingen mogen worden verwaarloosd als geldt voor de op trek belaste flens:

$$\begin{aligned}
 \frac{A_{f;net} * 0,9 * f_u}{\gamma_{M2}} &\geq \frac{A_f * f_y}{\gamma_{M0}} \\
 \frac{210 * 0,9 * 360}{1,25} &\geq \frac{210 * 235}{1,0} \\
 54432 &\geq 49350
 \end{aligned}$$

Conclusie: Gaten in de flens mogen worden verwaarloosd,
alle gaten dienen te worden gevuld met bevestigingsmiddelen.

$$M_{Ed} / M_{c;Rd} \leq 1$$

$$\begin{aligned}
 M_{c;Rd} &= W_{pl} * f_y / \gamma_{M0} \\
 M_{c;Rd} &= 19420,0 * 235 / 1 = 4,56 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$M_{c;Rd} = 4,56 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{c;Rd} = 0,32 \text{ UC} \leq 1$$

3-6.3.1 Knikstabiliteit

K_0_2

$$N_{Ed} = 29,5 \text{ kN}$$

$$L = 3000 \text{ mm}$$

Doorsnede in klasse: 1

Buisprofielen Koudgevormd

Knik om de as: Elke as
Knikkromme: c

$$\text{Inperfectiefactor } \alpha = 0,49$$

Statisch systeem: Boven en onder een scharnier,
uiteinden kunnen niet ten opzichte van elkaar horizontaal verplaatsten.

$$L_{cr} (=L) = 3000 \text{ mm}$$

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 * E_d * I_{y/z}}{L_{cr}^2}$$

$$N_{cr} = \frac{9,87 * 210000 * 574900}{9000000} = 132 \text{ kN}$$

$$\lambda = (A * f_y / N_{cr})^{0,5}$$

$$\lambda = 1,18$$

$$\Phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$$

$$\Phi = 1,43$$

$$X = 1 / (\Phi + (\Phi^2 - \lambda^2)^{0,5}) \leq 1,00$$

$$X = 0,44 \leq 1,00$$

$$X = 0,44$$

$$N_{b,Rd} = X * A * f_y / \gamma_{M1}$$

$$N_{b,Rd} = 81,6 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{b,Rd} = 0,36 \text{ UC} \leq 1$$

plaat-hout ov_1 Op afschuiving belaste nieten, Enkelsnedig overstek 2 TS

$F_{v,d}$: 17000 N
 Klimaatklasse: 2 Buiten onder dak.
 Belastingduurklasse: Kort

Verbindingsmiddel
 nieten

niet voorgeboord

d in mm	x	l in mm	d_h in mm	$f_{u,k}$ in N/mm ²	$F_{v,KE} < \dots \% F_{v,Joh}$	$M_{y,Rk}$ in Nmm
1,4	x	35,0	1,4	800,0	15,0	575,6

[8.1]

n_{reken}	h.o.h. in mm	k_{ef}	η_{ef}	aantal rijen	aantal/vzl.
2	40	1,00	2,00	55	1

2 - zijdig 40 nieten

Verbindingstype

Verbinding: Enkelsnedig

Mat. 1	Mat. 2	kwaliteit	ρ_k in kg/m ³	K_{mod}	hoek _{kracht-vezel}	d in mm	t in mm
Multiplex	Gezaagd hout	Deel 3	415	0,90	0	10	10
		C18	320	0,90	0	71	25

$stui_{mat.1}$	$f_{h;1;k} =$	41,27 N/mm ²	$trek_{mat.1}$	$F_{ax,RK;1} =$	0 N
$stui_{mat.2}$	$f_{h;2;k} =$	23,72 N/mm ²	$trek_{mat.2}$	$F_{ax,RK;2} =$	72 N
	$\beta =$	0,57		$F_{ax,RK;min} =$	0 N

Grenskrachten

	[8.6a]	[8.6b]	[8.6c]	[8.6d]	[8.6e]	[8.6f]
$F_{v,Johansen}$	577,7	830,2	312,8	229,6	340,9	253,4
$F_{v,Koordeffect}$			0,0	0,0	0,0	0,0
$F_{v,Rk}$	577,7	830,2	312,8	229,6	340,9	253,4

Capaciteit

[8.1]	$F_{v,ef;Rk}$	=	2,00	*	55	*	229,6	=	25254,4	N
[2.14]	$F_{v,Rd}$	=	25254,4	*	0,9	/	1,3	=	17483,8	N

$F_{v,d} / F_{v,Rd} = 0,97 \text{ UC} \leq 1$

Hoek tussen de vezel en de lengteas het verbindingsmiddel (α) is minimaal 30 graden.

2530000	71	171	346018,5	7,31174778
---------	----	-----	----------	------------

Afschuif op breedplaat**Op afschuiving belaste bout, Enkelsnedig**

$F_{v,d}$: 11430 N
 Klimaatklasse: 2 Buiten onder dak.
 Belastingduurklasse: Kort

Verbindingsmiddel
bout

voorgeboord

M	kwiteit	ringtype	$f_{u,k}$ in N/mm ²	$F_{v,KE} < \dots \% F_{v,Joh}$	$M_{y,Rk}$ in Nmm	$3 \cdot f_{c,90,k}$
16,0	8.8	DIN 440 R	780,0	25,0	316175,2	6,6

[8.1]	aantal//vzl.	h.o.h. in mm	k_{ef}	η_{ef}	aantal rijen
	2	100	0,90	1,55	2

Verbindingstype

Verbinding: Enkelsnedig

Mat. 1-3	Staal	kwiteit	ρ_k in kg/m ³	K_{mod}	hoek _{kracht-vezel}	d in mm	t in mm
Mat. 2	Gezaagd hout	C18	320	0,90	0	71	71

stui _{mat.1}	$f_{h,1,k} =$	n.v.t. N/mm ²	trek _{mat.1}	$F_{ax,RK;1} =$	0 N
stui _{mat.2}	$f_{h,2,k} =$	9,38 N/mm ²	trek _{mat.2}	$F_{ax,RK;2} =$	16015 N
	$\beta =$	n.v.t.		$F_{ax,RK;min} =$	0 N

Grenskrachten

	[8.12]	[8.12]	[8.13]	[8.13]
$F_{v,Johansen}$	5327,5	11202,7	5327,5	22405,5
$F_{v,Koordeffect}$		0,0		0,0
$F_{v,Rk}$	5327,5	11202,7	5327,5	22405,5

Capaciteit

[8.1] $F_{v,ef;Rk} = 1,55 \cdot 2 \cdot 5327,5 = 16556,4$ N

[2.14] $F_{v,Rd} = 16556,4 \cdot 0,9 / 1,3 = 12082,1$ N

$F_{v,d} / F_{v,Rd} = 0,95$ UC ≤ 1

Hoek tussen de vezel en de lengteas het verbindingsmiddel (α) is minimaal 30 graden.

Borstwering/ Balustrade balkons**bor_1**

Hoogte	=	1260 mm	qk	=	0,30 kN/m ¹
			Qk	=	0,50 kN
t _{th;spouwmuur}	=	126 mm	γ _M	=	1,50
f _d	=	2,80 N/mm ²	ρ	=	0,00 kN/m ³
		1260 mm	Stuwdruk	=	0,56 kN/m ²
		126	c _p	=	1,80

Minimumeis voor metsel- en lijm mortel bij overige milieuklassen.

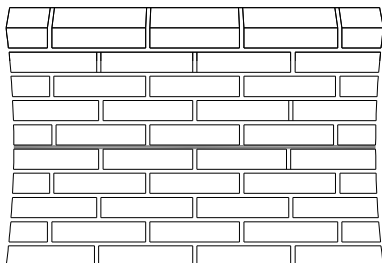
Buigtreksterkte conform NPR 9096-1-1 tabel 4

f _{xk1}	=	0,30 N/mm ²	0,30	*	1,50	=	0,20 N/mm ²
f _{xk2}	=	0,83 N/mm ²	0,83	*	1,50	=	0,55 N/mm ²

Bezwijkvlak evenwijdig aan de lintvoeg

M _d		1 *	0,30 *	1,50 *	1,26	=	0,567 kNm/m ¹
		1 *	0,50 *	1,50 *	1,26	=	0,945 kNm/m ¹
						=	1,512 kNm/m ¹
M _{d;wind}	=	0,56 *	1,80 *	1,50 *	1,26 *	0,63	= 1,205 kNm/m ¹

		F _d	A	M _d	W		
σ _{druk}	=	0	*	126000	-	1512000	/ 2646000 = -0,57 N/mm ²
σ _{trek}	=	0	*	126000	+	1512000	/ 2646000 = 0,57 N/mm ²
		F _d	A	M _d	W		
σ _{druk;wind}	=	0	*	126000	-	1204743	/ 2646000 = -0,46 N/mm ²
σ _{trek;wind}	=	0	*	126000	+	1204743	/ 2646000 = 0,46 N/mm ²



σ _{druk}	=	-0,57	/	-2,80	=	0,20 UC ≤ 1
σ _{trek}	=	0,57	/	0,20	=	2,86 UC > 1

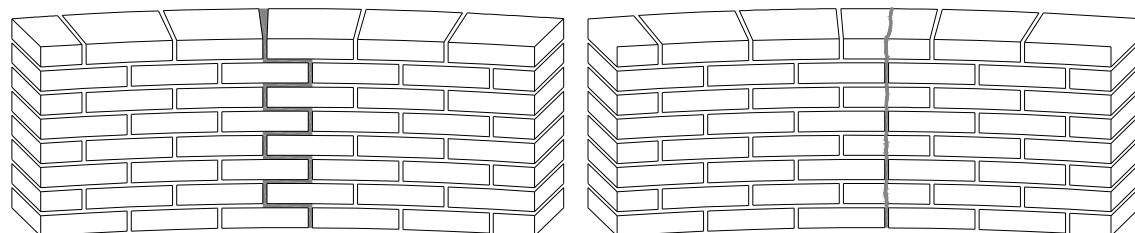
trek verankering benodigd

σ _{druk;wind}	=	-0,46	/	-2,80	=	0,16 UC ≤ 1
σ _{druk;wind}	=	0,46	/	0,20	=	2,28 UC > 1

trek verankering benodigd

Bezwijkvlak loodrecht op de lintvoeg

M _d	=			0,125	*	0,30	*	1,44	*	1,50	=	0,08 kNm
				0,250	*	0,50	*	1,20	*	1,50	=	0,23 kNm
												0,31 kNm
M _{d;wind}	=	0,125	*	0,56	*	1,80	*	1,44	*	1,50	=	0,27 kNm



σ	=	M / W	=	306000	/	1666667	=	0,18 N/mm ²	0,33 UC ≤ 1
---	---	-------	---	--------	---	---------	---	------------------------	-------------

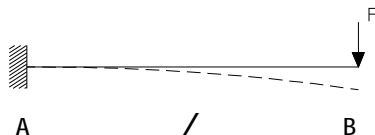
σ _{wind}	=	M / W	=	273184	/	1666667	=	0,16 N/mm ²	0,30 UC ≤ 1
-------------------	---	-------	---	--------	---	---------	---	------------------------	-------------

Borstwering/ Balustrade balkons**Ingeklemd met puntlast****bor_1**

Belasting op balustrade (horizontaal) q_k = 0,30 kN/m¹
 Q_k = 0,50 kN

Staalprofielen h.o.h. = 1200 mm

Op balustrade = breedte 1,2 * q_k / Q_k γ
 $0,3 *$ $1,5 = 0,54$ kN
 $0,5 *$ $1,50 = 0,750$ kN
1,29 kN



/ = 1260 mm

$F_{\text{fundamenteel}} = 1,29$ kN

$R_A = 1,29$ kN
 $R_B = _$ kN
 $M_A = 1,63$ kNm
 $M_B = _$ kNm

Binnenzijde binnenspuwblad

M 110 mm
 F trek/ druk 1,63 / 0,06 = 27,09 kN
 Kies staal 27090 / 235 = 115,28 mm²
 Ø 16 = 201,06 mm² **0,57** UC ≤ 1

Staalplaat bovenzijde spouwmuur

Lengte plaat 320 mm
 Breedte spouw N/mm² 160 mm
 Oppervlak op metselwerk 27090,0 / 2,5 = 10836,0 mm²
 Breedte plaat 10836,0 / 50 = 216,7 mm
 Dikte plaat

$\sigma = \frac{M}{W} = W_{\text{ben}} = \frac{1083600,0}{235} = 4611$ mm²

$t_{\text{ben}} =$ 11,3 mm
 15,0 mm **0,75** UC ≤ 1

Staalplaat onder breedplaat

$\sigma = \frac{M}{W} = W_{\text{ben}} = \frac{1300320,0}{235} = 5533$ mm²

$t_{\text{ben}} =$ 12,4 mm
 15,0 mm **0,83** UC ≤ 1

Breedte benodigd

drukvlak beton = 20,0 mm Reactie = 46,8 kN
 drukvlak metselwerk = 80,0 mm Reactie = 22,4 kN
 breedte ben = 46800 / 20,0 / 13,3 = 175,9 mm
 breedte ben = 22420 / 80,0 / 2,5 = 112,1 mm
 Kies = 200 mm

Borstwering/ Balustrade balkons**bor_2**

Hoogte	=	1260 mm	qk	=	0,30 kN/m ¹
			Qk	=	0,50 kN
t _{th;spouwmuur}	=	126 mm	γ _M	=	1,50
f _d	=	2,80 N/mm ²	ρ	=	0,00 kN/m ³
		1260 mm	Stuwdruk	=	0,56 kN/m ²
		126	c _p	=	1,80

Minimumeis voor metsel- en lijm mortel bij overige milieuklassen.

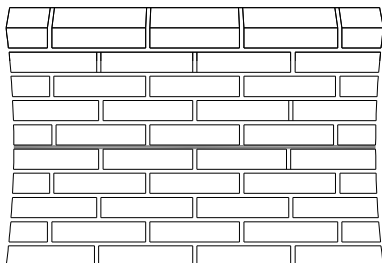
Buigtreksterkte conform NPR 9096-1-1 tabel 4

f _{xk1}	=	0,30 N/mm ²	0,30	*	1,50	=	0,20 N/mm ²
f _{xk2}	=	0,83 N/mm ²	0,83	*	1,50	=	0,55 N/mm ²

Bezwijkvlak evenwijdig aan de lintvoeg

M _d		1 *	0,30 *	1,50 *	1,26	=	0,567 kNm/m ¹
		1 *	0,50 *	1,50 *	1,26	=	0,945 kNm/m ¹
						=	1,512 kNm/m ¹
M _{d;wind}	=	0,56 *	1,80 *	1,50 *	1,26 *	0,63	= 1,205 kNm/m ¹

		F _d	A	M _d	W		
σ _{druk}	=	0	*	126000	-	1512000	/ 2646000 = -0,57 N/mm ²
σ _{trek}	=	0	*	126000	+	1512000	/ 2646000 = 0,57 N/mm ²
		F _d	A	M _d	W		
σ _{druk;wind}	=	0	*	126000	-	1204743	/ 2646000 = -0,46 N/mm ²
σ _{trek;wind}	=	0	*	126000	+	1204743	/ 2646000 = 0,46 N/mm ²



σ _{druk}	=	-0,57	/	-2,80	=	0,20 UC ≤ 1
σ _{trek}	=	0,57	/	0,20	=	2,86 UC > 1

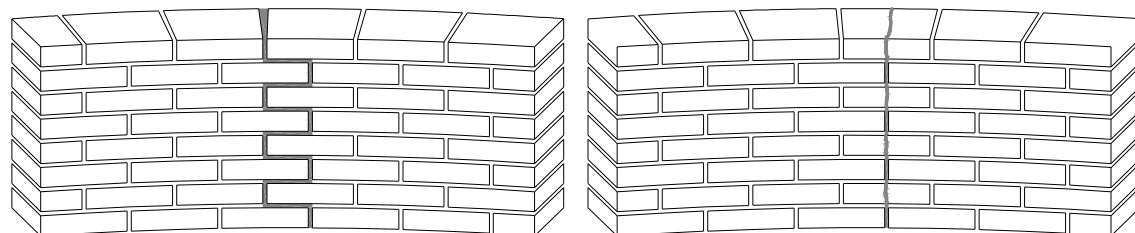
trek verankering benodigd

σ _{druk;wind}	=	-0,46	/	-2,80	=	0,16 UC ≤ 1
σ _{druk;wind}	=	0,46	/	0,20	=	2,28 UC > 1

trek verankering benodigd

Bezwijkvlak loodrecht op de lintvoeg

M _d	=			0,125	*	0,30	*	1,44	*	1,50	=	0,08 kNm
				0,250	*	0,50	*	1,20	*	1,50	=	0,23 kNm
												0,31 kNm
M _{d;wind}	=	0,125	*	0,56	*	1,80	*	1,44	*	1,50	=	0,27 kNm



σ	=	M / W	=	306000	/	1666667	=	0,18 N/mm ²	0,33 UC ≤ 1
---	---	-------	---	--------	---	---------	---	------------------------	-------------

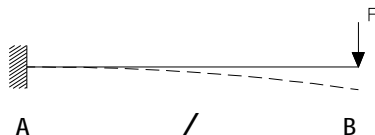
σ _{wind}	=	M / W	=	273184	/	1666667	=	0,16 N/mm ²	0,30 UC ≤ 1
-------------------	---	-------	---	--------	---	---------	---	------------------------	-------------

Borstwering/ Balustrade balkons**Ingeklemd met puntlast****bor_2**

Belasting op balustrade (horizontaal) q_k = 0,30 kN/m¹
 Q_k = 0,50 kN

Staalprofielen h.o.h. = 1200 mm

Op balustrade = breedte 1,2 * q_k / Q_k γ
 $0,3 *$ $1,5 = 0,540$ kN
 $0,5 *$ $1,50 = 0,750$ kN
1,290 kN



/ = 1260 mm

$F_{\text{fundamenteel}} = 1,29$ kN

$R_A = 1,29$ kN
 $R_B = _$ kN
 $M_A = 1,63$ kNm
 $M_B = _$ kNm

Binnenzijde binnenspouwblad

M 110 mm
 F trek/ druk 1,63 / 0,06 = 27,09 kN
 Kies staal 27090 / 235 = 115,28 mm²
 Ø 16 = 201,06 mm² **0,57** UC ≤ 1

Staalplaat bovenzijde spouwmuur

Lengte plaat 320 mm
 Breedte spouw N/mm² 160 mm
 Oppervlak op metselwerk 27090,0 / 2,5 = 10836,0 mm²
 Breedte plaat 10836,0 / 50 = 216,7 mm
 Dikte plaat

$\sigma = \frac{M}{W} = W_{\text{ben}} = \frac{1083600,0}{235} = 4611$ mm²

$t_{\text{ben}} =$ 11,3 mm
 15,0 mm **0,75** UC ≤ 1

Staalplaat onder kanaalplaat

$\sigma = \frac{M}{W} = W_{\text{ben}} = \frac{1300320,0}{235} = 5533$ mm²

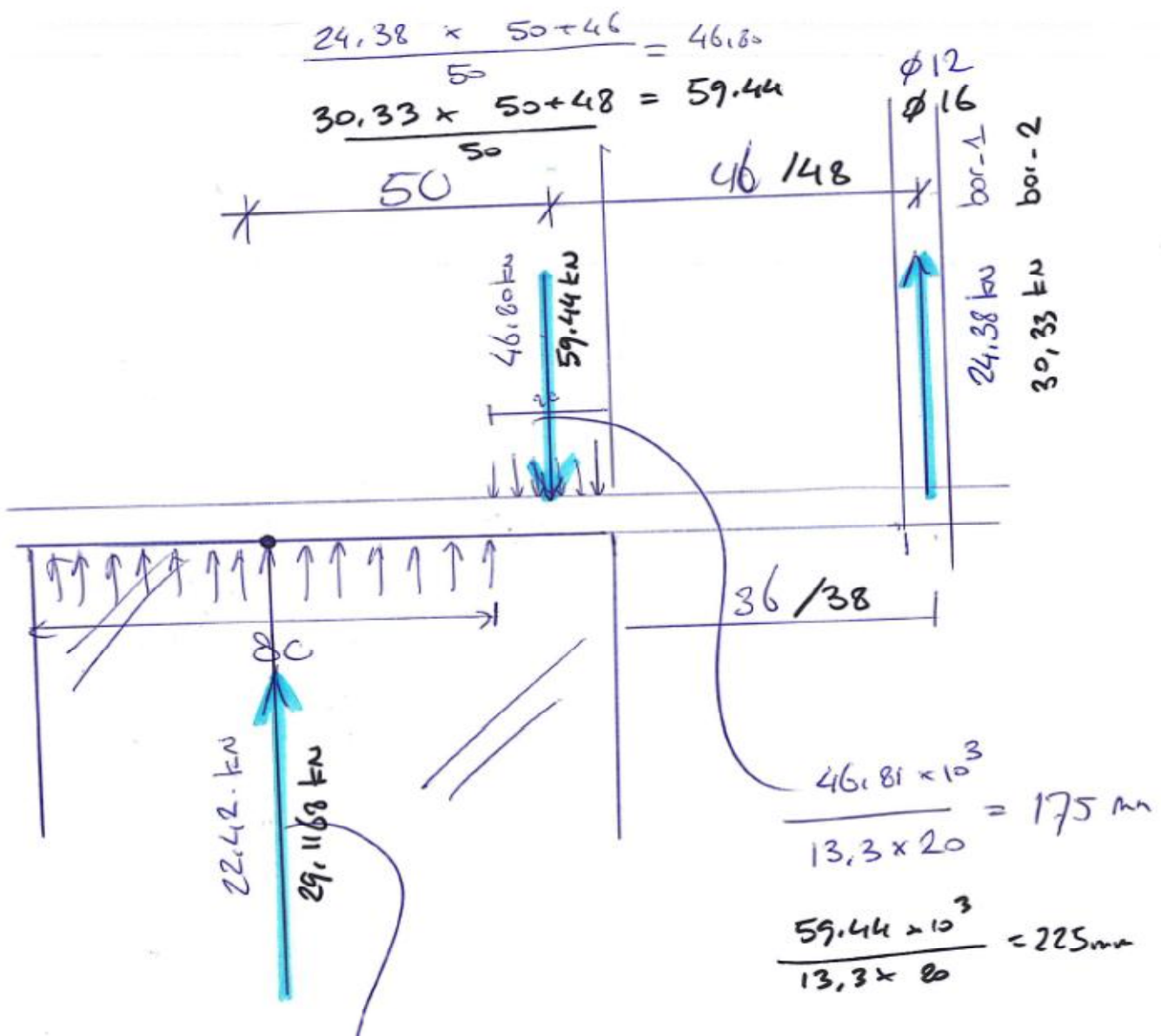
$t_{\text{ben}} =$ 12,4 mm
 15,0 mm **0,83** UC ≤ 1

Breedte benodigd

drukvlak beton = 20,0 mm Reactie = 59,4 kN
 drukvlak metselwerk = 80,0 mm Reactie = 29,1 kN

breedte ben = 59440 / 20,0 / 13,3 = 223,5 mm
 breedte ben = 29116,8 / 80,0 / 2,5 = 145,6 mm
 Kies = 250 mm

Drukvlakken bor_1 en bor_2



$$\frac{22,42 \times 10^3}{2,5 \times 80} = 112 \text{ mm lengte}$$

$$\frac{29,1168 \times 10^3}{2,5 \times 80} = 146 \text{ mm lengte}$$

Bijlage Drukvlakken
bor-1 bor-2

Gording op dubbele buiging**ob_1**

Overstek_3_10

Belastingbreedte	=	1100 mm			
Dakhelling	=	25 °			
			bel. breedte		
Permanente belasting	=	0,470	*	1,100	= 0,517 kN/m ¹
Windbelasting	=	0,562	*	0,533	= 0,330 kN/m ¹
Sneeuwbelasting	=	0,560	*	0,997	= 0,558 kN/m ¹
Puntlast					= 1,500 kN

In de Y-richting:

Permanente belasting	=	0,517	*	0,906	= 0,469 kN/m ¹
Windbelasting	=	0,330	*	1,000	= 0,330 kN/m ¹
Sneeuwbelasting	=	0,558	*	0,906	= 0,506 kN/m ¹
Puntlast	=	1,500	*	0,906	= 1,359 kN

In de Z-richting:

Permanente belasting	=	0,517	*	0,423	= 0,219 kN/m ¹
Windbelasting	=	0,330	*	0,000	= 0,000 kN/m ¹
Sneeuwbelasting	=	0,558	*	0,423	= 0,236 kN/m ¹
Puntlast	=	1,500	*	0,423	= 0,634 kN

Belastinggevallen Y-richting	G _k	q _k	q _d	Q _k	Q _d
Permanent	0,469		0,633		
Perm. + wind	0,469	0,330	1,057		
Perm. + sneeuw	0,469	0,506	1,322		
Perm. + puntlast	0,469		0,563	1,359	2,039

Belastinggevallen Z-richting	G _k	q _k	q _d	Q _k	Q _d
Permanent	0,219		0,295		
Perm. + wind	0,219	0,000	0,262		
Perm. + sneeuw	0,219	0,236	0,616		
Perm. + puntlast	0,219		0,262	0,634	0,951

Sterke richting 1 kN/m¹

	L _{bel} (m)	q (kN/m)	V _{links} (kN)	V _{rechts} (kN)	M _{links} (kNm)	M _{rechts} (kNm)	M _{mid} (kNm)
[veld]	3,10	1,00	-1,55	1,55	0,00	0,00	-1,20
R _A	=	1,55 kN			M _{max}	=	1,20 kNm
R _B	=	1,55 kN			W _{max} * 10 ⁻⁶ * EI	=	1202501

Zwakke richting 1 kN/m¹

	L _{bel} (m)	q (kN/m)	V _{links} (kN)	V _{rechts} (kN)	M _{links} (kNm)	M _{rechts} (kNm)	M _{mid} (kNm)
[veld]	3,10	1,00	-1,55	1,55	0,00	0,00	-1,20
R _A	=	1,55 kN			M _{max}	=	1,20 kNm
R _B	=	1,55 kN			W _{max} * 10 ⁻⁶ * EI	=	1202501

Houtkwaliteit:	C18	96	*	196
----------------	-----	----	---	-----

Belastinggeval	M _{y,d} (kNm)	M _{z,d} (kNm)	w _y (mm)	w _z (mm)
Permanent	0,76	0,35	1,04	2,02
Perm. + wind	1,27	0,32	1,77	2,02
Perm. + sneeuw	1,59	0,74	2,16	4,20
Perm. + puntlast	2,26	1,05	Doorbuiging geen eis	

Dubbele buiging**ob_1**

Houtkwaliteit:	C18	breedte in mm	96	hoogte in mm	196	W_y in mm ³	614656	W_z in mm ³	301056
Klimaatklasse:	2	Buiten onder dak.							

			blijvend				0,00		0,00		kort				
	$M_{y,d}$ in kNm		0,76				0,00		0,00		2,26				
	$M_{z,d}$ in kNm		0,35				0,00		0,00		1,05		0,00		
			$f_{m,0,k}$		g_m				K_{mod}		k_h				
blijvend	$f_{m,y,d}$	=	18,0	/	1	*			0,6	*	1,000	=	8,31 N/mm ²		
kort	$f_{m,y,d}$	=	18,0	/	1	*			0,9	*	1,000	=	12,46 N/mm ²		
			$f_{m,0,k}$		g_m				K_{mod}		$k_{h,z}$				
blijvend	$f_{m,z,d}$	=	18,0	/	1	*			0,6	*	1,093	=	9,08 N/mm ²		
kort	$f_{m,z,d}$	=	18,0	/	1	*			0,9	*	1,093	=	13,62 N/mm ²		
blijvend	$\sigma_{m,y,d}$	=	760229,712	/	614656	=			1,24 N/mm ²			$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	=	0,15 UC ≤ 1	
kort	$\sigma_{m,y,d}$	=	2256133,95	/	614656	=			3,67 N/mm ²			$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	=	0,29 UC ≤ 1	
blijvend	$\sigma_{m,z,d}$	=	354500,937	/	301056	=			1,18 N/mm ²			$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$	=	0,13 UC ≤ 1	
kort	$\sigma_{m,z,d}$	=	1052052,54	/	301056	=			3,49 N/mm ²			$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$	=	0,26 UC ≤ 1	
[6.11]	$\sigma_{m,y,d}$		$f_{m,y,d}$		k_m				$\sigma_{m,z,d}$		$f_{m,z,d}$				
blijvend	1,24	/	8,31	+	0,7	*			1,18	/	9,08	=	0,24 UC ≤ 1		
kort	3,67	/	12,46	+	0,7	*			3,49	/	13,62	=	0,47 UC ≤ 1		
[6.12]	$\sigma_{m,y,d}$		$f_{m,y,d}$		k_m				$\sigma_{m,z,d}$		$f_{m,z,d}$				
blijvend	1,24	/	8,31	*	0,7	+			1,18	/	9,08	=	0,23 UC ≤ 1		
kort	3,67	/	12,46	*	0,7	+			3,49	/	13,62	=	0,46 UC ≤ 1		

Doorbuigingseis

Einddoorbuiging Y-richting	1/250L	≤	16	mm
Einddoorbuiging Z-richting	1/250L	≤	16	mm
Bijkomende doorbuiging Y-richting	1/250L	≤	16	mm
Bijkomende doorbuiging Z-richting	1/250L	≤	16	mm

	Veld 1	=	3100 mm	(maatgevende veld)				
W_{eind}	$W_{y,max}$	=	12,40 mm	$W_{y,eind}$	=	3,20 mm	0,26 UC ≤ 1	
$W_{bijkomend}$	$W_{y,max}$	=	12,40 mm	$W_{y,bijkomend}$	=	2,16 mm	0,17 UC ≤ 1	
	Veld 1	=	3100 mm	(maatgevende veld)				
W_{eind}	$W_{z,max}$	=	12,40 mm	$W_{z,eind}$	=	6,22 mm	0,50 UC ≤ 1	
$W_{bijkomend}$	$W_{z,max}$	=	12,40 mm	$W_{z,bijkomend}$	=	4,20 mm	0,34 UC ≤ 1	

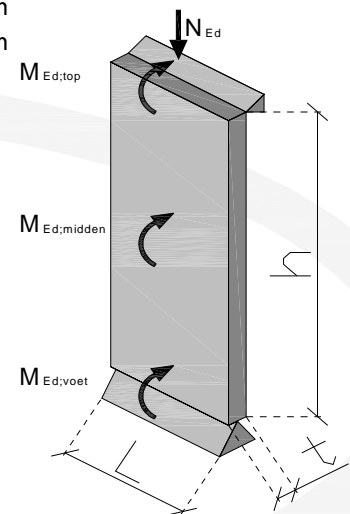
Dragende wand, verticaal ongewapend

md_2

N_{Ed}	=	134,8 kN
$M_{Ed,boven}$	=	0,8 kNm
$M_{Ed,midden}$	=	0,4 kNm
$M_{Ed,voet}$	=	0,0 kNm
t	=	120 mm
h	=	2650 mm
L	=	1000 mm

e_{boven}	=	6,0 mm
e_{midden}	=	3,0 mm
e_{voet}	=	0,0 mm

Betonsteen			
Volume aan perforaties	≤	25 %	
Steendruksterkte (f_b)	=	10,0 N/mm ²	
Metselmortel			
Morteldruksterkte (f_b)	=	10,0 N/mm ²	
K	=	0,60	
α	=	0,65	
β	=	0,25	
f_k	= $K * f_b^a * f_m^b$	=	4,77 N/mm ²
f_d	= f_k / γ_M	=	2,80 N/mm ²

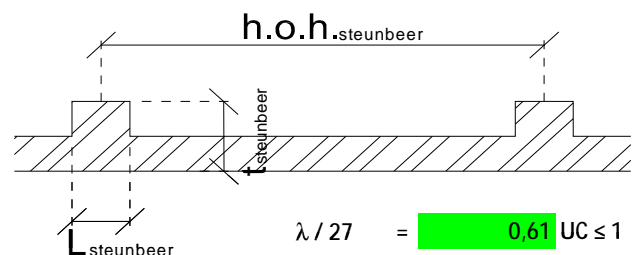


Gesteund aan boven- en onderzijde door gewapende betonvloeren- of daken. Overspanning aan beide zijden op het zelfde niveau of een gewapend betonvloer aan één zijde (oplegging van tenminste 2/3t).

$$\rho_n = 0,75 \quad h_{ef} = \rho_n * h = 1988 \text{ mm}$$

Steunbeer: (Niet aanwezig)

$t_{steunbeer}$	=	120 mm
$L_{steunbeer}$	=	500 mm
$h.o.h_{steunbeer}$	=	5000 mm
ρ_t	=	1,00
$t_{ef} = \rho_t * t$	=	120 mm
$\lambda = h_{ef} / t_{ef}$	=	16,56



Bovenzijde van de wand:

e_{init}	=	$h_{ef} / 450$	=	4,42 mm
e_i	=	$M_{Ed,boven} / N_{Ed} + e_{boven} + e_{init}$	=	10,42 mm
Φ_i	=	$1 - 2 * e_i / t$	=	0,83
N_{Rd}	=	$F * L * t * f_d$	=	277,98 kN
		N_{Ed} / N_{Rd}	=	0,48 UC ≤ 1

Midden van de wand:

ϕ_{00}	=	1,90	
Elasticiteitsmodulus	=	4289,37 N/mm ²	
e_{init}	= $h_{ef} / 450 + 10$	=	14,42 mm
e_m	= $M_{Ed;midden} / N_{md} + e_{midden} + e_{init}$	=	7,42 mm
e_k	= $0,002 * \phi_{00} * (h_{ef} / t_{ef}) * (t * e_m)^{0,5}$	=	1,88 mm
e_{mk}	= $e_m + e_k \geq 0,05 * t$	=	17,42 mm
λ	= $h_{ef} / t_{ef} * (f_k / E)^{0,5}$	=	0,55
u	= $(\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 * (e_{mk} / t))$	=	0,87
A_1	= $1 - 2 * (e_{mk} / t)$	=	0,71
ex	= $u^2 / 2$	=	0,38
F_m	= $A_1 * e^{-ex}$	=	0,48
N_{Rd}	= $F * L * t * f_d$	=	163,10 kN
		$N_{Fd} / N_{Rd} =$	0,83 UC ≤ 1

Onderzijde van de wand:

e_{init}	=	$h_{ef} / 450$	=	4,42 mm
e_i	=	$M_{Ed,voet} / N_{Ed} + e_{boven} + e_{init}$	=	6,00 mm
Φ_i	=	$1 - 2 * e_i / t$	=	0,90
N_{Rd}	=	$F * L * t * f_d$	=	302,78 kN
		N_{Ed} / N_{Rd}	=	0,45 UC ≤ 1

Metselwerk punt voor - linker zijgevel**Mpen_1**

Hoogte	=	4300 mm	Stuwdruk	=	0,56 kN/m ²
t _{benodigd}	=	540 mm	c _p	=	1,80
t _{praktisch}	=	540 mm	γ _M	=	1,50 (Tuinmuur = CC1)
f _d	=	3,65 N/mm ²	ρ	=	17,00 kN/m ³

Minimumeis voor metsel- en lijm mortel bij overige milieuklassen.

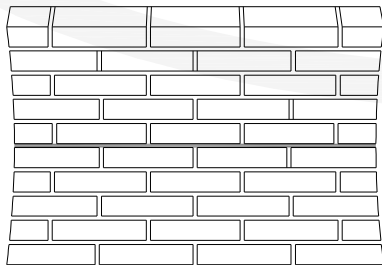
Buigtreksterkte conform NPR 9096-1-1 tabel 4

f _{yk1}	=	0,30 N/mm ²	0,30	*	1,50	=	0,20 N/mm ²
f _{yk2}	=	0,83 N/mm ²	0,83	*	1,50	=	0,55 N/mm ²

Bezwijkvlak evenwijdig aan de lintvoeg

$$M_d = 0,56 * 1,80 * 1,50 * 4,30 * 2,15 = 14,03 \text{ kNm/m}^1$$

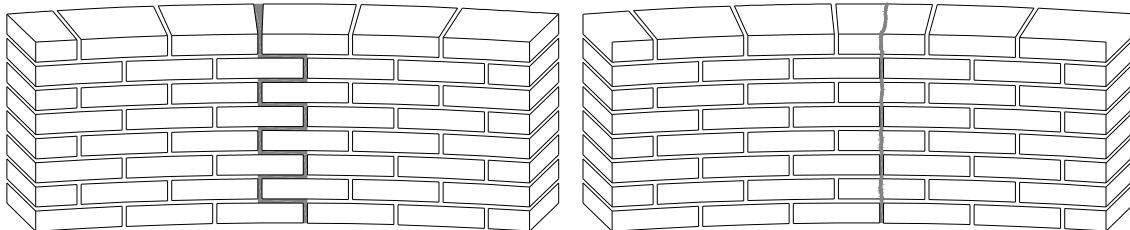
		F _d	A	M _d	W	
σ _{druk}	=	-87720	* 540000	- 14031054	/ 48600000	= -0,45 N/mm ²
σ _{trek}	=	-65790	* 540000	+ 14031054	/ 48600000	= 0,17 N/mm ²



σ _{druk}	=	-0,45	/	-3,65	=	0,12	UC ≤ 1
σ _{trek}	=	0,17	/	0,20	=	0,83	UC ≤ 1

Bezwijkvlak loodrecht op de lintvoeg

$$M_d = 0,125 * 0,56 * 1,80 * 1,00 * 1,50 = 0,19 \text{ kNm/m}^1$$



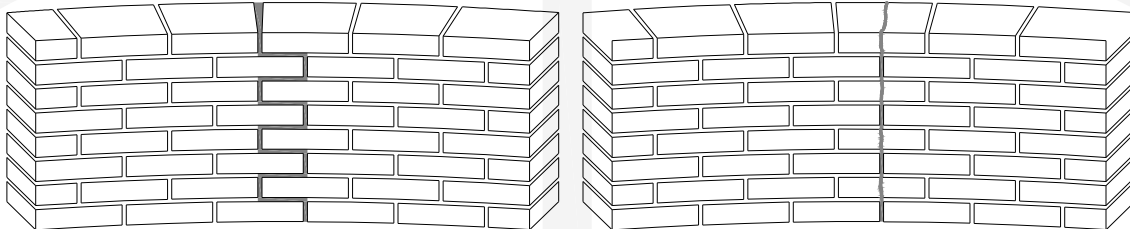
$$\sigma = M / W = 189711 / 7350000 = 0,03 \text{ N/mm}^2 \quad 0,05 \text{ UC} \leq 1$$

Metselwerk punt voor - linker zijgevel**Mpen_1_alt**

Hoogte	=	4300 mm	Stuwdruk	=	0,56 kN/m ²
t _{muur}	=	100 mm	c _p	=	1,80
penant _{hoh}	=	1000 mm	γ _M	=	1,50 (Tuinmuur = CC1)
f _d	=	3,65 N/mm ²	b.k. fund.	=	900 mm - maaiveld

Bezwijkvlak loodrecht op de lintvoeg

$$M_d = 0,125 * 0,56 * 1,80 * 1,00 * 1,50 = 0,19 \text{ kNm/m}^1$$



Minimumeis voor metsel- en lijm mortel bij overige milieuklassen.

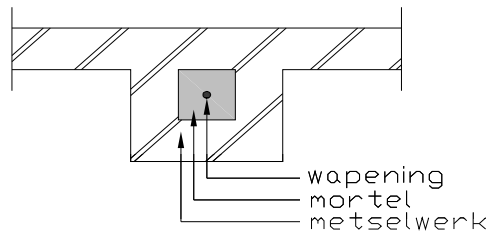
Buigtreksterkte conform NPR 9096-1-1 tabel 4

f _{xk1}	=	0,30 N/mm ²	0,30	*	1,50	=	0,20 N/mm ²
f _{xk2}	=	0,83 N/mm ²	0,83	*	1,50	=	0,55 N/mm ²

$$\sigma = M / W = 189711 / 1666667 = 0,11 \text{ N/mm}^2 \quad \text{0,21 UC} \leq 1$$

Penant (h.o.h. max. 1 m)

$$\begin{aligned} \text{Penant} &= b * h \\ &= 420 * 420 \\ \text{Wapening } \phi 20 &= 314 \end{aligned}$$

Wapening vol en zat in de mortel, druksterkte mortel = 0 N/mm²

$$\text{Opneembare trekkracht} = 314 * 435 = 136659 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} x_u &= 136659 / ,64889736121 * 420 * 0,75 = 119 \text{ mm} \\ z &= 0,5 * 420 - 0,39 * 119 = 164 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Opneembaar moment} = 136659 * 164 * 10^{-6} = 22,38 \text{ kNm}$$

$$M_d = 0,56 * 1,80 * 1,50 * 4,30 * 3,05 = 19,90 \text{ kNm}$$

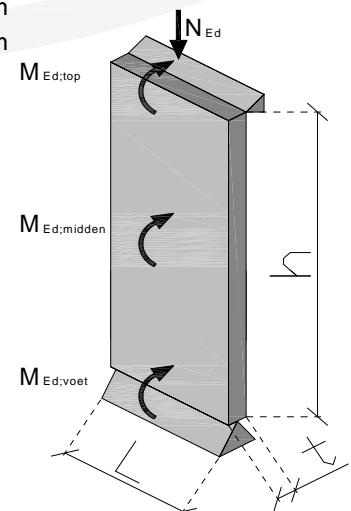
$$0,89 \text{ UC} \leq 1$$

md_1	$G_k = 110,88$	momentaan = 0,00	$q_k = 15,75$
Platdak_1_9	15,75 *	7,04 *	1,00 = $\frac{110,88}{110,88}$ kN $G_k = 110,88$ kN
Platdak_1_9	15,75 *	1,00 *	0,00 = $\frac{0,00}{0,00}$ kN momentaan = 0,00 kN
Platdak_1_9	15,75 *	1,00 *	1,00 = $\frac{15,75}{15,75}$ kN $q_k = 15,75$ kN
	G_k	$\gamma_{f;g;u}$	mom/ q_k
Groep B [6.10a]	110,88 *	1,35 +	0,00 *
Groep B [6.10b]	110,88 *	1,20 +	15,75 *
Gunstig	110,88 *	0,90 +	0,00 *
			$\gamma_{f;q;u}$
			1,50 = 149,69 kN
			1,50 = 156,68 kN
			1,50 = 99,79 kN

Dragende wand, verticaal ongewapend md_1

N_{Ed}	=	156,7 kN		
$M_{Ed;boven}$	=	0,9 kNm	e_{boven}	= 6,0 mm
$M_{Ed;midden}$	=	0,5 kNm	e_{midden}	= 3,0 mm
$M_{Ed;voet}$	=	0,0 kNm	e_{voet}	= 0,0 mm
t	=	120 mm		
h	=	2650 mm		
L	=	1230 mm		

Betonsteen		
Volume aan perforaties	≤	25 %
Steendruksterkte (f_b)	=	10,0 N/mm ²
Metselmortel		
Morteldruksterkte (f_b)	=	10,0 N/mm ²
K	=	0,60
α	=	0,65
β	=	0,25
f_k	= $K * f_b^a * f_m^b$	= 4,77 N/mm ²
f_d	= f_k / γ_M	= 2,80 N/mm ²



Gesteund aan boven- en onderzijde door gewapende betonvloeren- of daken. Overspanning aan beide zijden op het zelfde niveau of een gewapend betonvloer aan één zijde (oplegging van tenminste 2/3t).

$$\rho_n = 0,75 \quad h_{ef} = \rho_n * h = 1988 \text{ mm}$$

Steunbeer: (Niet aanwezig)

Bovenzijde van de wand:

$$\begin{aligned}
 e_{init} &= h_{ef} / 450 = 4,42 \text{ mm} \\
 e_i &= M_{Ed;boven} / N_{Ed} + e_{boven} + e_{init} = 10,42 \text{ mm} \\
 \Phi_i &= 1 - 2 * e_i / t = 0,83 \\
 N_{Rd} &= F * L * t * f_d = 341,92 \text{ kN} \quad N_{Ed} / N_{Rd} = 0,46 \text{ UC} \leq 1
 \end{aligned}$$

Midden van de wand:

ϕ_{oo}	=	1,90	
Elasticiteitsmodulus	=	4289,37 N/mm ²	
e_{init}	= $h_{ef} / 450 + 10$	14,42 mm	
e_m	= $M_{Ed,midden} / N_{md} + e_{midden} + e_{init}$	7,42 mm	
e_k	= $0,002 * \phi_{oo} * (h_{ef} / t_{ef}) * (t * e_m)^{0,5}$	1,88 mm	
e_{mk}	= $e_m + e_k \geq 0,05 * t$	17,42 mm	
λ	= $h_{ef} / t_{ef} * (f_k / E)^{0,5}$	0,55	
u	= $(\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 * (e_{mk} / t))$	0,87	
A_1	= $1 - 2 * (e_{mk} / t)$	0,71	
e_x	= $u^2 / 2$	0,38	
F_m	= $A_1 * e^{-e_x}$	0,48	
N_{Rd}	= $F * L * t * f_d$	200,61 kN	$N_{Ed} / N_{Rd} = 0,78 \text{ UC} \leq 1$

Onderzijde van de wand:

e_{init}	= $h_{ef} / 450$	4,42 mm	
e_i	= $M_{Ed,voet} / N_{Ed} + e_{boven} + e_{init}$	6,00 mm	
Φ_i	= $1 - 2 * e_i / t$	0,90	
N_{Rd}	= $F * L * t * f_d$	372,42 kN	$N_{Ed} / N_{Rd} = 0,42 \text{ UC} \leq 1$

Fundering strook 1 t/m 14**Stroken**

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	200 mm			
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-900 mm			
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	200 mm	q'	=	3,06 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ_{ϕ}	=	1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	$\gamma_{\text{vervanging}}$	=	19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	$\phi'_{\text{vervanging}}$	=	37,5

het draagvermogen:

grond	zand schoon matig	ϕ'	c'	γ'	γ'_{nat}	
		28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N_q	= $e^{\pi \tan \phi'} * \tan^2(45^\circ + \phi'/2)$	=	5,41	*	2,80	= 15,15
N_c	= $(N_q - 1) * \cot \phi'$	=	14,15	*	1,86	= 26,32
N_{γ}	= $2(N_q - 1) * \tan \phi'$	=	28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b_q	=	b_y	= $(1 - \alpha \tan \phi')^2$		=	1,00
b_c	=	b_q	- $((1 - b_q) / (N_c \tan \phi'))$	=	1,00	- 0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken $L' = \infty$):

s_q	=	$1 + \sin \phi' * (B'/L')$		1,00
s_c	=	$1 + 0,2 * (B'/L')$		1,00
s_{λ}	=	$1 - 0,3 * (B'/L')$		1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor $H = 0$):

i_q	=	$[1 - H/(V + A'c'\cot \phi')]^m$		1,00
i_c	=	$i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \phi')$		1,00
i_y	=	$[1 - H/(V + A'c'\cot \phi')]^{m+1}$		1,00
m	=	$m_B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]$		2,00
m	=	$m_L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]$		1,00

B'	kN/m	kN/M ²	D in kN	M in kNm	F	L'	dikte
400	36,34	95,64	14,35	1,08	3,05	∞	200
500	50,82	106,44	21,29	2,13	4,03	∞	200
600	66,25	115,21	28,80	3,60	5,03	∞	200
700	82,62	122,83	36,85	5,53	6,06	∞	200
800	99,93	129,72	45,40	7,95	7,12	∞	200
900	118,19	136,12	54,45	10,89	7,57	∞	200
1000	137,39	142,19	63,98	14,40	7,60	∞	200
1100	157,53	148,01	74,01	18,50	8,53	∞	200
1200	178,62	153,65	84,51	23,24	9,48	∞	200
1300	200,65	159,14	95,49	28,65	10,46	∞	200
1400	223,62	164,53	106,94	34,76	11,45	∞	200
1500	247,54	169,82	118,88	41,61	12,46	∞	200
1600	272,39	175,05	131,28	49,23	13,50	∞	200
1700	298,20	180,21	144,17	57,67	14,55	∞	200
1800	324,94	185,32	157,52	66,95	15,62	∞	200
1900	352,63	190,39	171,35	77,11	16,72	∞	200
2000	381,17	195,43	185,66	88,19	17,72	∞	202
2100	409,93	200,44	200,44	100,22	17,92	∞	218
2200	439,53	205,41	215,68	113,23	18,13	∞	234
2300	469,97	210,37	231,41	127,27	18,35	∞	252
2400	501,23	215,31	247,60	142,37	18,58	∞	269
2500	533,33	220,22	264,27	158,56	18,81	∞	287
2600	566,25	225,13	281,41	175,88	19,04	∞	306

F1	64,2 kN/m	B'	600 mm	F' 6-150	
Begane grond_1_2		1,60 *	6,01 *	1,00 =	9,62 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,60 *	7,04 *	1,00 =	11,26 kN/m ¹
Gevel_100_1		5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
				G _k =	<u>41,73</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		1,60 *	3,70 *	0,50 =	2,96 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,60 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>2,96</u> kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Begane grond_1_2		1,60 *	3,70 *	0,50 =	2,96 kN/m ¹
				q _k =	<u>9,42</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	41,73 *	1,35 +	2,96 *	1,50 =	60,77 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	41,73 *	1,20 +	9,42 *	1,50 =	64,20 kN/m ¹
Gunstig	41,73 *	0,90 +	2,96 *	1,50 =	41,99 kN/m ¹

F2	74,8 kN/m	B'	700 mm	F' 8-150	
Begane grond_1_2		2,10 *	6,01 *	1,00 =	12,62 kN/m ¹
Platdak_1_9		2,10 *	7,04 *	1,00 =	14,78 kN/m ¹
Gevel_100_1		5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
				G _k =	<u>48,25</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		2,10 *	3,70 *	0,50 =	3,89 kN/m ¹
Platdak_1_9		2,10 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>3,89</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		2,10 *	3,70 *	0,50 =	3,89 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
				q _k =	<u>11,27</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	48,25 *	1,35 +	3,89 *	1,50 =	70,97 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	48,25 *	1,20 +	11,27 *	1,50 =	74,81 kN/m ¹
Gunstig	48,25 *	0,90 +	3,89 *	1,50 =	49,25 kN/m ¹

F3 42,0 kN/m B' 500 mm F' 6-150					
Begane grond_1_2	0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹	
Platdak_1_9	1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹	
Gevel_100_1	5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_120_3	5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹	
			G _k =	<u>29,85</u> kN/m ¹	
q _k - momentaan					
Begane grond_1_2	0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹	
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	<u>1,11</u> kN/m ¹	
Begane grond_1_2	0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹	
Platdak_1_9	1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00 kN/m ¹	
			q _k =	<u>3,22</u> kN/m ¹	
	G _k	γ _{f;gu}	mom/q _k	γ _{f;qu}	
Groep B [6.10a]	29,85 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	41,96 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	29,85 *	1,20 +	3,22 *	1,50 =	40,65 kN/m ¹
Gunstig	29,85 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	28,53 kN/m ¹

F4 73,0 kN/m B' 700 mm F' 8-150					
Begane grond_1_2	2,20 *	6,01 *	1,00 =	13,22 kN/m ¹	
Platdak_1_9	2,20 *	7,04 *	1,00 =	15,49 kN/m ¹	
Gevel_100_1	5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_120_3	5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹	
			G _k =	<u>47,91</u> kN/m ¹	
Begane grond_1_2	2,20 *	3,70 *	0,50 =	4,07 kN/m ¹	
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	<u>4,07</u> kN/m ¹	
Begane grond_1_2	2,20 *	3,70 *	0,50 =	4,07 kN/m ¹	
Platdak_1_9	2,20 *	1,00 *	1,00 =	2,20 kN/m ¹	
			q _k =	<u>10,34</u> kN/m ¹	
	G _k	γ _{f;gu}	mom/q _k	γ _{f;qu}	
Groep B [6.10a]	47,91 *	1,35 +	4,07 *	1,50 =	70,78 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	47,91 *	1,20 +	10,34 *	1,50 =	73,00 kN/m ¹
Gunstig	47,91 *	0,90 +	4,07 *	1,50 =	49,22 kN/m ¹

F5	42,0 kN/m	B'	500 mm	F 6-150	
Begane grond_1_2		0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹
Gevel_100_1		5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹
				G _k =	<u>29,85</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>1,11</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,00 *	1,00 *	1,00 =	1,00 kN/m ¹
				q _k =	<u>3,22</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;gu}	mom/q _k	γ _{f;qu}	
Groep B [6.10a]	29,85 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	41,96 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	29,85 *	1,20 +	3,22 *	1,50 =	40,65 kN/m ¹
Gunstig	29,85 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	28,53 kN/m ¹

F6	31,9 kN/m	B'	500 mm	F 6-150	
Begane grond_1_2		0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,20 *	0,52 *	1,00 =	0,63 kN/m ¹
Gevel_100_1		4,50 *	1,70 *	1,00 =	7,65 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		4,50 *	2,14 *	1,00 =	9,63 kN/m ¹
				G _k =	<u>21,51</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,20 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>1,11</u> kN/m ¹
Platdak_2_10		1,20 *	1,53 *	1,00 =	1,84 kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
				q _k =	<u>4,06</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;gu}	mom/q _k	γ _{f;qu}	
Groep B [6.10a]	21,51 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	30,71 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	21,51 *	1,20 +	4,06 *	1,50 =	31,90 kN/m ¹
Gunstig	21,51 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	21,03 kN/m ¹

F7	55,3 kN/m	B'	600 mm	F 6-150	
Begane grond_1_2	2,20 *	6,01 *	1,00 =	13,22 kN/m ¹	
Platdak_2_10	2,20 *	0,52 *	1,00 =	1,15 kN/m ¹	
Gevel_100_1	4,50 *	1,70 *	1,00 =	7,65 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_120_3	4,50 *	2,14 *	1,00 =	9,63 kN/m ¹	
			G_k =	31,65 kN/m¹	
q_k - momentaan					
Begane grond_1_2	2,20 *	3,70 *	0,50 =	4,07 kN/m ¹	
Platdak_2_10	2,20 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	4,07 kN/m¹	
Begane grond_1_2	2,20 *	3,70 *	0,50 =	4,07 kN/m ¹	
Platdak_2_10	2,20 *	1,53 *	1,00 =	3,37 kN/m ¹	
			q_k =	11,51 kN/m¹	
	G_k	γ_{f;gu}	mom/q_k	γ_{f;qu}	
Groep B [6.10a]	31,65 *	1,35 +	4,07 *	1,50 =	48,83 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	31,65 *	1,20 +	11,51 *	1,50 =	55,25 kN/m ¹
Gunstig	31,65 *	0,90 +	4,07 *	1,50 =	34,59 kN/m ¹

F8	32,0 kN/m	B'	500 mm	F 6-150	
Begane grond_1_2	0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹	
Platdak_2_10	1,22 *	0,52 *	1,00 =	0,64 kN/m ¹	
Gevel_100_1	4,50 *	1,70 *	1,00 =	7,65 kN/m ¹	
Binnenspouwblad_120_3	4,50 *	2,14 *	1,00 =	9,63 kN/m ¹	
			G_k =	21,52 kN/m¹	
Begane grond_1_2	0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹	
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹	
			momentaan =	1,11 kN/m¹	
Platdak_2_10	1,22 *	1,53 *	1,00 =	1,87 kN/m ¹	
Begane grond_1_2	0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹	
			q_k =	4,09 kN/m¹	
	G_k	γ_{f;gu}	mom/q_k	γ_{f;qu}	
Groep B [6.10a]	21,52 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	30,72 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	21,52 *	1,20 +	4,09 *	1,50 =	31,96 kN/m ¹
Gunstig	21,52 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	21,04 kN/m ¹

F9	37,5 kN/m	B'	500 mm	F' 6-150	
Begane grond_1_2		0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,22 *	0,52 *	1,00 =	0,64 kN/m ¹
Gevel_100_1		4,50 *	1,70 *	1,00 =	7,65 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		4,50 *	2,14 *	1,00 =	9,63 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
				G _k =	<u>23,17</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,22 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>1,11</u> kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,22 *	1,53 *	1,00 =	1,87 kN/m ¹
				q _k =	<u>6,48</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	23,17 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	32,94 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	23,17 *	1,20 +	6,48 *	1,50 =	37,52 kN/m ¹
Gunstig	23,17 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	22,52 kN/m ¹

F10	78,6 kN/m	B'	700 mm	F' 8-150	
Begane grond_1_2		1,80 *	6,01 *	1,00 =	10,82 kN/m ¹
Platdak_1_9		3,00 *	7,04 *	1,00 =	21,12 kN/m ¹
Gevel_100_1		5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
				G _k =	<u>52,78</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		1,80 *	3,70 *	0,50 =	3,33 kN/m ¹
Platdak_1_9		3,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>3,33</u> kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Begane grond_1_2		1,80 *	3,70 *	0,50 =	3,33 kN/m ¹
				q _k =	<u>10,16</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g;u}	mom/q _k	γ _{f;q;u}	
Groep B [6.10a]	52,78 *	1,35 +	3,33 *	1,50 =	76,25 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	52,78 *	1,20 +	10,16 *	1,50 =	78,58 kN/m ¹
Gunstig	52,78 *	0,90 +	3,33 *	1,50 =	52,50 kN/m ¹

F11	46,4 kN/m	B'	500 mm	F' 6-150	
Begane grond_1_2		0,60 *	6,01 *	1,00 =	3,61 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,00 *	7,04 *	1,00 =	7,04 kN/m ¹
Gevel_100_1		5,00 *	1,70 *	1,00 =	8,50 kN/m ¹
Binnenspouwblad_120_3		5,00 *	2,14 *	1,00 =	10,70 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	0,47 *	1,00 =	1,65 kN/m ¹
				G _k =	<u>31,49</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
Platdak_1_9		1,00 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>1,11</u> kN/m ¹
Overstek_3_10		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
Begane grond_1_2		0,60 *	3,70 *	0,50 =	1,11 kN/m ¹
				q _k =	<u>5,72</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	31,49 *	1,35 +	1,11 *	1,50 =	44,18 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	31,49 *	1,20 +	5,72 *	1,50 =	46,37 kN/m ¹
Gunstig	31,49 *	0,90 +	1,11 *	1,50 =	30,01 kN/m ¹

F12	114,3 kN/m	B'	900 mm	F' 8-150	
Begane grond_1_2		3,20 *	6,01 *	1,00 =	19,23 kN/m ¹
Platdak_1_9		6,25 *	7,04 *	1,00 =	44,00 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3		4,00 *	2,36 *	1,00 =	9,44 kN/m ¹
				G _k =	<u>72,67</u> kN/m ¹
Begane grond_1_2		3,20 *	3,70 *	0,50 =	5,92 kN/m ¹
Platdak_1_9		6,25 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>5,92</u> kN/m ¹
Platdak_1_9		6,25 *	1,00 *	1,00 =	6,25 kN/m ¹
Begane grond_1_2		3,20 *	3,70 *	0,50 =	5,92 kN/m ¹
				q _k =	<u>18,09</u> kN/m ¹
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	72,67 *	1,35 +	5,92 *	1,50 =	106,99 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	72,67 *	1,20 +	18,09 *	1,50 =	114,34 kN/m ¹
Gunstig	72,67 *	0,90 +	5,92 *	1,50 =	74,28 kN/m ¹

F13 76,6 kN/m B' 700 mm F' 8-150					
Begane grond_1_2		3,00 *	6,01 *	1,00 =	18,03 kN/m ¹
Stortbelasting_1_9		3,50 *	0,00 *	1,00 =	0,00 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3		1,00 *	2,36 *	1,00 =	2,36 kN/m ¹
				G _k =	<u>20,39 kN/m¹</u>
Begane grond_1_2	5,55	3,00 *	3,70 *	0,50 =	5,55 kN/m ¹
Stortbelasting_1_9		3,50 *	6,75 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>5,55 kN/m¹</u>
Stortbelasting_1_9		3,50 *	6,75 *	1,00 =	23,63 kN/m ¹
Begane grond_1_2		3,00 *	3,70 *	0,50 =	5,55 kN/m ¹
				q _k =	<u>34,73 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	20,39 *	1,35 +	5,55 *	1,50 =	35,85 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	20,39 *	1,20 +	34,73 *	1,50 =	76,56 kN/m ¹
Gunstig	20,39 *	0,90 +	5,55 *	1,50 =	26,68 kN/m ¹

F14 91,8 kN/m B' 800 mm F' 8-150					
Begane grond_1_2		3,50 *	6,01 *	1,00 =	21,04 kN/m ¹
Platdak_1_9		3,50 *	7,04 *	1,00 =	24,64 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,60 *	0,52 *	1,00 =	0,84 kN/m ¹
Binnenmuur_120_3		4,00 *	2,36 *	1,00 =	9,44 kN/m ¹
				G _k =	<u>55,95 kN/m¹</u>
Begane grond_1_2		3,50 *	3,70 *	0,50 =	6,48 kN/m ¹
Platdak_1_9		3,50 *	1,00 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
Platdak_2_10		1,60 *	1,53 *	0,00 =	0,00 kN/m ¹
				momentaan =	<u>6,48 kN/m¹</u>
Begane grond_1_2		3,50 *	3,70 *	0,50 =	6,48 kN/m ¹
Platdak_1_9		3,50 *	1,00 *	1,00 =	3,50 kN/m ¹
				q _k =	<u>16,45 kN/m¹</u>
	G _k	γ _{f;g,u}	mom/q _k	γ _{f;q,u}	
Groep B [6.10a]	55,95 *	1,35 +	6,48 *	1,50 =	85,25 kN/m ¹
Groep B [6.10b]	55,95 *	1,20 +	16,45 *	1,50 =	91,82 kN/m ¹
Gunstig	55,95 *	0,90 +	6,48 *	1,50 =	60,07 kN/m ¹

Poer 1

P

	Poerafmeting (mm)				Wapeningsnetten		Aanleg- diepte	Grond- dekking
	kracht (kN)	breedte	lengte	dikte	onder	boven		
Druk P_1	198,72	1300	1300	200	1 x #10-150		-900	200

Plaat rondom 300mm breder dan metselwerk punt

Poerberekening

P_1

Belasting

Belasting uit staalkolommen totaal			reactie spant TechnoSoft			=	198,72 kN
Opstorting	0,06	*	25	*	1,20	=	1,89 kN
Plaat	0,34	*	25	*	1,20	=	10,14 kN
							<u>210,75 kN</u>

Afmeting beton

		breedte	lengte	dikte
Gekozen plaatafmeting	(in mm)	1300	1300	200
Gekozen poerafmeting	(in mm)	300	300	700

** stiephoogte in het werk controleren.

Uitgangspunten berekening van de fundering:

funderingsdikte	=	200 mm		
aanlegdiepte t.o.v. Peil	=	-900 mm		
gronddekking t.o.v. o.k. fundering	=	200 mm	q'	= 3,06 kN/m ²
laagdikte grondvervanging	=	0 mm	γ _φ	= 1,15
hoogste waterstand t.o.v. peil	=	-1500 mm	γ _{vervanging}	= 19,5
Helling onderzijde fundering a	=	0,0 °	φ' _{vervanging}	= 37,5

het draagvermogen:

		φ'	c'	γ'	γ' _{nat}	
grond	zand schoon matig	28,26	0	16,20	6,20	kN/m ³
N _q	= e ^{πtanφ'} * tan ² (45°+φ'/2)		5,41	*	2,80	= 15,15
N _c	= (N _q -1) * cotφ'		14,15	*	1,86	= 26,32
N _γ	= 2(N _q -1) * tanφ'		28,30	*	0,54	= 15,21

de helling van de onderzijde van de fundering

b _q	=	b _y	= (1-αtanφ') ²		=	1,00
b _c	=	b _q	- ((1-b _q) / (N _c tanφ'))	=	1,00	- 0,00 = 1,00

de vorm van de fundering (stroken L'= oo):

S _q	=	1 + sinφ' * (B'/L')		1,00
S _c	=	1 + 0,2 * (B'/L')		1,00
S _λ	=	1 - 0,3 * (B'/L')		1,00

de helling van de belasting door de horizontale belasting H (voor H = 0):

i _q	=	[1 - H/(V + A'c'cotφ')] ^m		1,00
i _c	=	i _q - (1-i _q) / (N _c tanφ')		1,00
i _y	=	[1 - H/(V + A'c'cotφ')] ^{m+1}		1,00
m	=	m _B = [2 + (B'/L')] / [1 + (B'/L')]		2,00
m	=	m _L = [2 + (L'/B')] / [1 + (L'/B')]		1,00

B'	L'	dikte	F _{req} (kN)	σ _{gr,max}	
1300	1300	200	240,75	147,26	kN/m ²

Berekening poer:

$$\begin{aligned} \text{Toelaatbare gronddruk} &= 0,147 \text{ N/mm}^2 & (\sigma_{gr,max}) \\ \text{Toelaatbare betondruk} &= 13,3 \text{ N/mm}^2 & (C20/25) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Optredende gronddruk} &= 0,12 \leq 0,15 \text{ N/mm}^2 & 0,85 \text{ UC} \leq 1 \\ \text{Optredende betondruk} &= 2,34 \leq 13,30 \text{ N/mm}^2 & 0,18 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Buigend moment in de plaat

$$\begin{aligned} A_{s,prov} &= 524 \text{ mm}^2 & 1 \text{ F } 10-150-150 & (B500B) \\ A_{s,req} &= 464 \text{ mm}^2 & \text{Dekking} &= 50 \text{ mm} \\ M_{optr.} &= 26,3 \text{ kNm} & & 0,89 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Pons door de plaat

$$\begin{aligned} \text{Rechthoekige lastvlak} &= c_1 * c_2 = 300 * 300 \text{ mm} \\ h &= 200 \text{ mm} & d_y &= 145 \text{ mm} \\ \phi_{wapening} &= 10 \text{ mm} & d_z &= 135 \text{ mm} \\ c &= 50 \text{ mm} & d_{eff} &= 140 \text{ mm} \\ u_1 &= 2959 \text{ mm} & u_0 &= 1200 \text{ mm} \\ v_{Ed} &= \beta * V_{Ed} / (u_1 * d_{eff}) & &= 0,58 \text{ N/mm}^2 & b = 1,15 \\ k &= 1 + (200/d)_{0,5} \leq 2 & &= 2,00 \\ v_{min} &= 0,035 * k^{3/2} * f_{ck1/2} & &= 0,44 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;c} &= 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} > v_{min} & &= 0,76 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Ed;0} &= \beta * V_{Ed} / (u_0 * d_{eff}) & &= 1,44 \text{ N/mm}^2 \\ v_{Rd;max} &= 0,2 * f_{ck} * (1 - f_{ck} / 250) & &= 3,68 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Er hoeft geen ponswapening te worden toegepast.

Betonafmelingen en sterkteklasse voldoen.

$$\begin{aligned} 0,77 \text{ UC} \leq 1 \\ 0,39 \text{ UC} \leq 1 \end{aligned}$$

Kw1-Kw2 Grondkering

Permanente belastingen													
Grondsoort						=	Zand schoon matig						
Ongunstigste inwendige wrijvingshoek						=	32,5 °						
Overconsolidatiegraad				OCR		=	1						
Coëfficiënt neutrale gronddruk				K _{o,rep}		=	0,46 (evt. bovenbelasting)						
Volumieke massa beton						=	25 kN/m ³						
Volumieke massa grond						=	20 kN/m ³						
Volumieke massa grondwater						=	10 kN/m ³						
Veranderlijke belastingen													
Gelijkmatig op de vloer						=	1,0 kN/m ² (toevallig personen)						
Horizontale belasting t.g.v. opgelegde belasting						=	0,6 kN/m ²						
Belastingen op de kelderwanden													
Grond	0,80	*	0,64	*	20	=	10,2 kN/m ¹ (driehoeksbelasting)						
Hoogte grondkering						=	0,8 m						
Moment t.g.v. veranderlijke belasting						=	0,6	*	0,8	*	0,4	=	0,2 kNm
Moment t.g.v. grond						=	10,2	*	0,4	*	0,3	=	1,1 kNm
Aanwezige moment t.p.v. voet												=	1,3 kNm

grondkering 2-6.1 Zuivere buiging**Keermuur kw1**

M_{Ed}	=	1,3 kNm										
Betonkwaliteit		C20/25										
Kwaliteit wapening	=	B500 (FeB 500)										
f_{yk} (trek en druk)	=	500 N/mm ²										
f_{yd}	=	435 N/mm ²										
E_s	=	200000 N/mm ²										
b	=	1000 mm										
h	=	100 mm										
$\phi_{hoofdwapening}$	=	6 mm										
$n_{hoofdwapening}$	=	6,67 st.										
A_s	=	188 mm ²										
C_{aanw}	=	65 mm										
d	=	$h - c - \phi_{beugel} - 0,5 \phi_{hoofdwapening}$										
d	=	32 mm										
N_s	=	$A_s * f_{yd}$										
N_s	=	81996										
N_c	=	$0,75 * x_u * f_{cd} * b$										
N_c	=	9975 x_u										
N_s	=	N_c										
x_u	=	8,2 mm										
z	=	$d - 0,39 x_u$	=	29 mm								
M_{Rd}	=	$N_s * z$	=	2,4 kNm								
M_{Ed} / M_{Rd}	=	0,55										

UC ≤ 1

grondkering 2-6.1 Zuivere buiging**Voetplaat****kw2**

Voet = 900 - peil

 $M_{Ed} = 13,2 \text{ kNm}$ Betonkwaliteit **C20/25**

Kwaliteit wapening = B500 (FeB 500)

 $f_{yk} \text{ (trek en druk)} = 500 \text{ N/mm}^2$ $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$ $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$ $b = 1000 \text{ mm}$ $h = 200 \text{ mm}$ $\phi_{\text{hoofdwapening}} = 10 \text{ mm}$ $n_{\text{hoofdwapening}} = 6,67 \text{ st.}$ $A_s = 524 \text{ mm}^2$ $c_{\text{aanw}} = 50 \text{ mm}$

h.o.h. = 150 mm

 $d = h - c - \phi_{\text{beugel}} - 0,5\phi_{\text{hoofdwapening}}$ $d = 145 \text{ mm}$ $N_s = A_s * f_{yd}$ $N_s = 227765$ $N_c = 0,75 * x_u * f_{cd} * b$ $N_c = 9975 x_u$ $N_s = N_c$ $x_u = 22,8 \text{ mm}$ $z = d - 0,39x_u = 136 \text{ mm}$ $M_{Rd} = N_s * z = 31,0 \text{ kNm}$ $M_{Ed} / M_{Rd} = 0,43 \text{ UC} \leq 1$ **grondkering kantelen**

Breedte grondkegel op peil = 0,8 * 0,64 = 0,51 m

Lengte voet = 0,90 m

Onbelast:

Moment linksom

$$10,19 * 0,50 * 0,80 * 0,33 * 0,80 = 1,09 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{1,09 \text{ kNm}}}$$

Moment rechtsom

$$20,00 * 0,80 * 1,15 * 0,50 * 0,90 = 8,31 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{8,31 \text{ kNm}}}$$
0,13 UC ≤ 1

Belast:

Moment linksom

$$10,19 * 0,50 * 0,80 * 0,33 * 0,80 = 1,09 \text{ kNm}$$

$$0,64 * 1,00 * 0,80 * 0,50 * 0,80 = 0,20 \text{ kNm}$$

$$\underline{\underline{1,29 \text{ kNm}}}$$

$$20,00 * 0,51 * 1,15 * 0,50 * 0,85 = 5,00 \text{ kNm}$$

$$1,00 * 0,51 * 1,41 * 0,50 * 0,85 = 0,31 \text{ kNm}$$
 $\underline{\underline{5,31 \text{ kNm}}}$ **0,24** UC ≤ 1

TS/Raamwerken Rel: 6.06a 21 sep 2016

Belastingbreedte.: 0.610

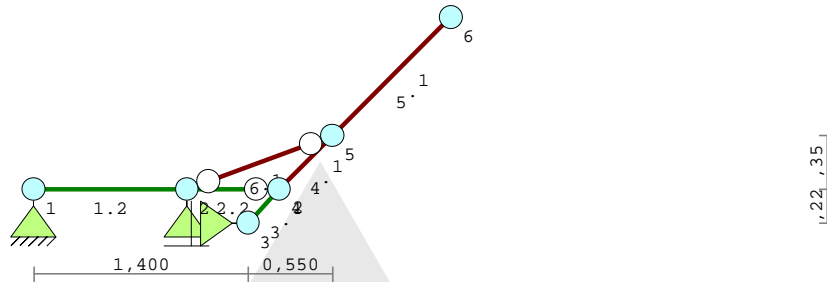
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
----	--------------	------------------	------	--------------	-------	-------------

1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	5.0000e-006
---	-----	------	-----	-----	------	-------------

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*171	1:C18	1.2141e+004	2.9585e+007	0.00
2	B*H 71*121	1:C18	8.5910e+003	1.0482e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	171	85.5	0:RH				
2	0:Normaal	71	121	60.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 71*171



2 B*H 71*121



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	3.110	6	2.724	4.234
2	1.000	3.110			
3	1.400	2.890			
4	1.600	3.110			
5	1.950	3.460			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:B*H 71*121	NDM	NDM	1.000	
2	2	4	2:B*H 71*121	NDM	ND	0.600	
3	3	4	2:B*H 71*121	NDM	NDM	0.297	
4	4	5	1:B*H 71*171	NDM	NDM	0.495	
5	5	6	1:B*H 71*171	NDM	NDM	1.095	
6	2	5	1:B*H 71*171	ND	ND	1.012	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00
3	3	100		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	2	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	10.00	Gebouwhoogte.....	4.23
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...		Onbebouwd	
Windgebied	1	Vb,0 ..[4.2].....	29.500
Positie spant in het gebouw....	0.000	Kr ...[4.3.2].....	0.209
z0	0.200	Zmin ...[4.3.2].....	4.000
Co wind van links ..[4.3.3]...	1.000	Co wind van rechts....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

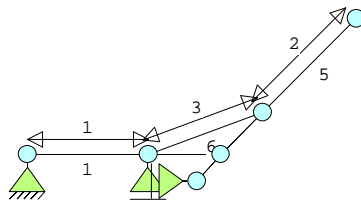
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAFTYPEN

Type	staven
7:Dak.	: 1,5,6
9:Open.	: 2-4

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



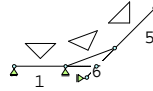
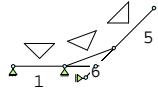
LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie	Psi-t
1	1-2	1-1	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	1.00
2	3-5	5-5	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	1.00
3	6-6	6-6	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9	1.00

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



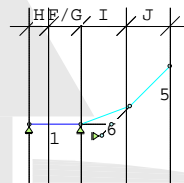
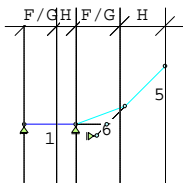
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
2	6-5 Zaddeldak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone	Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	0.622	F/G	1	6-5	0.000	0.847	J
2	1	0.622	0.378	H	2	6-5	0.847	0.877	I
3	6-5	0.000	0.847	F/G	3	1	0.000	0.622	F/G
4	6-5	0.847	0.877	H	4	1	0.622	0.378	H

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.711	0.610	-0.130		
Qw2	1.00	-1.800	0.711	0.610	0.781	F	0.0
Qw3	1.00	-0.700	0.711	0.610	0.304	H	0.0
Qw4	1.00	0.373	0.711	0.610	-0.162	F	20.2
Qw5	1.00	0.269	0.711	0.610	-0.117	H	20.2
Qw6	1.00	0.600	0.711	0.610	-0.260	H	45.0
Qw7		-0.200	0.711	0.610	0.087		
Qw8	1.00	-0.761	0.711	0.610	0.330	F	20.2
Qw9	1.00	-0.265	0.711	0.610	0.115	H	20.2
Qw10	1.00	-0.300	0.711	0.610	0.130	J	45.0
Qw11	1.00	-0.827	0.711	0.610	0.359	J	20.2
Qw12	1.00	-0.400	0.711	0.610	0.174	I	20.2
Qw13	1.00	-1.200	0.711	0.260	0.222		0.0
Qw14	1.00	-1.800	0.711	0.260	0.333		0.0
Qw15	1.00	-0.700	0.711	0.350	0.174		0.0
Qw16	1.00	-1.335	0.711	0.260	0.247		20.2
Qw17	1.00	-0.669	0.711	0.350	0.167		20.2
Qw18	1.00	1.200	0.711	0.520	-0.444		45.0
Qw19	1.00	0.800	0.711	0.090	-0.051		45.0
Qw20	1.00	-1.100	0.711	0.260	0.203		45.0
Qw21	1.00	-1.400	0.711	0.260	0.259		45.0
Qw22	1.00	-0.900	0.711	0.350	0.224		45.0
Qw23	1.00	0.200	0.711	0.610	-0.087		0.0
Qw24	1.00	-0.500	0.711	0.610	0.217		20.2
Qw25	1.00	0.500	0.711	0.610	-0.217		45.0
Qw26	1.00	-0.200	0.711	0.610	0.087		0.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
1-1	5.3.6 Dak grenzend aan hogere bouwwerken
6-5	5.3.4 Dak met meer dan één overspanning

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.6	0.800	0.70	1.00	0.610	0.342	0.0
Qs2	5.3.4	0.717	0.70	1.00	0.610	0.306	16.6
Qs3	5.3.6	0.497	0.70	1.00	0.610	0.212	0.0
Qs4	5.3.6	0.621	0.70	1.00	0.610	0.265	0.0
Qs5	5.3.4	0.998	0.70	1.00	0.610	0.426	16.6
Qs6	5.3.4	0.800	0.70	1.00	0.610	0.342	16.6
Qs7	5.3.4	1.241	0.70	1.00	0.610	0.530	16.6

Sneeuw indexen art. 5.3.6

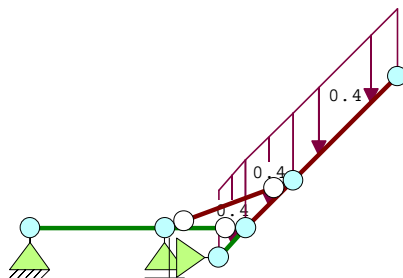
Index	b_1	b_2	h	l_s	α	μ_2	μ_s	μ_w
Qs4	1.000	1.724	0.000	5.000	33.1	1.421	0.621	0.800

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=0.00	1
	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g*	3 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g*	4 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g	5 Wind van links onderdruk A	7
g	6 Wind van links overdruk A	8
g	7 Wind van links onderdruk B	9
g	8 Wind van links overdruk B	10
g	9 Wind van rechts onderdruk A	11
g	10 Wind van rechts overdruk A	12
g	11 Wind van rechts onderdruk C	41
g	12 Wind van rechts overdruk C	42
g	13 Wind loodrecht onderdruk A	15
g	14 Wind loodrecht overdruk A	16
g	15 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	16 Wind loodrecht overdruk B	46
g	17 Sneeuw A	22
g	18 Sneeuw B	23
g	= gegenereerd belastinggeval	
*	= belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten	

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



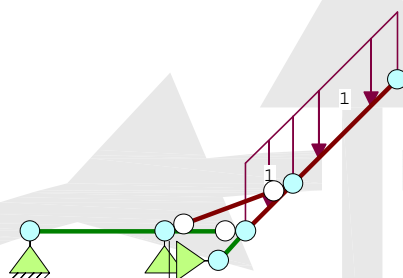
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	5:QZGlobaal	-0.40	-0.40	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-0.40	-0.40	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-0.40	-0.40	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



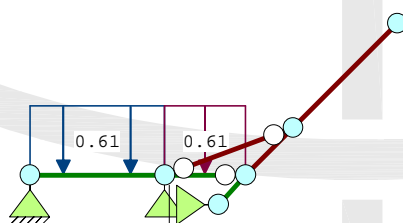
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	5:QZGlobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
5	5:QZGlobaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	*	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
1	3:QZgeProj.		-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Opmerkingen

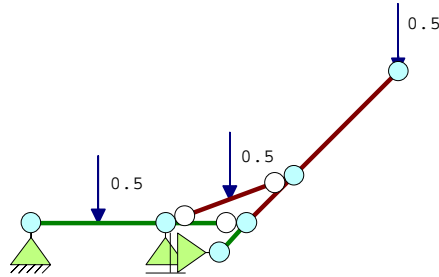
[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

Nr Lastvelden extreem	Lastvelden momentaan
1 1-3	

BELASTINGEN

B.G:4 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGepro.	*	-0.50		0.500		0.0	0.0	0.0
5	10:PZGepro.	*	-0.50		1.095		0.0	0.0	0.0
6	10:PZGepro.	*	-0.50		0.506		0.0	0.0	0.0

Opmerkingen

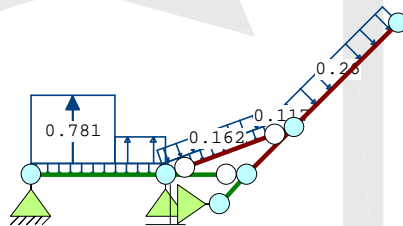
[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

Nr	Lastvelden extreem	Lastvelden momentaan
1	1-3	
2	2,3	
3	1,3	
4	1,2	

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links onderdruk A



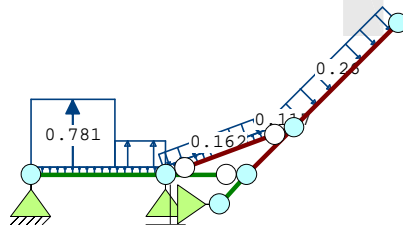
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.000	0.378	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.622	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw4	-0.16	-0.16	0.000	0.110	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw5	-0.12	-0.12	0.902	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw6	-0.26	-0.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links overdruk A



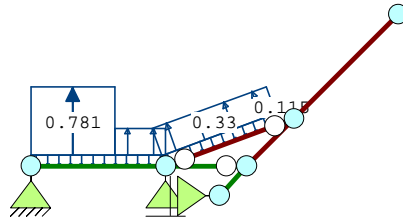
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van links overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.000	0.378	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.622	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw4	-0.16	-0.16	0.000	0.110	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw5	-0.12	-0.12	0.902	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw6	-0.26	-0.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links onderdruk B



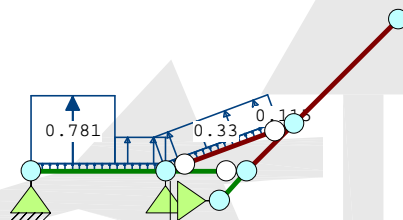
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van links onderdruk B

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.000	0.378	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.622	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw8	0.33	0.33	0.000	0.110	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw9	0.12	0.12	0.902	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links overdruk B



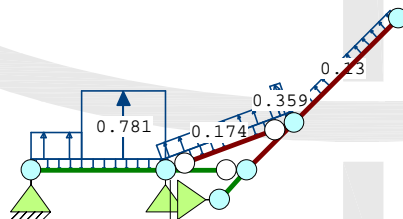
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van links overdruk B

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.000	0.378	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.622	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw8	0.33	0.33	0.000	0.110	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw9	0.12	0.12	0.902	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts onderdruk A



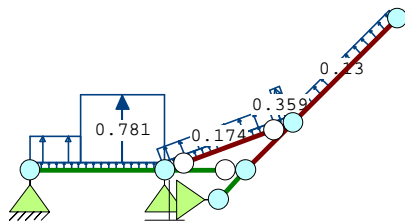
STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts onderdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw10	0.13	0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw11	0.36	0.36	0.935	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw12	0.17	0.17	0.000	0.078	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.378	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.000	0.622	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts overdruk A



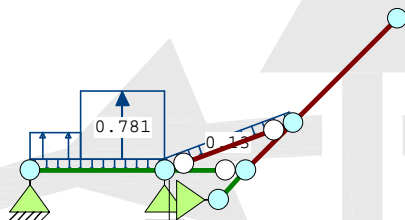
STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw10	0.13	0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	0.36	0.36	0.935	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw12	0.17	0.17	0.000	0.078	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.378	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.000	0.622	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts onderdruk C



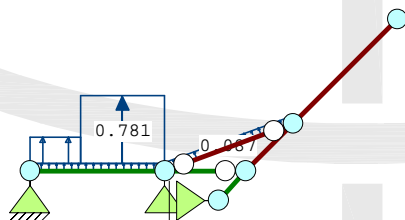
STAAFBELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts onderdruk C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	0.78	0.78	0.378	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	0.30	0.30	0.000	0.622	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:12 Wind van rechts overdruk C



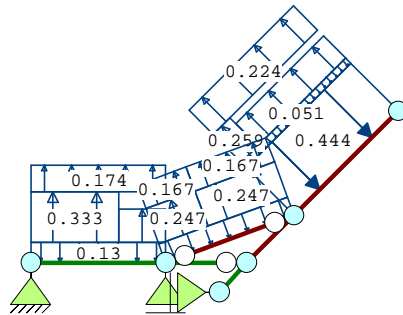
STAAFBELASTINGEN

B.G:12 Wind van rechts overdruk C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:								
1	Qw3	0.30	0.30	0.000	0.622	0.0	0.2	0.0	

BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht onderdruk A



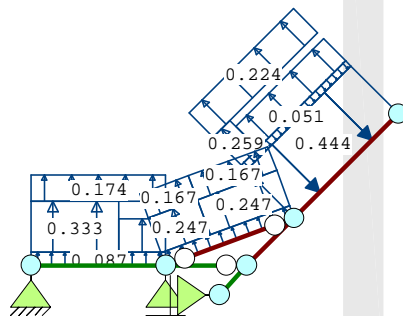
STAAFBELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw13	0.22	0.22	0.650	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw14	0.33	0.33	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw15	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw16	0.25	0.25	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw16	0.25	0.25	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw17	0.17	0.17	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw17	0.17	0.17	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw18	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw19	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw20	0.20	0.20	0.175	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw21	0.26	0.26	0.000	0.919	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw22	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht overdruk A



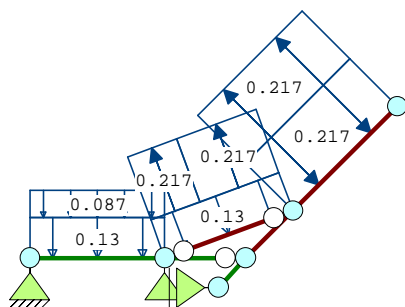
STAAFBELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw13	0.22	0.22	0.650	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw14	0.33	0.33	0.000	0.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw15	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw16	0.25	0.25	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw16	0.25	0.25	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw17	0.17	0.17	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw17	0.17	0.17	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw18	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw19	-0.05	-0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw20	0.20	0.20	0.175	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw21	0.26	0.26	0.000	0.919	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw22	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht onderdruk B



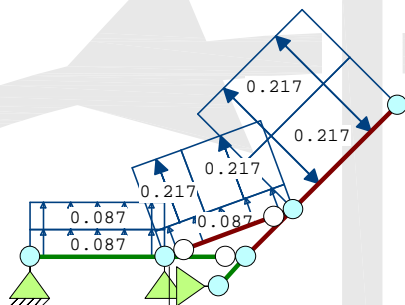
STAAFBELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw1	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw23	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw25	-0.22	-0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:16 Wind loodrecht overdruk B



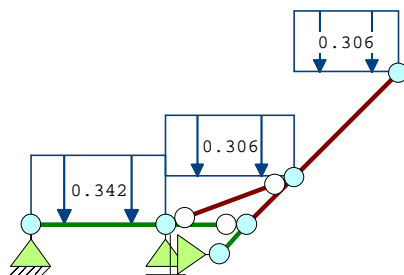
STAAFBELASTINGEN

B.G:16 Wind loodrecht overdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw7	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw26	0.09	0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.386	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.000	0.627	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw25	-0.22	-0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw24	0.22	0.22	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuw A



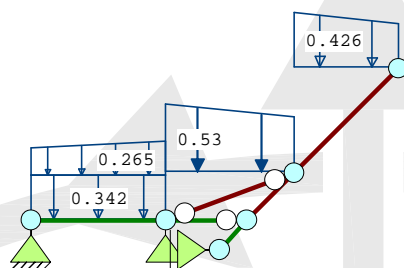
STAAFBELASTINGEN

B.G:17 Sneeuw A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs2	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	Qs2	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw B

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	3:QZgeProj.	Qs3	-0.21	-0.27	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs5	-0.43	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	Qs7	-0.53	-0.43	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	0.90						
3 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50				
4 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50				
5 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50				
6 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50				
7 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50				
8 Fund.	1 Perm	1.20	9 Extr	1.50				
9 Fund.	1 Perm	1.20	10 Extr	1.50				
10 Fund.	1 Perm	1.20	11 Extr	1.50				
11 Fund.	1 Perm	1.20	12 Extr	1.50				
12 Fund.	1 Perm	1.20	13 Extr	1.50				
13 Fund.	1 Perm	1.20	14 Extr	1.50				
14 Fund.	1 Perm	1.20	15 Extr	1.50				
15 Fund.	1 Perm	1.20	16 Extr	1.50				
16 Fund.	1 Perm	1.20	17 Extr	1.50				
17 Fund.	1 Perm	1.20	18 Extr	1.50				
18 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.50				
19 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50				
20 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50				
21 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50				
22 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.50				
23 Fund.	1 Perm	0.90	9 Extr	1.50				
24 Fund.	1 Perm	0.90	10 Extr	1.50				
25 Fund.	1 Perm	0.90	11 Extr	1.50				
26 Fund.	1 Perm	0.90	12 Extr	1.50				
27 Fund.	1 Perm	0.90	13 Extr	1.50				
28 Fund.	1 Perm	0.90	14 Extr	1.50				
29 Fund.	1 Perm	0.90	15 Extr	1.50				
30 Fund.	1 Perm	0.90	16 Extr	1.50				
31 Fund.	1 Perm	0.90	17 Extr	1.50				
32 Fund.	1 Perm	0.90	18 Extr	1.50				
33 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50	3 Extr	1.50		
34 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50	3 Extr	1.50		
35 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
36 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
37 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00				
38 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00				
39 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00				
40 Kar.	1 Perm	1.00	9 Extr	1.00				
41 Kar.	1 Perm	1.00	10 Extr	1.00				
42 Kar.	1 Perm	1.00	11 Extr	1.00				
43 Kar.	1 Perm	1.00	12 Extr	1.00				
44 Kar.	1 Perm	1.00	13 Extr	1.00				
45 Kar.	1 Perm	1.00	14 Extr	1.00				
46 Kar.	1 Perm	1.00	15 Extr	1.00				
47 Kar.	1 Perm	1.00	16 Extr	1.00				
48 Kar.	1 Perm	1.00	17 Extr	1.00				
49 Kar.	1 Perm	1.00	18 Extr	1.00				
50 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00	3 Extr	1.00		
51 Quas.	1 Perm	1.00						
52 Freq.	1 Perm	1.00						
53 Freq.	1 Perm	1.00	5 psil	1.00				
54 Freq.	1 Perm	1.00	6 psil	1.00				
55 Freq.	1 Perm	1.00	7 psil	1.00				
56 Freq.	1 Perm	1.00	8 psil	1.00				
57 Freq.	1 Perm	1.00	9 psil	1.00				
58 Freq.	1 Perm	1.00	10 psil	1.00				
59 Freq.	1 Perm	1.00	11 psil	1.00				
60 Freq.	1 Perm	1.00	12 psil	1.00				
61 Freq.	1 Perm	1.00	13 psil	1.00				
62 Freq.	1 Perm	1.00	14 psil	1.00				
63 Freq.	1 Perm	1.00	15 psil	1.00				
64 Freq.	1 Perm	1.00	16 psil	1.00				
65 Freq.	1 Perm	1.00	17 psil	1.00				

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
66 Freq.	1 Perm	1.00	18 psil	1.00
67 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Alle staven de factor:0.90
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Geen
10 Geen
11 Geen
12 Geen
13 Geen
14 Geen
15 Geen
16 Geen
17 Geen
18 Alle staven de factor:0.90
19 Alle staven de factor:0.90
20 Alle staven de factor:0.90
21 Alle staven de factor:0.90
22 Alle staven de factor:0.90
23 Alle staven de factor:0.90
24 Alle staven de factor:0.90
25 Alle staven de factor:0.90
26 Alle staven de factor:0.90
27 Alle staven de factor:0.90
28 Alle staven de factor:0.90
29 Alle staven de factor:0.90
30 Alle staven de factor:0.90
31 Alle staven de factor:0.90
32 Alle staven de factor:0.90
33 Geen
34 Alle staven de factor:0.90

REACTIES

B.C:1 Fundamenteel B (6.10a)

Kn.	X	Z	M
1	-3.35	-0.34	
2		1.36	
3	3.35		
	0.00	1.02	: Som van de reacties
	0.00	-1.02	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:2 Fundamenteel B (6.10a)

Kn.	X	Z	M
1	-2.23	-0.23	
2		0.91	
3	2.23		
	0.00	0.68	: Som van de reacties
	0.00	-0.68	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:3 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-8.15	-3.83	-0.81	-0.10		
2			2.50	3.65		
3	3.83	8.15				

REACTIES

B.C:4 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-6.24	-0.97	
2		1.88	
3	5.79		
	-0.45	0.91	: Som van de reacties
	0.45	-0.91	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:5 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-5.68	-1.06	
2		1.34	
3	5.34		
	-0.34	0.28	: Som van de reacties
	0.34	-0.28	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:6 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.67	-0.67	
2		0.61	
3	2.77		
	0.09	-0.05	: Som van de reacties
	-0.09	0.05	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:7 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.12	-0.76	
2		0.07	
3	2.32		
	0.21	-0.69	: Som van de reacties
	-0.21	0.69	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:8 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.82	-0.42	
2		0.38	
3	2.01		
	0.18	-0.03	: Som van de reacties
	-0.18	0.03	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:9 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.27	-0.51	
2		-0.16	
3	1.56		
	0.30	-0.67	: Som van de reacties
	-0.30	0.67	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:10 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-3.54	-0.56	
2		0.95	
3	3.47		
	-0.07	0.39	: Som van de reacties
	0.07	-0.39	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:11 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.98	-0.66	
2		0.41	
3	3.03		
	0.05	-0.25	: Som van de reacties
	-0.05	0.25	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:12 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.80	-0.53	
2		0.59	
3	2.88		
	0.08	0.06	: Som van de reacties
	-0.08	-0.06	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:13 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.24	-0.62	
2		0.05	
3	2.44		
	0.19	-0.57	: Som van de reacties
	-0.19	0.57	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:14 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.64	-0.14	
2		1.24	
3	2.69		
	0.05	1.11	: Som van de reacties
	-0.05	-1.11	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:15 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.15	-0.35	
2		0.56	
3	2.31		
	0.16	0.21	: Som van de reacties
	-0.16	-0.21	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:16 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-5.00	-0.29	
2		2.50	
3	5.00		
	0.00	2.21	: Som van de reacties
	0.00	-2.21	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:17 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-5.60	-0.20	
2		3.10	
3	5.60		
	0.00	2.90	: Som van de reacties
	0.00	-2.90	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:18 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.41	-3.08	-0.74	-0.02		
2			2.20	3.35		
3	3.08	7.41				

REACTIES

B.C:19 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-5.50	-0.89	
2		1.58	
3	5.04		
	-0.45	0.69	: Som van de reacties
	0.45	-0.69	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:20 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-4.94	-0.98	
2		1.03	
3	4.60		
	-0.34	0.05	: Som van de reacties
	0.34	-0.05	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:21 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.93	-0.59	
2		0.31	
3	2.02		
	0.09	-0.28	: Som van de reacties
	-0.09	0.28	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:22 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.37	-0.68	
2		-0.23	
3	1.58		
	0.21	-0.91	: Som van de reacties
	-0.21	0.91	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:23 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.08	-0.34	
2		0.08	
3	1.26		
	0.18	-0.26	: Som van de reacties
	-0.18	0.26	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:24 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-0.52	-0.44	
2		-0.46	
3	0.82		
	0.30	-0.89	: Som van de reacties
	-0.30	0.89	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:25 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.80	-0.49	
2		0.65	
3	2.73		
	-0.07	0.16	: Som van de reacties
	0.07	-0.16	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:26 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.24	-0.58	
2		0.11	
3	2.28		
	0.05	-0.48	: Som van de reacties
	-0.05	0.48	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:27 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-2.06	-0.45	
2		0.29	
3	2.14		
	0.08	-0.16	: Som van de reacties
	-0.08	0.16	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:28 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.50	-0.54	
2		-0.25	
3	1.69		
	0.19	-0.80	: Som van de reacties
	-0.19	0.80	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:29 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.90	-0.06	
2		0.94	
3	1.95		
	0.05	0.88	: Som van de reacties
	-0.05	-0.88	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:30 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-1.40	-0.27	
2		0.26	
3	1.56		
	0.16	-0.01	: Som van de reacties
	-0.16	0.01	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:31 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-4.25	-0.21	
2		2.19	
3	4.25		
	0.00	1.98	: Som van de reacties
	0.00	-1.98	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:32 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-4.85	-0.12	
2		2.80	
3	4.85		
	0.00	2.68	: Som van de reacties
	0.00	-2.68	: Som van de belastingen

REACTIES

B.C:33 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-11.43	-0.76	
2		4.96	
3	11.43		
	0.00	4.21	: Som van de reacties
	0.00	-4.21	: Som van de belastingen

REACTIES

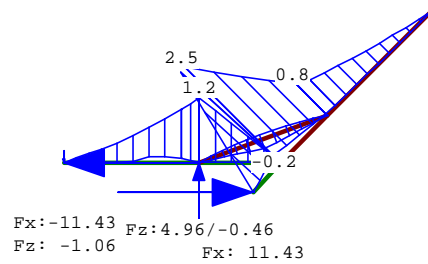
B.C:34 Fundamenteel B (6.10b)

Kn.	X	Z	M
1	-10.69	-0.68	
2		4.66	
3	10.69		
	0.00	3.98	: Som van de reacties
	0.00	-3.98	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

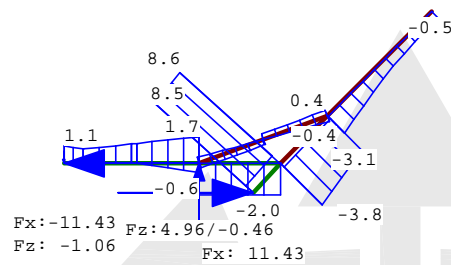
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



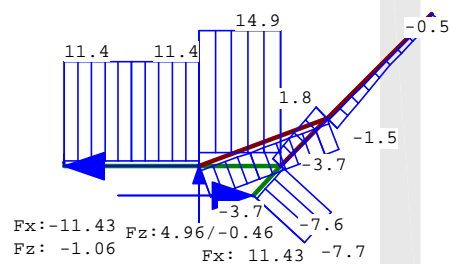
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



TUSSENpunTEN KRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		0.52	24	11.43	33	0.02	18	1.06	5	0.00	18	0.00	5
1	0.100		0.52	24	11.43	33	0.02	18	0.93	5	0.00	18	0.10	5
1	0.200		0.52	24	11.43	33	0.02	18	0.94	33	0.00	18	0.19	5
1	0.300		0.52	24	11.43	33	0.02	18	1.03	33	0.01	18	0.27	33
1	0.400		0.52	24	11.43	33	0.02	18	1.12	33	0.01	18	0.38	33
1	0.500		0.52	24	11.43	33	0.02	18	1.21	33	0.01	18	0.49	33
1	0.500		0.52	24	11.43	33	0.03	22	1.25	3	0.01	18	0.49	33
1	0.600		0.52	24	11.43	33	-0.10	22	1.30	33	0.09	18	0.62	33
1	0.700		0.52	24	11.43	33	-0.21	24	1.40	33	0.12	29	0.75	33
1	0.800		0.52	24	11.43	33	-0.34	24	1.49	33	0.10	24	0.90	33
1	0.900		0.52	24	11.43	33	-0.47	24	1.58	33	0.06	24	1.05	33
1	2		0.52	24	11.43	33	-0.60	24	1.67	33	0.00	24	1.21	33
2	2		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	1.21	33
2	0.060		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	1.09	33
2	0.120		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.97	33
2	0.180		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.85	33
2	0.240		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.73	33
2	0.300		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.61	33
2	0.360		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.49	33
2	0.420		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.36	33
2	0.480		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.24	33
2	0.540		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.12	33
2	4		1.45	24	14.87	33	-2.02	33	-0.01	24	0.00	24	0.00	33
3	3		-7.69	33	-0.55	24	0.61	24	8.46	33	0.00	24	0.00	33
3	0.030		-7.68	33	-0.54	24	0.61	24	8.47	33	0.02	24	0.25	33
3	0.059		-7.67	33	-0.53	24	0.62	24	8.48	33	0.04	24	0.50	33
3	0.089		-7.66	33	-0.53	24	0.63	24	8.49	33	0.05	24	0.76	33
3	0.119		-7.65	33	-0.52	24	0.63	24	8.50	33	0.07	24	1.01	33
3	0.149		-7.64	33	-0.51	24	0.64	24	8.51	33	0.09	24	1.26	33
3	0.178		-7.63	33	-0.50	24	0.65	24	8.52	33	0.11	24	1.51	33
3	0.208		-7.62	33	-0.49	24	0.66	24	8.53	33	0.13	24	1.77	33
3	0.238		-7.61	33	-0.49	24	0.66	24	8.54	33	0.15	24	2.02	33
3	0.268		-7.60	33	-0.48	24	0.67	24	8.55	33	0.17	24	2.28	33
3	4		-7.58	33	-0.47	24	0.68	24	8.56	33	0.19	24	2.53	33
4	4		-0.18	18	1.10	33	-3.76	33	-0.38	24	0.19	24	2.53	33
4	0.049		-0.16	18	1.17	33	-3.69	33	-0.36	24	0.17	24	2.34	33
4	0.099		-0.15	18	1.24	33	-3.62	33	-0.35	24	0.15	24	2.16	33
4	0.148		-0.14	18	1.31	33	-3.55	33	-0.34	24	0.14	24	1.99	33
4	0.198		-0.13	18	1.38	33	-3.49	33	-0.33	24	0.12	24	1.81	33
4	0.247		-0.11	18	1.45	33	-3.42	33	-0.31	24	0.11	24	1.64	33
4	0.297		-0.10	18	1.52	33	-3.35	33	-0.30	24	0.09	24	1.47	33
4	0.346		-0.09	18	1.59	33	-3.28	33	-0.29	24	0.08	24	1.31	33
4	0.396		-0.08	18	1.66	33	-3.21	33	-0.28	24	0.06	24	1.15	33
4	0.445		-0.06	18	1.73	33	-3.14	33	-0.26	24	0.05	24	0.99	33
4	5		-0.05	18	1.80	33	-3.07	33	-0.25	24	0.04	24	0.84	33
5	5		-1.53	33	-0.28	29	-1.53	33	-0.06	23	0.04	23	0.84	33
5	0.109		-1.38	33	-0.25	29	-1.38	33	-0.06	23	0.03	23	0.69	3
5	0.219		-1.23	33	-0.22	29	-1.23	33	-0.05	23	0.02	23	0.59	3
5	0.328		-1.07	33	-0.20	29	-1.07	33	-0.05	23	0.02	23	0.51	3
5	0.438		-0.92	33	-0.17	29	-0.92	33	-0.04	23	0.01	23	0.42	3
5	0.547		-0.77	33	-0.14	29	-0.77	33	-0.03	23	0.01	23	0.34	3
5	0.657		-0.68	3	-0.11	29	-0.68	3	-0.03	23	0.01	23	0.26	3
5	0.766		-0.64	3	-0.08	29	-0.64	3	-0.02	23	0.00	23	0.19	3
5	0.876		-0.60	3	-0.06	29	-0.60	3	-0.01	23	0.00	23	0.12	3
5	0.985		-0.57	3	-0.03	29	-0.57	3	-0.01	23	0.00	23	0.06	3
5	6		-0.53	3	0.00	29	-0.53	3	0.00	23	0.00	23	0.00	3
6	2		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.38	13	0.00	3	0.00	13
6	0.101		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.30	13	-0.04	3	0.03	13
6	0.202		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.23	13	-0.07	3	0.06	13
6	0.304		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.15	13	-0.11	3	0.08	13
6	0.405		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.08	13	-0.14	3	0.09	13
6	0.506		-3.67	33	-0.60	28	-0.35	3	0.01	17	-0.18	3	0.10	13
6	0.506		-3.67	33	-0.60	28	-0.00	7	0.35	3	-0.18	3	0.10	13
6	0.607		-3.67	33	-0.60	28	-0.08	13	0.35	3	-0.14	3	0.09	13
6	0.709		-3.67	33	-0.60	28	-0.15	13	0.35	3	-0.11	3	0.08	13
6	0.810		-3.67	33	-0.60	28	-0.23	13	0.35	3	-0.07	3	0.06	13
6	0.911		-3.67	33	-0.60	28	-0.30	13	0.35	3	-0.04	3	0.03	13
6	5		-3.67	33	-0.60	28	-0.38	13	0.35	3	-0.00	17	-0.00	13

REACTIES

Fundamentele combinatie

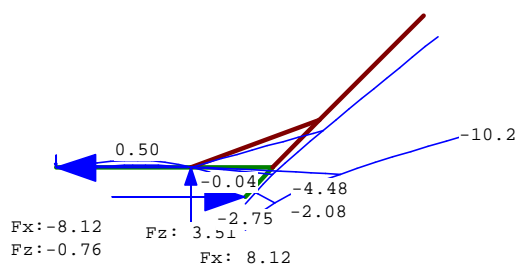
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-11.43	-0.52	-1.06	-0.02		
2			-0.46	4.96		
3	0.82	11.43				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



TUSSENpunten VERPLAATSINGEN

Karakteristieke combinatie

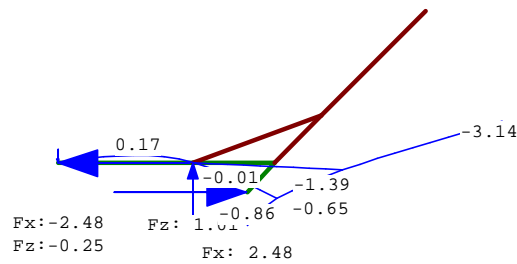
St.	Kn.	Pos.	Z-verpl. [mm]		[N/mm2]	
			Min	Max	BC	Grondspan.
1	1		0.00	35	0.00	50
1	0.100		0.03	35	0.12	50
1	0.200		0.06	35	0.24	50
1	0.300		0.09	35	0.35	50
1	0.400		0.11	35	0.43	50
1	0.500		0.13	35	0.49	50
1	0.600		0.14	46	0.50	50
1	0.700		0.13	46	0.47	50
1	0.800		0.11	46	0.39	50
1	0.900		0.06	41	0.23	50
1	2		-0.00	41	0.00	50
2	2		0.00	50	0.00	41
2	0.060		-0.18	50	-0.04	41
2	0.120		-0.39	50	-0.09	41
2	0.180		-0.63	50	-0.14	41
2	0.240		-0.89	50	-0.19	41
2	0.300		-1.17	50	-0.25	41
2	0.360		-1.47	50	-0.31	41
2	0.420		-1.78	50	-0.37	41
2	0.480		-2.10	50	-0.43	41
2	0.540		-2.42	50	-0.49	41
2	4		-2.75	50	-0.55	41
3	3		-1.72	50	-0.34	41
3	0.030		-1.72	50	-0.34	41
3	0.059		-1.72	50	-0.34	41
3	0.089		-1.72	50	-0.34	41
3	0.119		-1.73	50	-0.35	41
3	0.149		-1.75	50	-0.35	41
3	0.178		-1.77	50	-0.35	41
3	0.208		-1.81	50	-0.36	41
3	0.238		-1.86	50	-0.37	41
3	0.268		-1.92	50	-0.38	41
3	4		-1.99	50	-0.40	41
4	4		-2.08	50	-0.41	41
4	0.049		-2.23	50	-0.44	41
4	0.099		-2.39	50	-0.47	41
4	0.148		-2.56	50	-0.51	41
4	0.198		-2.75	50	-0.54	41
4	0.247		-2.95	50	-0.58	41
4	0.297		-3.17	50	-0.62	41
4	0.346		-3.39	50	-0.66	41
4	0.396		-3.62	50	-0.71	41
4	0.445		-3.85	50	-0.75	41
4	5		-4.10	50	-0.80	41
5	5		-4.10	50	-0.80	41
5	0.109		-4.66	50	-0.90	41
5	0.219		-5.24	50	-1.01	41
5	0.328		-5.83	50	-1.12	41
5	0.438		-6.44	50	-1.23	41
5	0.547		-7.06	50	-1.35	41
5	0.657		-7.69	50	-1.46	41
5	0.766		-8.32	50	-1.58	41
5	0.876		-8.95	50	-1.69	41
5	0.985		-9.59	50	-1.81	41
5	6		-10.22	50	-1.93	41
6	2		-0.04	50	-0.01	41
6	0.101		-0.48	50	-0.09	41
6	0.202		-0.93	50	-0.17	41
6	0.304		-1.37	50	-0.26	41
6	0.405		-1.81	50	-0.34	41
6	0.506		-2.26	50	-0.43	41
6	0.607		-2.70	50	-0.51	41
6	0.709		-3.15	50	-0.60	41
6	0.810		-3.59	50	-0.69	41
6	0.911		-4.04	50	-0.78	41
6	5		-4.48	50	-0.88	41

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



TUSSENPUTTEN VERPLAATSINGEN

Blijvende combinatie

St.	Kn.	Pos.	Globaal [mm]		Lokaal [mm]		Rotatie	Grondspan.
			Verpl-X	Verpl-Z	Verpl-X	Verpl-Z		
1	1		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00045	
1	0.100		0.00	0.04	0.00	0.04	-0.00043	
1	0.200		0.01	0.09	0.01	0.09	-0.00039	
1	0.300		0.01	0.12	0.01	0.12	-0.00033	
1	0.400		0.01	0.15	0.01	0.15	-0.00023	
1	0.500		0.02	0.17	0.02	0.17	-0.00011	
1	0.600		0.02	0.17	0.02	0.17	0.00004	
1	0.700		0.02	0.16	0.02	0.16	0.00021	
1	0.800		0.03	0.13	0.03	0.13	0.00041	
1	0.900		0.03	0.08	0.03	0.08	0.00064	
1	2		0.03	0.00	0.03	0.00	0.00089	
2	2		0.03	0.00	0.03	0.00	0.00089	
2	0.060		0.03	-0.06	0.03	-0.06	0.00105	
2	0.120		0.04	-0.13	0.04	-0.13	0.00118	
2	0.180		0.04	-0.20	0.04	-0.20	0.00130	
2	0.240		0.04	-0.28	0.04	-0.28	0.00141	
2	0.300		0.05	-0.37	0.05	-0.37	0.00150	
2	0.360		0.05	-0.46	0.05	-0.46	0.00157	
2	0.420		0.05	-0.56	0.05	-0.56	0.00163	
2	0.480		0.05	-0.66	0.05	-0.66	0.00167	
2	0.540		0.06	-0.76	0.06	-0.76	0.00169	
2	4		0.06	-0.86	0.06	-0.86	0.00170	
3	3		-0.00	-0.80	-0.59	-0.54	-0.00001	
3	0.030		-0.00	-0.80	-0.59	-0.54	0.00000	
3	0.059		-0.00	-0.80	-0.59	-0.54	0.00003	
3	0.089		0.00	-0.80	-0.59	-0.54	0.00007	
3	0.119		0.00	-0.80	-0.59	-0.54	0.00013	
3	0.149		0.01	-0.81	-0.59	-0.55	0.00021	
3	0.178		0.01	-0.81	-0.59	-0.55	0.00031	
3	0.208		0.02	-0.82	-0.59	-0.56	0.00042	
3	0.238		0.03	-0.83	-0.59	-0.58	0.00055	
3	0.268		0.04	-0.84	-0.60	-0.60	0.00070	
3	4		0.06	-0.86	-0.60	-0.62	0.00087	
4	4		0.06	-0.86	-0.57	-0.65	0.00087	
4	0.049		0.09	-0.89	-0.57	-0.69	0.00097	
4	0.099		0.13	-0.93	-0.57	-0.74	0.00106	
4	0.148		0.16	-0.96	-0.57	-0.80	0.00114	
4	0.198		0.21	-1.01	-0.56	-0.86	0.00122	
4	0.247		0.25	-1.05	-0.56	-0.92	0.00129	
4	0.297		0.30	-1.09	-0.56	-0.98	0.00135	
4	0.346		0.35	-1.14	-0.56	-1.05	0.00141	
4	0.396		0.40	-1.19	-0.56	-1.12	0.00145	
4	0.445		0.45	-1.24	-0.56	-1.20	0.00150	
4	5		0.50	-1.30	-0.56	-1.27	0.00153	
5	5		0.50	-1.30	-0.56	-1.27	0.00153	
5	0.109		0.62	-1.42	-0.56	-1.44	0.00159	
5	0.219		0.75	-1.54	-0.56	-1.62	0.00164	
5	0.328		0.88	-1.67	-0.56	-1.80	0.00168	
5	0.438		1.01	-1.80	-0.56	-1.99	0.00171	
5	0.547		1.14	-1.94	-0.56	-2.18	0.00173	
5	0.657		1.27	-2.07	-0.56	-2.37	0.00175	
5	0.766		1.41	-2.21	-0.56	-2.56	0.00176	
5	0.876		1.55	-2.35	-0.56	-2.75	0.00176	
5	0.985		1.68	-2.48	-0.56	-2.94	0.00176	
5	6		1.82	-2.62	-0.56	-3.14	0.00176	
6	2		0.03	0.00	0.03	-0.01	0.00136	
6	0.101		0.08	-0.13	0.03	-0.15	0.00136	
6	0.202		0.13	-0.26	0.03	-0.29	0.00136	
6	0.304		0.17	-0.39	0.03	-0.43	0.00136	

TUSSENpunten Verplaatsingen

Blijvende combinatie

St.	Kn.	Pos.	Globaal [mm]		Lokaal [mm]		Rotatie	Grondspan.
			Verpl-X	Verpl-Z	Verpl-X	Verpl-Z		
6		0.405	0.22	-0.52	0.03	-0.56	0.00136	
6		0.506	0.27	-0.65	0.03	-0.70	0.00136	
6		0.607	0.31	-0.78	0.02	-0.84	0.00136	
6		0.709	0.36	-0.91	0.02	-0.98	0.00136	
6		0.810	0.41	-1.04	0.02	-1.11	0.00136	
6		0.911	0.45	-1.17	0.02	-1.25	0.00136	
6	5		0.50	-1.30	0.02	-1.39	0.00136	

REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	-2.48	-0.25	
2		1.01	
3	2.48		

