

Statische berekening kavel 14

Projectnummer: 190471
Omschrijving: Nieuwbouw 8 woningen Zuidakker te Garderen
Documentnummer: 190471-S14
Datum: 10 juli 2019
Gewijzigd: -
Status: Definitief
Opdrachtgever: Bouwbedrijf van de Kolk Garderen B.V.

Adviseur: ing. C.F. (Christiaan) Veenink
c.veenink@constabiel.nl | 06 - 39 14 25 48

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. C.F. (Christiaan) Veenink
Interne controle: ing. O. (Omar) Sarfaty
Projectteam: Constructief adviseur: ing. C.F. (Christiaan) Veenink
Tekenaar: J. (Jan) van der Haar

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	6
3. Berekening	8
3.1 Basisdoorsnede kapconstructie	9
3.2 Lateien zoldervloer	18
3.3 Lateien verdiepingsvloer	19
3.4 Binnenbladlateien entree	22
3.5 Controle kalkzandsteen	28
3.6 Draagvermogen fundering op staal	29
3.7 Funderingsstroken	30
3.8 Wapening funderingsstroken	32

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. 07-05-2019.

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 3,4m. 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 6,0m 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 wdbbo-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 kokerprofielen:	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:	Houten balklaag met underlayment.
Verdiepingsvloer:	Kanaalplaatvloer dik 200mm 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/m ² . 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/m ² is bereikt.

Prefab beton onderdelen

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

Categorie 4: Systeembloeren

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	II onbebouwd	$\Psi_1 = 0,2$					
	h =	10,0 m	$\Psi_2 = 0$					
	q _p =	0,70 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	0,63	-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 1	50 graden	$\mu_1 = 0,27$	$Q_{sn;k} =$	0,19 kN/m ²

Dakconstructie

Dakhelling	50 graden				
Eigen gewicht rietendak	0,80 / cos	50	=	1,24 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	$\Psi_0 = 0$
		$\Psi_1 = 0$
		$\Psi_2 = 0$

2e Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik 200 mm	3,20 kN/m ²	
Afwerklaag	dik 70 mm	1,40	-
Totaal permanente belasting		4,60 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	$\Psi_2 = 0,3$

1e Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik	200	mm	3,20 kN/m ²	
Afwerklaag	dik	70	mm	1,40	-
Totaal permanente belasting				4,60 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	70	mm	1,40	-
Totaal permanente belasting				3,90 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

3. Berekening

3.1 Basisdoorsnede kapconstructie

belastingbreedte 1 m

Belastingen q_1

permanent	1,00	*	1,24	=	1,24 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
wind	1,00	*	0,93	* 0,70 =	0,65 kN/m

Belastingen q_2

permanent	1,00	*	1,24	=	1,24 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,19	* 0,50 =	0,09 kN/m
wind	1,00	*	0,10	* 0,70 =	0,07 kN/m

Voor belastingafdracht zie uitvoer Technosoft raamwerken

Volledige berekening door de leverancier

Technosoft Raamwerken release 6.21

1 jul 2019

Project...: 190471
Onderdeel: Basisdoorsnede kapconstructie
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 01/07/2019
Bestand...: P:\190471\conStabiel\Statische berekening\basisdoorsnede kapconstructie.rww

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

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

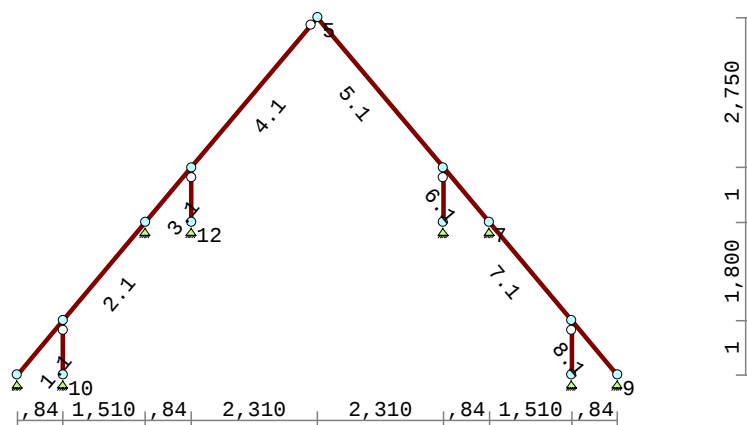
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.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	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.810	3.800
2	0.840	1.000	7	8.650	2.800
3	2.350	2.800	8	10.160	1.000
4	3.190	3.800	9	11.000	0.000
5	5.500	6.550	10	0.840	0.000
11	10.160	0.000			
12	3.190	2.800			
13	7.810	2.800			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 38*238	NDM	NDM	1.306	
2	2	3	1:B*H 38*238	NDM	NDM	2.349	
3	3	4	1:B*H 38*238	NDM	NDM	1.306	
4	4	5	1:B*H 38*238	NDM	ND -	3.591	
5	5	6	1:B*H 38*238	NDM	NDM	3.591	
6	6	7	1:B*H 38*238	NDM	NDM	1.306	
7	7	8	1:B*H 38*238	NDM	NDM	2.349	
8	8	9	1:B*H 38*238	NDM	NDM	1.306	
9	10	2	1:B*H 38*238	NDM	ND -	1.000	
10	12	4	1:B*H 38*238	NDM	ND -	1.000	
11	13	6	1:B*H 38*238	NDM	ND -	1.000	
12	11	8	1:B*H 38*238	NDM	ND -	1.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	110				0.00
3	7	110				0.00
4	9	110				0.00
5	10	110				0.00
6	11	110				0.00
7	12	110				0.00
8	13	110				0.00

BELASTINGGEVALLEN

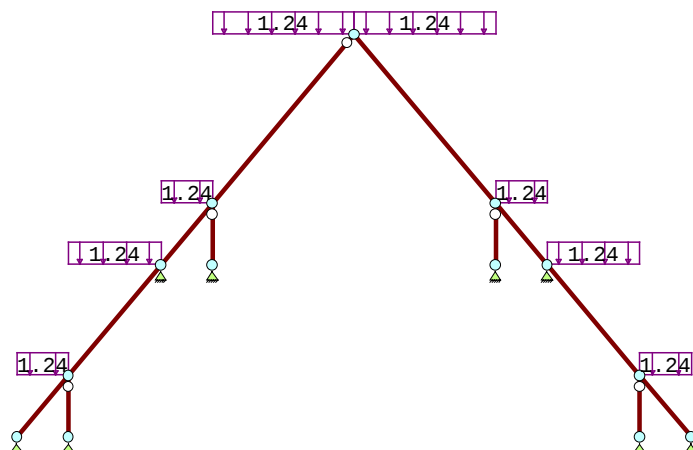
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Sneeuw I	22 Sneeuw A
3	Sneeuw II	22 Sneeuw A
4	Wind	7 Wind van links onderdruk A



BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



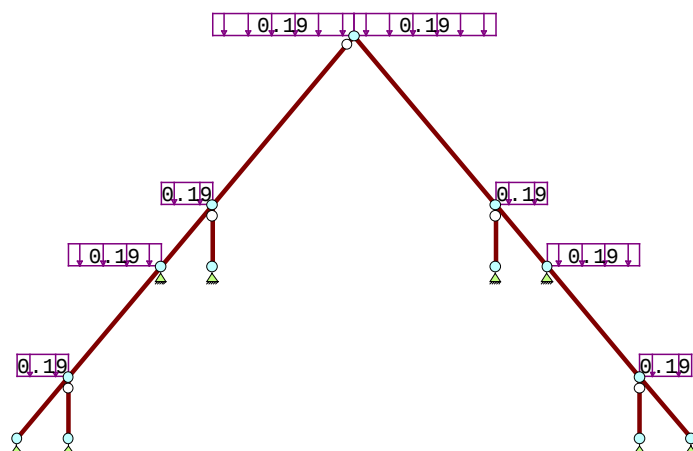
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-1.24	-1.24	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



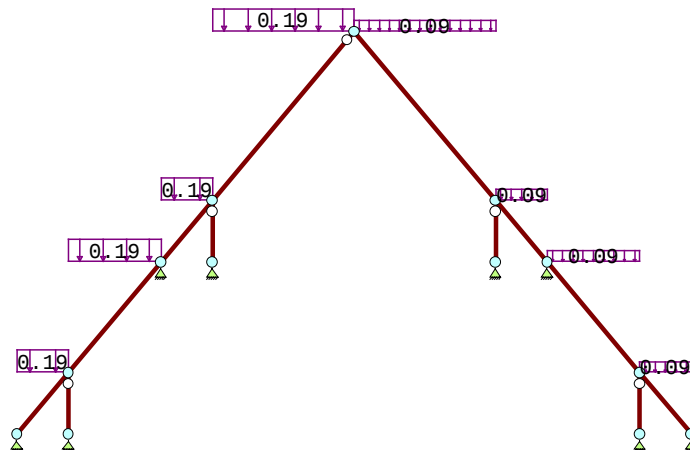
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



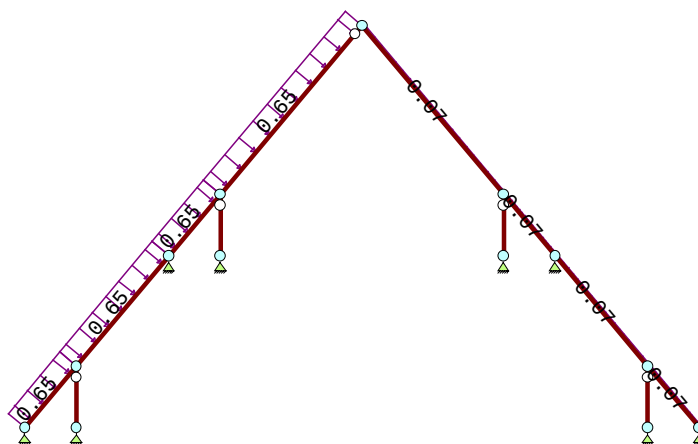
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	3:QZgeProj.	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	3:QZgeProj.	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

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	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
8	1:QZLokaal	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.02	0.30	
1	2	0.00	0.04	
1	3	0.00	0.04	
1	4	-0.88	-0.70	
3	1	1.00	1.99	
3	2	0.15	0.29	
3	3	0.11	0.24	
3	4	-2.69	-2.15	
7	1	-1.00	1.99	
7	2	-0.15	0.29	
7	3	-0.11	0.18	
7	4	-0.33	0.49	
9	1	-0.02	0.30	
9	2	-0.00	0.04	
9	3	-0.00	0.02	
9	4	0.10	-0.08	
10	1	0.00	1.92	
10	2	0.00	0.28	
10	3	0.00	0.28	
10	4	0.00	2.23	
11	1	0.00	1.92	
11	2	0.00	0.28	
11	3	0.00	0.13	
11	4	0.00	0.25	
12	1	0.00	3.01	
12	2	0.00	0.44	
12	3	0.00	0.43	
12	4	0.00	3.52	
13	1	0.00	3.01	
13	2	0.00	0.44	
13	3	0.00	0.21	
13	4	0.00	0.39	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening

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	Fund.	1	Perm	1.22									
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
6	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
7	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00									

BELASTINGCOMBINATIES

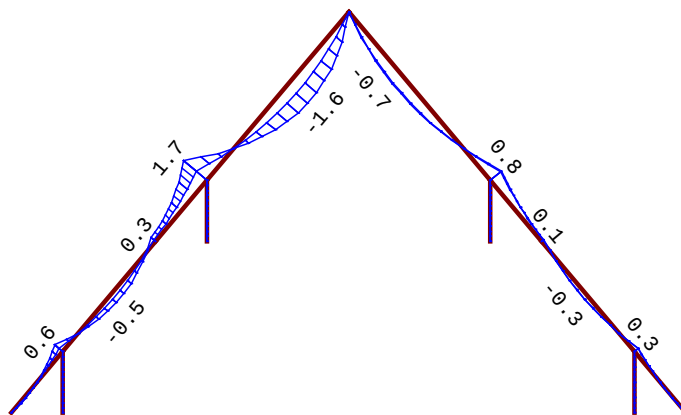
BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
9 Quas.	1 Perm	1.00		
10 Freq.	1 Perm	1.00		
11 Blij.	1 Perm	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

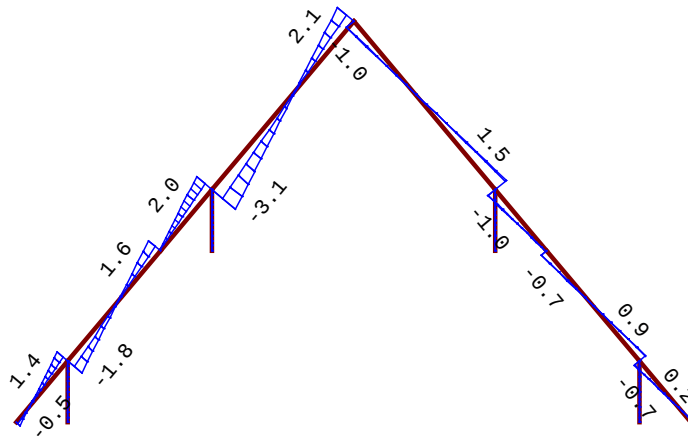
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN

2e orde

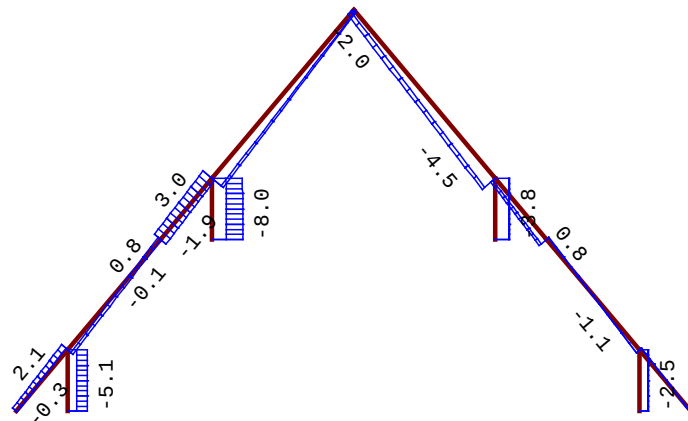
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

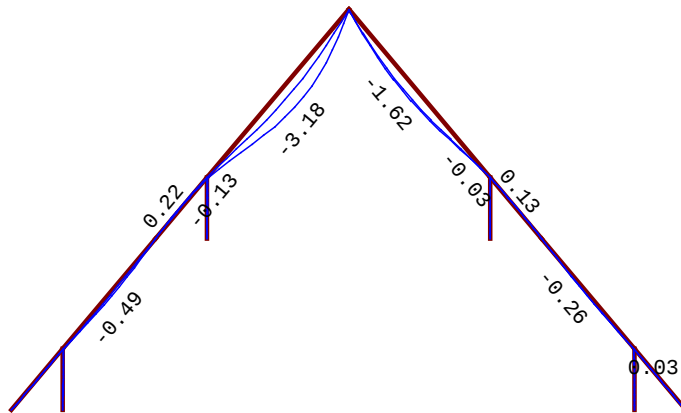
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.17	0.03	-0.63	0.38		
3	-2.54	1.28	-0.75	2.53		
7	-1.53	-1.23	2.39	2.80		
9	-0.03	0.11	0.21	0.38		
10	0.00	0.00	2.35	5.10		
11	-0.00	-0.00	2.26	2.45		
12	0.00	0.00	3.68	8.02		
13	-0.00	-0.00	3.54	3.85		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



3.2 Lateien zoldervloer

Latei 1 binnenbladlatei

Algemene gegevens

Dagmaat	1	m
Overspanning	1,2	m
Opleglengte	200	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
Dakconstructie	3,00	1,24	0,19	1,00	3,73	0,56	4,29	4,79	4,56
2e Verdiepingsvloer	2,90	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40	20,74	24,39	20,27
Gevel / wand	0,20	2,40	0,00	0,00	0,48	0,00	0,48	0,52	0,59
					17,74	7,96	25,70	29,90	25,64

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	5,38	kNm
M_{Rd} =	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,60	mm
$w_{fin,max}$	4,80	mm
w_{bij}	0,19	mm
$w_{bij,max}$	2,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	10,65	kN
$R_{q;k}$	4,77	kN
R_{Ed}	17,94	kN
σ opleg	0,90	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,42
SLS u.c.	0,12

Latei 2 buitenbladlatei

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)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,12	0,00	0,12	0,13	0,15
Gevel / wand	0,50	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,08	1,22
					1,12	0,00	1,12	1,21	1,37

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	0,25	kNm
M_{Rd} =	4,69	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,10	mm
$w_{fin,max}$	4,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	0,67	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	0,82	kN
σ opleg	0,04	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/8

ULS u.c.	0,05
SLS u.c.	0,02

3.3 Lateien verdiepingsvloer

Latei 3 binnenbladlatei

Algemene gegevens

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

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/10
W_y	93,23 cm ³
I_y	1219 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	0,23	0,00	0,23	0,25	0,28
Dakconstructie	2,00	1,24	0,19	0,00	2,49	0,00	2,49	2,69	3,04
2e Verdiepingsvloer	2,90	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40	20,74	24,39	20,27
1e Verdiepingsvloer	2,90	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40	20,74	24,39	20,27
Gevel / wand	2,70	2,40	0,00	0,00	6,48	0,00	6,48	7,00	7,91
					35,88	14,79	50,67	58,72	51,76

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	10,57	kNm
$M_{Rd} =$	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,53	mm
$w_{fin,max}$	4,80	mm
w_{bij}	0,16	mm
$w_{bij,max}$	2,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	21,53	kN
$R_{q;k}$	8,87	kN
R_{Ed}	35,23	kN
σ_{opleg}	1,76	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,48
SLS u.c.	0,11

Latei 4 buitenbladlatei entree 14b

Algemene gegevens

Dagmaat	2	m
Overspanning	2,2	m
Opleglengte	200	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	3,00	2,00	0,00	0,00	6,00	0,00	6,00	6,48	7,32
					6,19	0,00	6,19	6,69	7,55

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	4,57	kNm
$M_{Ed} =$	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,63	mm
$w_{fin,max}$	8,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	4,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;rep}$	6,81	kN
$R_{q;rep}$	0,00	kN
R_d	8,31	kN
$s_{opl.}$	0,42	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,36
SLS u.c.	0,19

Latei 5 buitenbladlatei entree 14a

Algemene gegevens

Dagmaat	3	m
Overspanning	3,2	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/10
W_y	93,23 cm ³
I_y	1219 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	0,23	0,00	0,23	0,25	0,28
Gevel / wand	3,00	2,00	0,00	1,00	6,00	0,00	6,00	6,48	7,32
					6,23	0,00	6,23	6,73	7,60

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	9,73	kNm
M_{Rd} =	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	3,32	mm
$w_{fin,max}$	12,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	6,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	9,97	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	12,16	kN
σ_{opleg}	0,61	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,44
SLS u.c.	0,26

Latei 6 buitenbladlatei voorgevel

Algemene gegevens

Dagmaat	3	m
Overspanning	3,2	m
Opleglengte	200	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	0,50	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,08	1,22
					1,19	0,00	1,19	1,29	1,45

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	1,86	kNm
M_{Rd} =	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,40	mm
$w_{fin,max}$	12,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	6,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	1,90	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	2,32	kN
σ_{opleg}	0,12	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,15
SLS u.c.	0,11

Latei 7 buitenbladlatei achtergevel

Algemene gegevens

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

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/10
W_y	93,23 cm ³
I_y	1219 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	0,23	0,00	0,23	0,25	0,28
Gevel / wand	0,50	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,08	1,22
					1,23	0,00	1,23	1,33	1,50

Toetsing op sterkte

M_{Ed} =	3,31	kNm
M_{Rd} =	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,95	mm
$w_{fin,max}$	16,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	8,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	2,58	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	3,15	kN
σ opleg	0,16	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,15
SLS u.c.	0,12

3.4 Binnenbladlateien entree

Belastingen q1	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ¹)	q _{Q;k} (kN/m ¹)
Dakconstructie	2,00	100%	1,24	0,19	0,00	2,49	0,00
2e Verdiepingsvloer	2,30	100%	4,60	2,55	1,00	10,58	5,87
1e Verdiepingsvloer	2,30	100%	4,60	2,55	1,00	10,58	5,87
Gevel / wand	2,80	75%	2,40	0,00	0,00	5,04	0,00
						28,69	11,73

Belastingen q2	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g;k} (kN/m ¹)	q _{Q;k} (kN/m ¹)
Dakconstructie	2,00	100%	1,24	0,19	0,00	2,49	0,00
2e Verdiepingsvloer	2,90	100%	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40
1e Verdiepingsvloer	2,90	100%	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40
Gevel / wand	2,80	75%	4,00	0,00	0,00	8,40	0,00
						37,57	14,79

Toepassen: L200/100/16 – UNP 240

Technosoft Liggers release 6.30

1 jul 2019

Project.....: 190471 -
Onderdeel....: Binnenbladlateien entree
Constructeur.: Christiaan Veenink
Opdrachtgever:
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 01/07/2019
Bestand.....: p:\190471\constabiel\statische berekening\binnenbladlateien entree.dlw

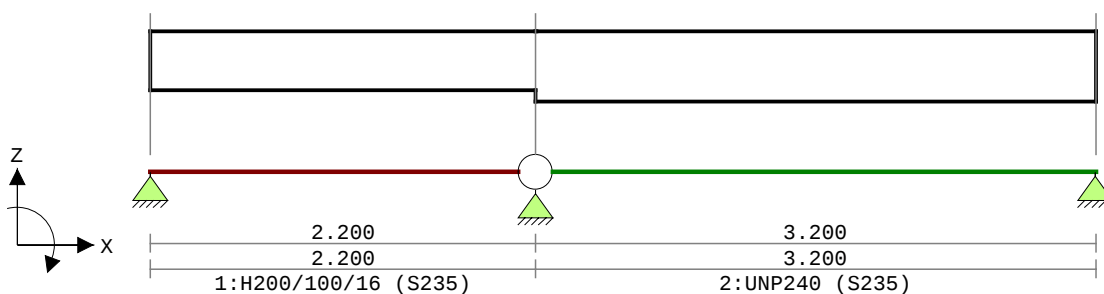
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.200	2.200
2	2.200	5.400	3.200

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H200/100/16	1:S235	4.5700e+03	1.8610e+07	0.00
2	UNP240	1:S235	4.2300e+03	3.5980e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	72.0					
2	0:Normaal	85	240	120.0					

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.200	2.200	1:H200/100/16	0.000	1:H200/100/16	0.000
2	2.200	5.400	3.200	2:UNP240	0.000	2:UNP240	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]	
1	0.000	2.200	2.200	0:Scharnier			
2	2.200	5.400	3.200	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 H200/100/16

2 UNP240



BELASTINGGEVALLEN

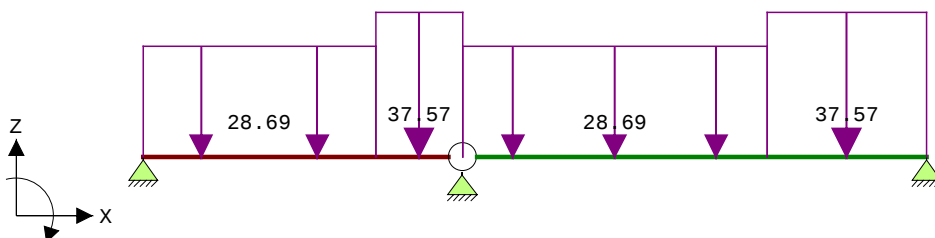
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-28.690	-28.690		0.000	1.600
2	1:q-last		-37.570	-37.570		1.600	0.600
3	1:q-last		-28.690	-28.690		2.200	2.100
4	1:q-last		-37.570	-37.570		4.300	1.100

REACTIES

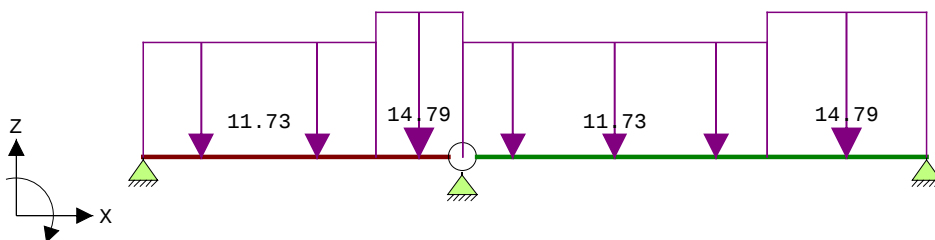
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	32.68	0.00
2	84.67	0.00
3	54.52	0.00

171.87 : (absoluut) grootste som reacties
-171.87 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-11.730	-11.730		0.000	1.600
2	1:q-last		-14.790	-14.790		1.600	0.600
3	1:q-last		-11.730	-11.730		2.200	2.100
4	1:q-last		-14.790	-14.790		4.300	1.100

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	13.15	0.00	0.00
2	0.00	33.84	0.00	0.00
3	0.00	21.56	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

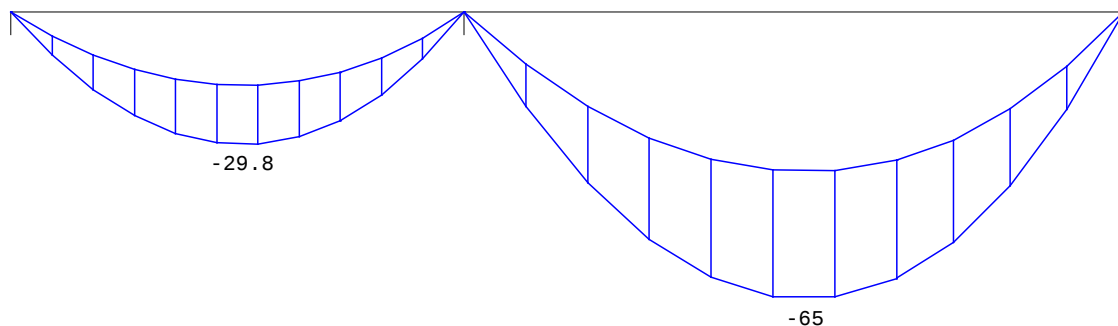
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90
5	Alle velden de factor:0.90
6	Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

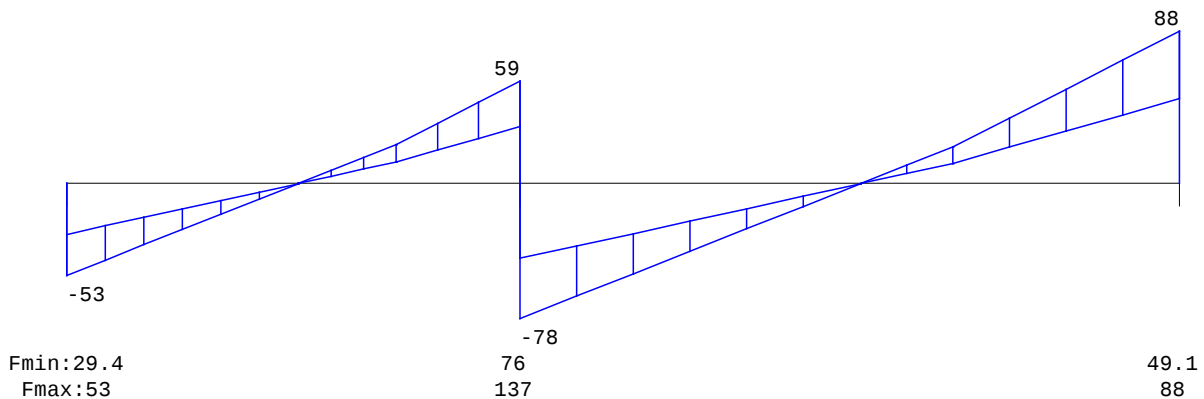
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN

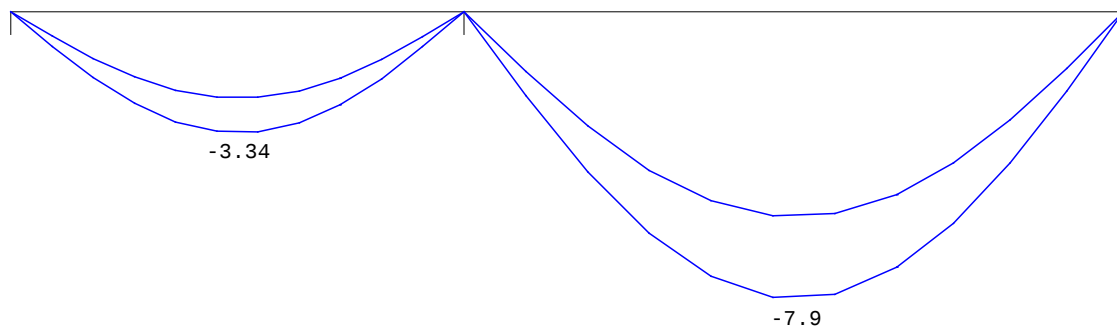
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-53.05	-29.41	0.00	0.00
1	1.106	-3.87	-2.15				
1	1.124				0.00	-29.81	
1	1.125			-0.00			-16.54
1	2.200	0.00	-0.00	32.90	59.04	-0.00	0.00
2	0.000	0.00	0.00	-78.08	-43.30	0.00	0.00
2	1.613	-9.17	-5.10				
2	1.655				0.00	-64.61	
2	1.658			-0.00			-35.89
2	3.200	-0.00	0.00	49.07	87.99	-0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H200/100/16	235	Gewalst	1
2	UNP240	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.20 2.200
		onder:	2.20 2.200
2	1.0*h	boven:	3.20 3.200
		onder:	3.20 3.200

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.872	205 76
2	2	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.769	181 76

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	U _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	2.20	N N	0.0	-3.3	7	1 Eind	-3.3	±8.8	0.004
		db					7	1 Bijk	-1.0	±6.6	0.003
2	Vloer	db	3.20	N N	0.0	-7.9	7	1 Eind	-7.9	±12.8	0.004
		db					7	1 Bijk	-2.3	±9.6	0.003

3.5 Controle kalkzandsteen

Berekening van een twee zijdig gesteunde wand of kolom met een rechthoekige doorsnede en een over de volle lengte constante 1^e orde excentriciteit, met controle oplegspanning, volgens NEN-EN 1996-1-1.

Algemene gegevens en afmetingen

dikte metselwerk	t =	120 mm
hoogte wand	h =	2700 mm
diepte van oplegvlak	l ₁ =	0 mm
lengte tot o.k. oplegvlak	h _c =	2700 mm
opleglengte	a _l =	120 mm
oplegbreedte	a _b =	200 mm
afst. tot rand wand links	a _{1,l} =	800 mm
afst. tot rand wand rechts	a _{1,r} =	0 mm
veiligheidsklasse	CC 1	
aansluitende constructie	Beton onder en boven	
reductiefactor	ρ ₂ =	0,75
lengte verstijwingswand 1	l =	0 mm
dikte verstijwingswand 1	t =	0 mm
lengte verstijwingswand 2	l =	0 mm
dikte verstijwingswand 2	t =	0 mm
reductiefactor	ρ _n =	0,75
effectieve hoogte	h _{eff} =	2025 mm
slankheid	λ =	16,875
lengte eff. dragend opp.	l _{ef} = b =	979 mm

Belastingen

Reactie oplegging	N _G =	54,5 kN
	N _Q =	21,6 kN
Basisbelasting wand	q _G =	37,6 kN/m
	q _Q =	14,8 kN/m

Resultaten knik

fundamentele combinatie		1	2
normaaldrukkracht	N _{Ed} =	147,3	130,9 kN
buigend moment	M _{0d} =	0,0	0,0 kNm
e _{init}	e _{init} =	16,0	16,0 mm
maximale excentriciteit	e _{mk} =	16,0	16,0 mm
	A1 =	0,7	0,7
	u =	1,0	1,0
reductiefactor	φ _m =	0,44	0,44
rekenwaarde druksterkte	N _{R;d} =	230,3	229,8 kN
	N _{E;d} /N _{R;d} =	0,64	0,57

Controle oplegspanning

oppervlak oplegging	A _{br} =	24000 mm ²
eff. dragend oppervlak	A _{ef} =	117531 mm ²
vergrotingsfactor	c _{br} =	1,25
uiterst opn. oplegkracht	F _{R;d} =	132,3 kN
	F _{E;d} /F _{R;d} =	0,67

oplegging voldoet

Materiaalgegevens

materiaal	kalkzandsteen	CS 12
hechting	lijmmortel	
perforaties	≤ 25%	
materiaalfactor	$\gamma_m =$	1,5
gemiddelde druksterkte	$f_b =$	12,0 N/mm ²
r. druksterkte lijm/mortel	$f_m =$	10,0 N/mm ²
constanten	K =	0,80
	a =	0,85
	b =	0,00
	d =	1,00
vormfactor		
karakteristieke druksterkte	$f_k =$	6,61 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte	$f_d =$	4,41 N/mm ²
karak. buigtreksterkte	$f_{xk1} =$	0,40 N/mm ²
rekenw. buigtreksterkte	$f_{xd1} =$	0,27 N/mm ²

excentriciteit belasting	e =	0 mm
--------------------------	-----	------

excentriciteit belasting	e =	0 mm
--------------------------	-----	------

Resultaten momentwerking

N _{Ed} =	147,3 kN
M _{0d} =	0,0 kNm
σ _{Ed} =	-1,25 N/mm ² >
σ _{Md} =	0,00 N/mm ²
σ _d =	-1,25 N/mm ² < 0,27 N/mm ²
u.c. =	momentwerking niet maatgevend

voldoet

3.6 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

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

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

vierkante poeren

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

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

vierkante poeren ($d_i=0,20$)

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

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

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

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

breedte B_{ef} (m)	Stroken $q_{r,v;d}$ (kN/m ¹) gronddekking d_i (m)			
	0,00	0,20	0,40	0,60
0,50	17,5	44,1	70,7	97,3
0,60	25,2	57,1	89,0	121,0
0,70	34,3	71,5	108,8	146,0
0,80	44,8	87,4	129,9	172,5
0,90	56,7	104,6	152,5	200,3
1,00	70,0	123,2	176,4	229,6
1,10	84,7	143,2	201,8	260,3
1,20	100,8	164,7	228,5	292,3
1,30	118,4	187,5	256,6	325,0
1,40	137,3	211,7	286,2	350,0
1,50	157,6	237,4	317,1	375,0
1,75	214,5	307,5	400,6	437,5

breedte B_{ef} (m)	lengte L_{ef} (m)	Poeren $F_{r,v;d}$ (kN) gronddekking d_i (m)			
		0,00	0,20	0,40	0,60
0,60	0,60	10,6	39,0	67,4	90,0
0,80	0,80	25,1	75,6	126,2	160,0
1,00	1,00	49,0	128,0	206,9	250,0
1,20	1,20	84,7	198,4	312,1	360,0
1,40	1,40	134,5	289,3	444,1	490,0
1,50	1,50	165,4	343,1	520,8	562,5
1,75	1,75	262,7	504,5	746,4	765,6
2,00	2,00	392,2	708,0	1000,0	1000,0
2,25	2,25	558,4	958,1	1265,6	1265,6
2,50	2,50	766,0	1259,5	1562,5	1562,5
2,75	2,75	1019,5	1616,7	1890,6	1890,6
3,00	3,00	1323,6	2034,2	2250,0	2250,0

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.

3.7 Funderingsstroken

Strook 1 woningscheidend

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	6,72	0,00	6,72	7,26	8,20
Dakconstructie	6,00	1,24	0,19	0,00	7,47	0,00	7,47	8,06	9,11
2e Verdiepingsvloer	5,80	4,60	2,55	1,00	26,68	14,79	41,47	48,78	40,54
1e Verdiepingsvloer	5,80	4,60	2,55	1,00	26,68	14,79	41,47	48,78	40,54
Beganegrondvloer	5,80	3,90	2,55	0,40	22,62	5,92	28,54	32,42	30,79
Gevel / wand	9,00	4,80	0,00	0,00	43,20	0,00	43,20	46,66	52,70
					133,37	35,50	168,86	191,96	181,88

Gronddekking op strook: 0,2 m

Dikte strook: 0,2 m

Optredende belasting: 191,96 kN/m¹

Toelaatbare belasting: 211,72 kN/m¹

Optredende grondspanning: 137,11 kN/m²

Toepassen strook b= 1,40 m

sterkte u.c. = 0,91

Strook 2 zijgevels

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	4,80	0,00	4,80	5,18	5,86
Dakconstructie	3,00	1,24	0,19	0,00	3,73	0,00	3,73	4,03	4,56
2e Verdiepingsvloer	2,90	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40	20,74	24,39	20,27
1e Verdiepingsvloer	2,90	4,60	2,55	1,00	13,34	7,40	20,74	24,39	20,27
Beganegrondvloer	2,90	3,90	2,55	0,40	11,31	2,96	14,27	16,21	15,40
Gevel / wand	9,00	4,40	0,00	0,00	39,60	0,00	39,60	42,77	48,31
					86,12	17,75	103,87	116,97	114,65

Gronddekking op strook: 0,2 m

Dikte strook: 0,2 m

Optredende belasting: 116,97 kN/m¹

Toelaatbare belasting: 123,22 kN/m¹

Optredende grondspanning: 116,97 kN/m²

Toepassen strook b= 1,00 m

sterkte u.c. = 0,95

Strook 3 voor- en achtergevel

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	2,88	0,00	2,88	3,11	3,51
Dakconstructie	2,50	1,24	0,19	0,00	3,11	0,00	3,11	3,36	3,80
2e Verdiepingsvloer	0,00	4,60	2,55	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1e Verdiepingsvloer	0,60	4,60	2,55	1,00	2,76	1,53	4,29	5,05	4,19
Beganegrondvloer	0,60	3,90	2,55	1,00	2,34	1,53	3,87	4,59	3,68
Gevel / wand	3,00	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					23,09	3,06	26,15	29,07	29,82

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 29,82 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 57,12 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 49,71 kN/m²

Toepassen strook b= 0,60 m

sterkte u.c. = 0,52

Strook 4 stabiliteitswand

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	2,88	0,00	2,88	3,11	3,51
Dakconstructie	0,00	1,24	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plat dak	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2e Verdiepingsvloer	0,60	4,60	2,55	1,00	2,76	1,53	4,29	5,05	4,19
1e Verdiepingsvloer	0,60	4,60	2,55	0,40	2,76	0,61	3,37	3,81	3,70
Beganegrondvloer	1,20	3,90	2,55	1,00	4,68	3,06	7,74	9,19	7,36
Gevel / wand	6,00	2,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					25,08	5,20	30,28	34,11	33,41

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 34,11 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 57,12 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 56,85 kN/m²

Toepassen strook b= 0,60 m

sterkte u.c. = 0,60

3.8 Wapening funderingsstroken

Strook 1 (woningscheidend)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,40 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	137,11 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,30 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	50 mm
Toegepaste wapening	Ø10 - 150

Toepassen wapening: Ø10 - 150

controle moment

M_{Ed} =	20,74 kNm	
z =	131 mm	
$A_{s,ben}$ =	365 mm ²	0
$A_{s,aanw}$ =	524 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

σ_s =	237,06 N/mm ²	
σ_{km} <	18,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red}$ =	55,5 kN	
d =	145 mm	
$V_{Rd,c}$ =	64,19 kN	voldoet

Strook 2 (overige stroken)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,00 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	116,97 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,12 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

M_{Ed} =	11,32 kNm	
z =	145 mm	
$A_{s,ben}$ =	225 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw}$ =	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

σ_s =	235,25 N/mm ²	
σ_{km} <	18,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red}$ =	32,6 kN	
d =	161 mm	
$V_{Rd,c}$ =	71,28 kN	voldoet