

Statische berekening kavel 11

Projectnummer: 190471
Omschrijving: Nieuwbouw 8 woningen Zuidakker te Garderen
Documentnummer: 190471-S11a
Datum: 10 juli 2019
Gewijzigd: 4 oktober 2019
Status: Definitief
Opdrachtgever: Bouwbedrijf van de Kolk Garderen B.V.

Adviseur: ing. L. (Laura) van Ewijk
l.vanewijk@constabiel.nl | 06 – 41 82 40 07

Colofon

Opdrachtgever

Bouwbedrijf van de Kolk Garderen B.V.
Henk van de Kolk
Koningsweg 29
3886 KC Garderen

Opsteller rapportage

conStabel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller: ing. L. (Laura) van Ewijk
Interne controle: ing. C.F. (Christiaan) Veenink
Projectteam: Constructief adviseur: ing. L. (Laura) van Ewijk
Tekenaar: J. (Jan) van der Haar

Revisies

Wijziging a: Verandering van de gehele woning



Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	6
3. Berekening	8
3.1 Basisdoorsnede kapconstructie	9
3.2 Muurplaten	15
3.3 Houten balklaag erker	16
3.4 Binnenbladlateien	19
3.5 Buitenbladlateien	20
3.6 Stalen ligger erker	22
3.7 Draagvermogen fundering op staal	23
3.8 Funderingsstroken	24
3.9 Wapening funderingsstroken	26
3.10 Lijnlasten	27

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van een dubbele woning.

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van van de Kolk d.d. 11-09-2019.

Uitgangspunten

Gebruikte normen:	NEN-EN Eurocode-serie
Gebouwfunctie:	Niet in een woongebouw gelegen woning
Gevolgklasse:	CC 1
Ontwerp levensduur klasse:	3
Ontwerp levensduur:	50 jaar
Belastingfactoren:	permanent gunstig: 0,90
	permanent ongunstig niet dominant: 1,08
	permanent ongunstig dominant: 1,22
	veranderlijk: 1,35
Wind over- en onderdruk:	Er is gerekend met een gesloten bouwwerk zonder dominante openingen.
Wateraccumulatie:	Bij platte daken wordt een noodoverlaat of verlaagde dakrand toegepast.

Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de verdiepingsvloer en de kalkzandsteenwanden. De stabiliteit is bekeken conform de verkorte bepalingmethode in de NPR 9096-1-1.

In beide richtingen zijn voldoende gefundeerde wanden aanwezig overeenkomstig NPR 9096-1-1. De woning is opgebouwd uit kalkzandsteen - steenconstructietype I. Het aantal actieve penanten is 5, daarmee wordt de benodigde penantlengte 3,4 m. De woningen worden ter hoogte van de verdiepingsvloeren doorgesloten met horizontale wapening. Voor de stabiliteitswanden wordt gebruik gemaakt van de penanten in de voor- en achtergevel en de wand naast de trap. Totaal is per richting 5,0 m stabiliteitswand aanwezig.

Brand

Het pand bestaat uit twee brandcompartimenten met een woonfunctie. Er is geen eis voor de brandwerendheid van de draagconstructie. Voor de brandscheiding tussen beide woningen geldt een wdbdo-eis van 60 minuten. De constructie is gescheiden ter plaatse van de woningscheidende wand. Hierdoor zijn er geen eisen aan de brandwerendheid van de constructie.

Materialen

Beton:	Sterkteklasse:	C20/25
	Milieuklasse:	XC2 tenzij anders aangegeven
	Wapening:	B500
Staal:	Staalsoort walsprofielen:	S235
	Staalsoort ankers:	4.6
	Staalsoort bouten:	8.8
Hout:	Kwaliteit gezaagd hout:	C24
Kalkzandsteen:	Type steen:	CS12
	Mortel/lijm:	lijmwerk 10,0 N/mm ²
	Representatieve muurdruk:	6,6 N/mm ²

Constructie onderdelen

Kapconstructie: Prefab sporenkap volgens tekening en berekening leverancier. De stukken ter controle

indienen bij de hoofdconstructeur.

Dakvloer: Kanaalplaatvloer dik 150 mm conform tekening en berekening leverancier.

Verdiepingsvloer: Kanaalplaatvloer dik 200 mm conform tekening en berekening leverancier.
Ter plaatse van tegelvloeren de afwerklaag voorzien van vezels of krimpwapening #Ø4-150.
De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.

Beganegrondvloer: Ribcassettevloer conform tekening en berekening leverancier.
Ter plaatse van tegelvloeren de afwerklaag voorzien van vezels of krimpwapening #Ø4-150.
De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.

Fundering: Fundering op staal door middel van stroken en poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m². Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m² is bereikt.

Prefab beton onderdelen

Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-attest:

Categorie 4: Systeembvloeren

Staalconstructie

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, sparingen, anker- en boutverbindingen EN tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering zijn uit te voeren conform opgave van de leverancier.

Overige constructie uitgangspunten:

Dilataties: Er zijn geen constructieve dilataties voorzien.
Materiaalgebonden dilataties dienen te worden aangegeven door de betreffende leveranciers.

2. Belastingaanneمة

Windbelasting	Windgebied	III	$\Psi_0 = 0$					
	Terreincategorie	III bebouwd	$\Psi_1 = 0,2$					
	h =	8,8 m	$\Psi_2 = 0$					
	q _p =	0,52 kN/m ²						
Coëfficiënten gevel	zone A	zone B	zone C	zone D	zone E			
	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
Coëfficiënten plat dak (scherpe dakranden)	zone F	zone G	zone H	zone I				
	-1,80	-1,20	-0,70	-0,20	0,20			
Coëfficiënten hellend dak	zone F	zone G	zone H	zone I	zone J			
	0,00	0,70	0,00	0,70	0,00	0,65	-0,20	-0,30
Coëfficiënten inwendige druk	intern							
	0,20	-0,30						
Sneeuwbelasting								
Plat dak / eenzijdig hellend	dakhelling	0 graden	$\mu_1 = 0,80$	Q _{sn;k} =	0,56 kN/m ²			
Zadeldak symmetrisch	dakhelling	52 graden	$\mu_1 = 0,21$	Q _{sn;k} =	0,15 kN/m ²			
Sneeuwophoping achtergevel	a =	52 °	$\mu_1 = 0,21$					
	b ₁ =	7,8 m	$\mu_s = 0,11$					
	b ₂ =	3,0 m	$\mu_w = 0,80$					
	h =	0,3 m	$l_s = 5,0 m$					
	$\mu_1 = 0,80$		p _{rep;1} =	0,56 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$			
	$\mu_2 = 0,91$		p _{rep;2} =	0,63 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,2$			
					$\Psi_2 = 0$			
Sneeuwophoping zijgevel erker	a =	0 °	$\mu_1 = 0,80$					
	b ₁ =	14,9 m	$\mu_s = 0,00$					
	b ₂ =	1,0 m	$\mu_w = 1,39$					
	h =	5,7 m	$l_s = 11,4 m$					
	$\mu_1 = 0,80$		p _{rep;1} =	0,56 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$			
	$\mu_2 = 1,39$		p _{rep;2} =	0,98 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,2$			
					$\Psi_2 = 0$			
Dakconstructie								
Dakhelling	52 graden							
Eigen gewicht pannendak	0,65 / cos	52	=	1,06 kN/m ²	(grondvlak)			
Plat dak								
Eigen gewicht balklaag				0,20 kN/m ²				
Vloerhout / underlayment				0,10 -				
Plafond				0,10 -				
Isolatie + dakbedekking				0,10 -				
Totaal permanente belasting				0,50 kN/m ²				
Veranderlijke belasting				1,00 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$			
					$\Psi_1 = 0$			
					$\Psi_2 = 0$			
Plat dak								
Kanaalplaatvloer	dik	200 mm		3,20 kN/m ²				
Afwerklaag / afschotlaag	dik	50 mm		1,00 -				
Isolatie + dakbedekking				0,10 -				
Totaal permanente belasting				4,30 kN/m ²				
Veranderlijke belasting				1,00 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$			
					$\Psi_1 = 0$			
					$\Psi_2 = 0$			

Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik	200	mm	3,20	kN/m ²	
Afwerklaag	dik	50	mm	1,00	-	
Totaal permanente belasting				4,20	kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75	kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-	$\Psi_1 = 0,5$
				2,55	kN/m ²	$\Psi_2 = 0,3$

Beganegrondvloer

Ribcassettevloer	dik	320	mm	2,50	kN/m ²	
Afwerklaag	dik	50	mm	1,00	-	
Totaal permanente belasting				3,50	kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75	kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-	$\Psi_1 = 0,5$
				2,55	kN/m ²	$\Psi_2 = 0,3$

Wanden

Metselwerk	dik	100	mm	2,00	kN/m ²
Kalkzandsteen	dik	100	mm	2,00	kN/m ²
Kalkzandsteen	dik	120	mm	2,40	kN/m ²
Houten gevelbekleding				0,50	kN/m ²

3. Berekening

3.1 Basisdoorsnede kapconstructie

belastingbreedte 1 m

Belastingen q_1

permanent	1,00	*	1,06	=	1,06 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,15	=	0,15 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,15	=	0,15 kN/m
wind	1,00	*	0,95	* 0,52	= 0,49 kN/m

Belastingen q_2

permanent	1,00	*	1,06	=	1,06 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,15	=	0,15 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,15	* 0,50	= 0,07 kN/m
wind	1,00	*	0,10	* 0,52	= 0,05 kN/m

Voor belastingafracht zie uitvoer Technosoft raamwerken

Volledige berekening door de leverancier

Technosoft Raamwerken release 6.16

27 sep 2019

Onderdeel: Basisdoorsnede kapconstructie kavel 11

Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Bestand... p:\190471\constabel\statische berekening\basisdoorsnede kapconstructie kavel 11 lek zonder borstwering.rww

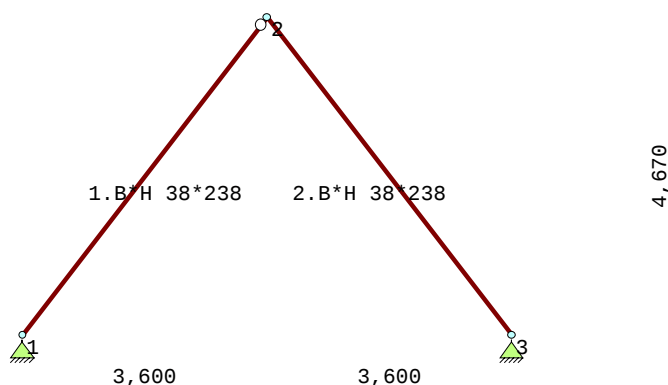
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06
2	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05
3	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05

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 38*238	1:C24	9.0440e+03	4.2691e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	38	238	119.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 38*238



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.450
2	3.600	5.120
3	7.200	0.450

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 38*238	NDM	ND-	5.897	
2	2	3	1:B*H 38*238	NDM	NDM	5.897	

VASTE STEUNPUNTEN

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

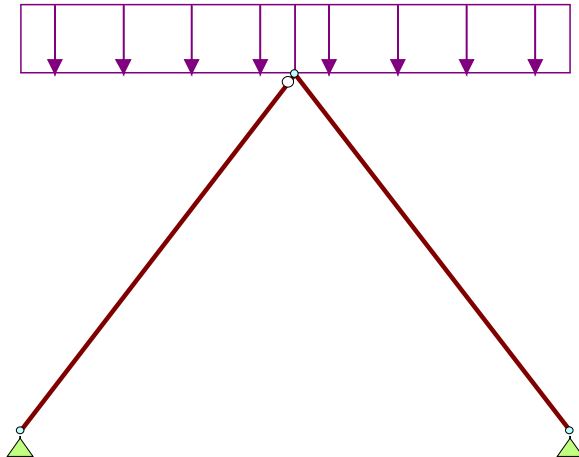
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Sneeuw I	22 Sneeuw A
3	Sneeuw II	22 Sneeuw A
4	Wind	7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.06	-1.06	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-1.06	-1.06	0.000	0.000			

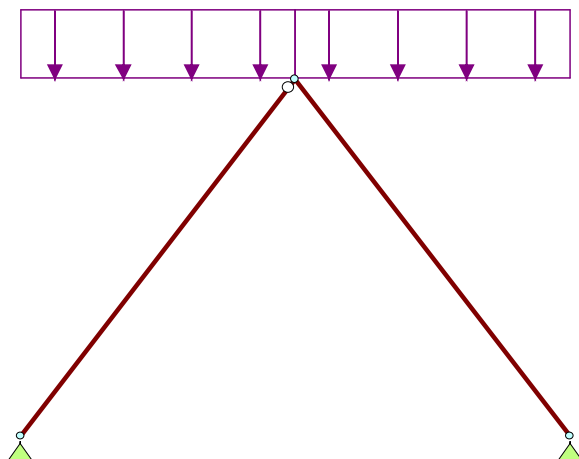
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	1.56	4.04	
3	-1.56	4.04	
	0.00	8.08	: Som van de reacties
	0.00	-8.08	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.15	-0.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.15	-0.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

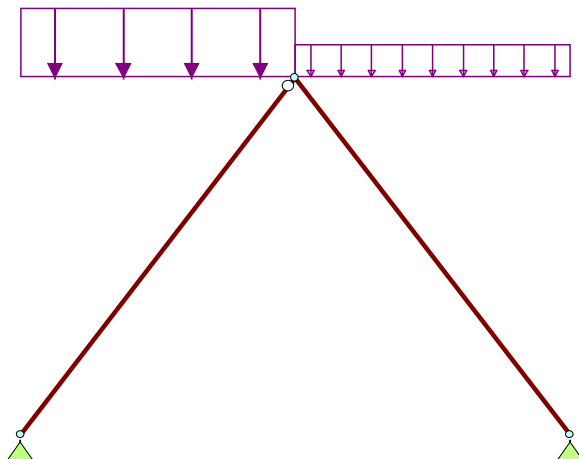
REACTIES

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1	0.21	0.54	
3	-0.21	0.54	
	0.00	1.08	: Som van de reacties
	0.00	-1.08	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.15	-0.15	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

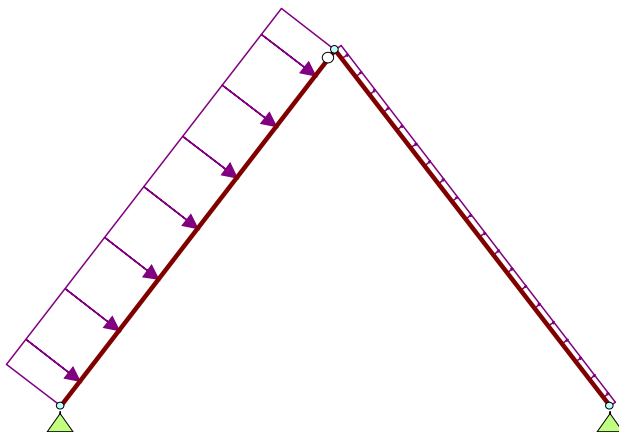
REACTIES

B.G:3 Sneeuw II

Kn.	X	Z	M
1	0.15	0.47	
3	-0.15	0.32	
	0.00	0.79	: Som van de reacties
	0.00	-0.79	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	0.05	0.05	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

B.G:4 Wind

Kn.	X	Z	M
1	-1.47	0.46	

3	-1.05	1.12	
	-2.52	1.58	: Som van de reacties
	2.52	-1.58	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
2	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
4	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
5	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
6	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00						
7	Quas.	1	Perm	1.00									
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

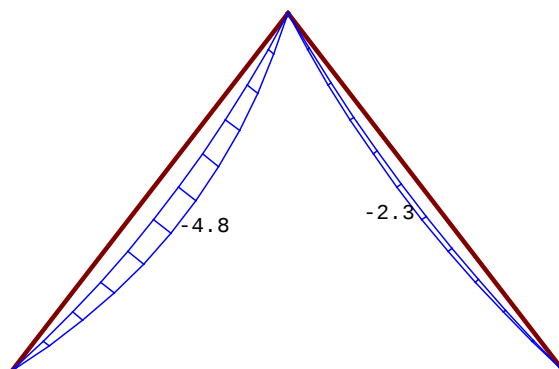
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

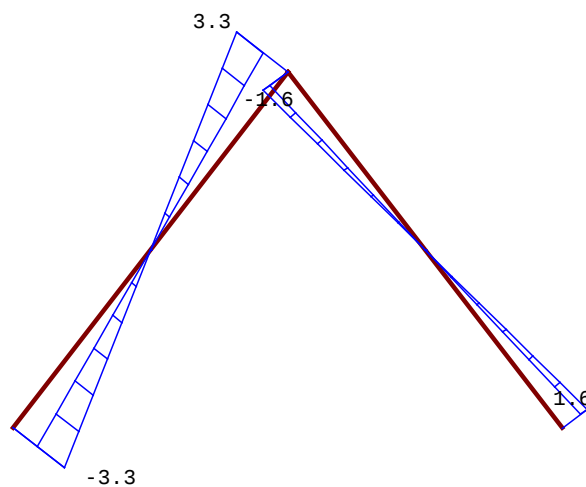
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



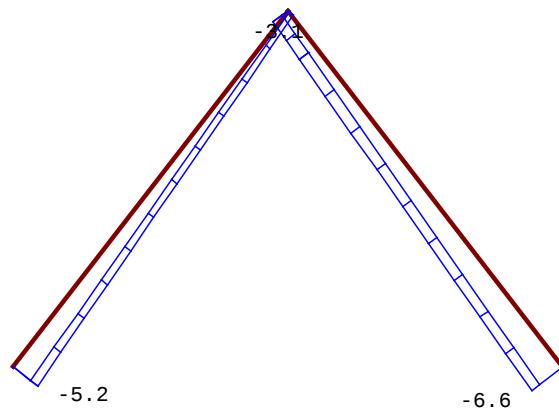
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

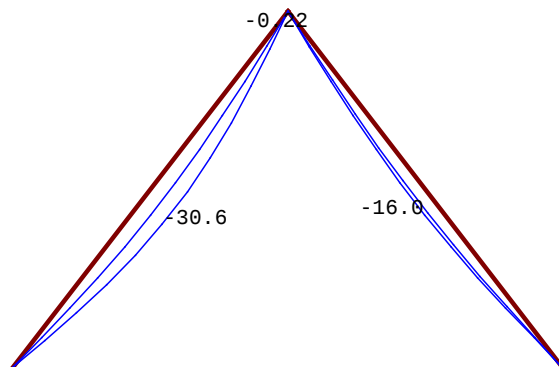
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.30	1.96	4.98	5.09		
3	-3.10	-1.89	4.80	5.88		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



3.2 Muurplaten

Belasting uit doorsnede kap

$$Q_{gv} = 4,04 \text{ kN/m}$$

$$Q_{gh} = 1,56 \text{ kN/m}$$

$$Q_{qv} = 1,12 \text{ kN/m (wind)}$$

$$Q_{qh} = 1,47 \text{ kN/m (wind)}$$

Toepassen: verhoogde muurplaat volgens tekening en berekening leverancier.

Opgave Gebroeders Bodegraven: F-anker houtmaat 71 mm 275x400 80x8 Thermisch verzinkt of 240x360 80x8 Elektrolytisch verzinkt.

3.3 Houten balklaag erker

Algemene gegevens

Overspanning	1,00	m
H.o.h. afstand	610	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	46	mm
Hoogte	146	mm
W_y	163×10^3	mm^3
I_y	1193×10^4	mm^4
i_y	42,1	mm
W_z	51×10^3	mm^3
I_z	118×10^4	mm^4
i_z	13,3	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	G_{k1}	0,50	kN/m^2
Q: Personen e.d.	Q_{k1}	1,00	kN/m^2
Q: Regenwater	Q_{k2}	0,50	kN/m^2
Q: Sneeuw	Q_{k3}	0,56	kN/m^2
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	Q_{k4}	2,00	kN

Belastingfactor:

Fund. comb. 1	γ_{G1}	γ_{Q1}
	1,08	1,35

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)				
$f_{m,0}$	24	16,62	N/mm^2			
r_0	350	-	kg/m^3			
$E_{0,mean}$	11000	-	N/mm^2			
$E_{0,ser,beplanking}$	8000	-	N/mm^2			
$f_{v,0}$	4,00	2,77	N/mm^2			
Y_m	1,30	$g_{m,ser,d}$	1,00			
$K_{mod,d}$	0,90	$K_{mod,ft}$	0,75	K_{def}	0,60	
y_{kfp}	1,00	y_t	1,00	k_r	0,77	(Fe)
K_h	1,00					

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,31	0,33	-	-	0,04	0,16	0,03
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,10	0,41	0,06
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,05	0,21	0,03
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,06	0,23	0,03
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	0,52	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,14	0,58	0,03	0,08	0,11
Permanent + regen	0,09	0,37	0,03	0,05	0,08
Permanent + sneeuw	0,10	0,40	0,03	0,05	0,08
Permanent + puntlast	0,56	2,25			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	0,56	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m,0,d}$	3,43	N/mm^2	u.c.	0,21
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,25	kN		
schuifspanning	$\tau_{v,0,d}$	0,33	N/mm^2	u.c.	0,12
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	2,77	N/mm^2		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	0,11		u.c.	0,03
	$w_{fin,max}$	4,00			
	w_{bijk}	0,08		u.c.	0,02
	$w_{bijk,max}$	4,00			

Toepassen balklaag: 46 x 146 h.o.h. 610

ULS u.c.: 0,21
SLS u.c.: 0,03

3.4 Randbalk erker

Algemene gegevens

Overspanning	2,90	m
Belastingbreedte	350	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m ²
Q: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	1,00	kN/m ²
Q: Regenwater	$Q_{k,2}$	0,50	kN/m ²
Q: Sneeuw	$Q_{k,3}$	0,56	kN/m ²
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Balkafmetingen

Breedte	92	mm
Hoogte	146	mm
W_y	327 x10 ³	mm ³
I_y	2386 x10 ⁴	mm ⁴
i_y	42,1	mm
W_z	206 x10 ³	mm ³
I_z	947 x10 ⁴	mm ⁴
i_z	26,6	mm

Belastingfactor:

Fund. comb. 1	$Y_{G,j}$	$Y_{Q,i}$
	1,08	1,35

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)	
$f_{m,0}$	24	16,62	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
$E_{o,mean}$	11000	-	N/mm ²
$E_{o,ser;beplanking}$	8000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$	4,00	2,77	N/mm ²
Y_m	1,30	$g_{m,ser;d}$	1,00
$K_{mod;d}$	0,90	$K_{mod;ft}$	0,75
Y_{krp}	1,00	y_t	1,00 (Qe)
K_h	1,00		
		K_{def}	0,60
		k_r	0,56 (Fe)

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_k (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_k (kN)	F_d (kN)	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,18	0,19	-	-	0,20	0,27	0,61
Q: Personen e.d.	0,35	0,47	-	-	0,50	0,69	1,23
Q: Regenwater	0,18	0,24	-	-	0,25	0,34	0,61
Q: Sneeuw	0,20	0,26	-	-	0,28	0,38	0,69
Q: Puntlast	-	-	1,13	1,52	1,10	1,52	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,70	0,96	0,61	1,60	2,21
Permanent + regen	0,45	0,62	0,61	0,98	1,60
Permanent + sneeuw	0,48	0,66	0,61	1,06	1,67
Permanent + puntlast	1,30	1,79			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,30	kNm		
buigspanning	$s_{m,0;d}$	3,98	N/mm ²	u.c.	0,24
buigsterkte	$f_{m,0,u;d}$	16,62	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	1,79	kN		
schuifspanning	$s_{v,0;d}$	0,13	N/mm ²	u.c.	0,05
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	2,21		u.c.	0,19
	$w_{fin,max}$	11,60			
	w_{bijk}	1,60		u.c.	0,14
	$w_{bijk,max}$	11,60			

Toepassen balk: 92 x 146

ULS u.c.:	0,24
SLS u.c.:	0,19

3.5 Houten kolommen

Algemene gegevens

Lengte	2,70	m
Gevolgsklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	III	(middellang)
Kniklengte breedte	2,70	m
Kniklengte lengte	2,70	m

Belastingen

G: Permanent	$F_{k,i}$	0,27	kN
Q: Veranderlijk	$F_{k,1}$	0,69	kN
	ψ_0	0,40	
Excentriciteit breedte		0	mm
Excentriciteit hoogte		50	mm

Balkafmetingen

Breedte	100	mm
Hoogte	100	mm
W_y	167×10^3	mm ³
I_y	833×10^4	mm ⁴
i_y	28,9	mm
W_z	167×10^3	mm ³
I_z	833×10^4	mm ⁴
i_z	28,9	mm

Belastingcombinaties:

	$Y_{G,i}$	$Y_{Q,i}$
Fund. comb. 1	1,08	1,35
Fund. comb. 2	1,22	0,54

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)				
$f_{m,0}$	24	14,77	N/mm ²			
r_0	350	-	kg/m ³			
$E_{0,mean}$	11000	-	N/mm ²			
$E_{0,0,5}$	7400	-	N/mm ²			
$f_{c,0}$	21	12,92	N/mm ²			
Y_m	1,30		$\lambda_y =$	93,53	$\lambda_z =$	93,53
$K_{mod,d}$	0,80		$\lambda_{y,rel} =$	1,59	$\lambda_{z,rel} =$	1,59
K_h	1,00		$k_y =$	1,89	$k_z =$	1,89
$k_m =$	0,70		$k_{c,y} =$	0,34	$k_{c,z} =$	0,34
$\beta_c =$	0,2					

Belastinggevallen

belastinggeval	F_k (kN)	$M_{k,y}$ (kNm)	$M_{k,z}$ (kNm)
G: Permanent	0,27	0,01	0,00
Q: Veranderlijk	0,69	0,03	0,00

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	F_d (kN)	$M_{d,y}$ (kNm)	$M_{d,z}$ (kNm)	$\sigma_{c,0,d}$ (N/mm ²)	$\sigma_{m,y,d}$ (N/mm ²)	$\sigma_{m,z,d}$ (N/mm ²)
Fund. comb. 1	1,22	0,06	0,00	0,12	0,37	0,00
Fund. comb. 2	0,70	0,04	0,00	0,07	0,21	0,00

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.2

Formule 6.23	u.c. =	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} * f_{c,0,d}}$	+	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,05	voldoet
Formule 6.24	u.c. =	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} * f_{c,0,d}}$	+	$k_m * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,04	voldoet

Uitbuiging kolom

$u_{y,fin} =$	$\frac{M * l^2}{9 * \sqrt{3} * E * I}$	=	0,24 mm	< 1/300 * l	9,00 mm	voldoet
$u_{z,fin} =$	$\frac{M * l^2}{9 * \sqrt{3} * E * I}$	=	0,00 mm	< 1/300 * l	9,00 mm	voldoet

Toepassen houten kolom: 100 x 100

ULS u.c.:	0,05
SLS u.c.:	0,03

3.6 Binnenbladlateien

Latei 1 Binnenblad; zijgevels BG

Algemene gegevens

Dagmaat	1	m
Overspanning	1,15	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 150/100/10
W_y	54,08 cm^3
I_y	551,6 cm^4
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,19	0,00	0,19	0,21	0,23
Verdiepingsvloer	3,60	4,20	2,55	1,00	15,12	9,18	24,30	28,72	23,40
Gevel / wand	2,50	4,40	0,00	0,00	11,00	0,00	11,00	11,88	13,42
					26,31	9,18	35,49	40,81	37,06

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	6,75	kNm
$M_{Rd} =$	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,70	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,18	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{q;k}$	15,13	kN
$R_{q;k}$	5,28	kN
R_{Ed}	23,46	kN
σ_{opleg}	1,56	N/mm ²

Toepassen: **L 150 / 100 / 10**

ULS u. c.	0,53
SLS u. c.	0,15

3.7 Buitenbladlateien

Latei 2

Algemene gegevens

Dagmaat	2,2	m
Overspanning	2,35	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/8
W_y	19,94 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,12	0,00	0,12	0,13	0,15
Gevel	0,68	4,40	0,00	0,00	2,99	0,00	2,99	3,23	3,65
					3,11	0,00	3,11	3,36	3,80

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	2,62	kNm
$M_{Rd} =$	4,69	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	4,06	mm
$w_{fin,max}$	9,40	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	4,70	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	3,66	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	4,46	kN
σ_{opleg}	0,30	N/mm ²

Toepassen: L 100 / 100 / 8

ULS u. c.	0,56
SLS u. c.	0,43

Latei 3

Algemene gegevens

Dagmaat	1	m
Overspanning	1,15	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/8
W_y	19,94 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,12	0,00	0,12	0,13	0,15
Gevel / wand	2,50	4,40	0,00	0,00	11,00	0,00	11,00	11,88	13,42
					11,12	0,00	11,12	12,01	13,57

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	2,24	kNm
$M_{Rd} =$	4,69	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,83	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	6,39	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	7,80	kN
σ_{opleg}	0,52	N/mm ²

Toepassen: L 100 / 100 / 8

ULS u. c.	0,48
SLS u. c.	0,18

Latei 4

Algemene gegevens

Dagmaat	2,2	m
Overspanning	2,35	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 150/100/10
W_y	54,08 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,19	0,00	0,19	0,21	0,23
Gevel / wand	2,30	4,40	0,00	0,00	10,12	0,00	10,12	10,93	12,35
					10,31	0,00	10,31	11,13	12,58

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	8,68	kNm
M_{Rd} =	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	3,53	mm
$w_{fin,max}$	9,40	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	4,70	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	12,11	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	14,78	kN
σ_{opleg}	0,99	N/mm ²

Toepassen: L 150 / 100 / 10

ULS u.c.	0,68
SLS u.c.	0,38

Latei 5

Algemene gegevens

Dagmaat	1	m
Overspanning	1,2	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/8
W_y	19,94 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Gevel / wand	2,50	2,00	0,00	0,00	5,00	0,00	5,00	5,40	6,10
					5,12	0,00	5,12	5,53	6,25

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	1,12	kNm
M_{Rd} =	4,69	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,45	mm
$w_{fin,max}$	4,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,40	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	3,07	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	3,75	kN
σ_{opleg}	0,19	N/mm ²

Toepassen: L 100 / 100 / 8

ULS u.c.	0,24
SLS u.c.	0,09

3.8 Stalen ligger erker

Stalen ligger erker binnenblad

Algemene gegevens

Dagmaat	2,2	m
Overspanning	2,4	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/14
W_y	128,4 cm ³
I_y	1654 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,32	0,00	0,32	0,35	0,39
Dakconstructie	1,00	1,06	0,15	1,00	1,06	0,15	1,21	1,34	1,29
Verdiepingsvloer	3,60	4,20	2,55	1,00	15,12	9,18	24,30	28,72	23,40
					16,50	9,33	25,83	30,41	25,08

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	21,90	kNm
M_{Rd}	30,17	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	3,21	mm
$w_{fin,max}$	9,60	mm
w_{bij}	1,16	mm
$w_{bij,max}$	4,80	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	19,79	kN
$R_{q,k}$	11,20	kN
R_{Ed}	36,49	kN
σ_{opleg}	1,82	N/mm ²

Toepassen: **L 200/100/14**

Per kelkvoeg wapeningstaven Ø16 lg=600 mm toepassen

ULS u.c.	0,73
SLS u.c.	0,33

Stalen ligger erker buitenblad

Algemene gegevens

Dagmaat	2,2	m
Overspanning	2,4	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/8
W_y	19,94 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,12	0,00	0,12	0,13	0,15
Plat dak	0,50	0,50	1,00	1,00	0,25	0,50	0,75	0,95	0,31
					0,37	0,50	0,87	1,07	0,45

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	0,77	kNm
M_{Rd}	4,69	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,24	mm
$w_{fin,max}$	9,60	mm
w_{bij}	0,71	mm
$w_{bij,max}$	4,80	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	0,44	kN
$R_{q,k}$	0,60	kN
R_{Ed}	1,29	kN
σ_{opleg}	0,06	N/mm ²

Toepassen: **L 100/100/8**

ULS u.c.	0,17
SLS u.c.	0,15

3.9 Draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

zand; schoon; matig

$$F'_{rep} = 32,5^\circ$$

$$F'_{e,d} = 29,0^\circ$$

Fundering op zand of grondverbetering

$$g'_{e,d} = 8,2 \text{ kN/m}^3$$

Maximale grondwaterstand = onderkant fundering

$$g_{kar} = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand

$$s'_{max;d} = (c'_{e,d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c) + (s'_{v,z;o,d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot g'_{e,d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g)$$

Draagkrachtfactoren

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot F'_{e,d} = 27,8$$

voor invloed van de cohesie

$$N_q = e^{p \cdot \tan F'_{e,d}} (\tan(45^\circ + 0,5 \cdot F'_{e,d}))^2 = 16,4$$

voor invloed van de gronddekking

$$N_g = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan F'_{e,d} = 17,1$$

voor invloed eff. volumieke gewicht van de grond onder fundering

Reductie- en vormfactoren

algemeen

$$i_c = 1,00$$

belasting grijpt loodrecht aan op de fundering

$$i_q = 1,00$$

$$i_g = 1,00$$

$$s_c = 0,00$$

geen invloed van de cohesie

strokenfundering

$$s_q = 1,00$$

$$s_g = 1,00$$

vierkante poeren

$$s_q = 1,48$$

$$s_g = 0,70$$

rechthoekige poeren

$$s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin F'_{e,d}$$

$$s_g = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$$

Bepaling $s'_{max;d}$

$$(c'_{e,d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c)$$

max. grondspanning

$$250 \text{ kN/m}^2$$

de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen

$$(s'_{v,z;o,d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) \quad (p \cdot s'_{v,z;o,d} = g_{f,g} \cdot d_i \cdot g_{kar} = 0,9 \cdot d_i \cdot g_{kar})$$

$$\text{stroken} \quad 265,9 \cdot d_i \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren

$$394,8 \cdot d_i \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } (d_i = 0,20) \quad 53,2 \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren ($d_i=0,20$)

$$79,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } (d_i = 0,60) \quad 159,6 \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren ($d_i=0,60$)

$$236,9 \text{ kN/m}^2$$

$$(0,5 \cdot g'_{e,d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g)$$

$$\text{stroken} \quad 70,0 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren

$$49,0 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

rechthoekige poeren

$$70,0 \cdot s_g \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

Stroken $q_{r,v;d}$ (kN/m ²)				
breedte B_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)			
	0,00	0,20	0,40	0,60
0,70	34,3	71,5	108,8	146,0
0,80	44,8	87,4	129,9	172,5
1,20	100,8	164,7	228,5	292,3
1,60	179,3	264,4	349,5	400,0

Poeren $F_{r,v;d}$ (kN)					
breedte B_{ef} (m)	lengte L_{ef} (m)	gronddekking d_i (m)			
		0,00	0,20	0,40	0,60
1,00	1,00	49,0	128,0	206,9	250,0
1,20	1,20	84,7	198,4	312,1	360,0
2,00	2,00	392,2	708,0	1000,0	1000,0
2,75	2,75	1019,5	1616,7	1890,6	1890,6

De gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

Grondverbetering; werkwijze

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500kg. Dit aantrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zonodig de grondwaterstand verlagen tot 500mm onder het ontgravingsniveau.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een oplopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100mm diepte) dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering wordt toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eis wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. Daarom de grondverbetering 30mm hoger aanbrengen aangegeven.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot minimale gronddekking is bereikt.

3.10 Funderingsstroken

Strook 1 WS-wand

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{i;k} (kN/m ¹)	q _k (kN/m ¹)	q _{d;1} (kN/m ¹)	q _{d;2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	7,68	0,00	7,68	8,29	9,37
Dakconstructie	7,20	1,06	0,15	0,00	7,60	0,00	7,60	8,21	9,27
Verdiepingsvloer	7,20	4,20	2,55	1,00	30,24	18,36	48,60	57,45	46,81
Beganegrondvloer	7,20	3,50	2,55	1,00	25,20	18,36	43,56	52,00	40,66
Wand	6,50	4,80	0,00	0,00	31,20	0,00	31,20	33,70	38,06
					101,92	36,72	138,64	159,65	144,17

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 159,65 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 179,28 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 99,78 kN/m²

Toepassen strook b= 1,60 m

sterkte u.c. = 0,89

Strook 2 Zijgevels

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{i;k} (kN/m ¹)	q _k (kN/m ¹)	q _{d;1} (kN/m ¹)	q _{d;2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	5,76	0,00	5,76	6,22	7,03
Dakconstructie	3,60	1,06	0,15	0,00	3,80	0,00	3,80	4,10	4,64
Verdiepingsvloer	3,60	4,20	2,55	1,00	15,12	9,18	24,30	28,72	23,40
Beganegrondvloer	3,60	3,50	2,55	1,00	12,60	9,18	21,78	26,00	20,33
Gevel	6,50	4,40	0,00	0,00	28,60	0,00	28,60	30,89	34,89
					65,88	18,36	84,24	95,94	90,29

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 95,94 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 100,84 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 79,95 kN/m²

Toepassen strook b= 1,20 m

sterkte u.c. = 0,95

Strook 3 Voorgevel

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{i;k} (kN/m ¹)	q _k (kN/m ¹)	q _{d;1} (kN/m ¹)	q _{d;2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,84	0,00	3,84	4,15	4,68
Dakconstructie	3,60	1,06	0,15	0,00	3,80	0,00	3,80	4,10	4,64
Verdiepingsvloer	0,60	4,20	2,55	1,00	2,52	1,53	4,05	4,79	3,90
Beganegrondvloer	0,90	3,50	2,55	1,00	3,15	2,30	5,45	6,50	5,08
Gevel	4,00	4,00	0,00	0,00	16,00	0,00	16,00	17,28	19,52
					29,31	3,83	33,14	36,82	37,82

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 37,82 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 44,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 47,28 kN/m²

Toepassen strook b= 0,80 m

sterkte u.c. = 0,84

Strook 4		Achtergevel							
Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,36	0,00	3,36	3,63	4,10
Plat dak	0,60	4,30	1,00	1,00	2,58	0,60	3,18	3,60	3,15
Beganegrondvloer	0,90	3,50	2,55	1,00	3,15	2,30	5,45	6,50	5,08
Gevel	0,80	4,00	0,00	0,40	3,20	0,00	3,20	3,46	3,90
Gevel	3,20	2,50	0,00	0,00	8,00	0,00	8,00	8,64	9,76
					20,29	2,90	23,19	25,82	25,99

Gronddekking op strook: 0 m

Dikte strook: 0,2 m

Optredende belasting: 25,99 kN/m¹

Toelaatbare belasting: 34,31 kN/m¹

Optredende grondspanning: 37,13 kN/m²

Toepassen strook b= 0,70 m

sterkte u.c. = 0,76

3.11 Wapening funderingsstroken

Strook 1

algemene gegevens

Strookbreedte	1,60 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	99,78 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	Ø10 - 150

Toepassen wapening: Ø10 - 150

controle moment

M_{Ed} =	24,45 kNm	
z =	144 mm	
$A_{s,ben}$ =	390 mm ²	0
$A_{s,aanw}$ =	524 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

σ_s =	244,28 N/mm ²	
σ_{km} <	16,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red}$ =	53,9 kN	
d =	160 mm	
$V_{Rd,c}$ =	70,84 kN	voldoet

Strook 2

algemene gegevens

Strookbreedte	1,20 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	79,95 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

M_{Ed} =	9,99 kNm	
z =	145 mm	
$A_{s,ben}$ =	198 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw}$ =	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

σ_s =	201,28 N/mm ²	
σ_{km} <	25,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red}$ =	27,1 kN	
d =	161 mm	
$V_{Rd,c}$ =	71,28 kN	voldoet

3.12 Lijnlasten

Zie reactiekracht hoofdstuk Basisdoorsnede kapconstructie.

Kapconstructie:

$F_{g;k}$ 4,04 kN/m

$F_{q;k}$ 1,12 kN/m