

Statische berekening

Woning blok 1

Projectnummer: 18178
Omschrijving: Nieuwbouw 26 woningen Lunterenseweg 76 Barneveld
Documentnummer: 18178-S01
Datum: 16 Augustus 2018
Gewijzigd: -
Status: Definitief
Opdrachtgever: Planontwikkeling van de Kolk Garderen B.V.

Adviseur: ing. J.J.G. (Jurgen) Spijkers
j.spijkers@constabiel.nl | 06 – 50 49 89 39

Colofon

Opdrachtgever

Planontwikkeling van de Kolk Garderen B.V.
dhr. Henk van de Kolk
Postbus 31
3886 ZG Garderen

Architect

Roozenbeek architect BNA
Blauwgras 9
3776 NC Stroe
0342 44 39 69
info@roozenbeek.nl

Opsteller rapportage

conStabiel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller: ing. J.J.G. (Jurgen) Spijkers

Interne controle: ing. D. (Danny) Anzion

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	7
3. Berekening	9
3.1 Basis doorsnede kap	10
3.2 Binnenbladlateien	18
3.3 Buitenbladlateien	20
3.4 Controle metselwerk wand	21
3.5 Platdak berging	23
3.6 Draagvermogen fundering op staal	24
3.7 Funderingsstroken	25
3.8 Wapening funderingsstroken	27
3.9 Lijnlasten	28
4. Berekening opties	29
4.1 Platdak dakkapel – Optie 1	30
4.2 Platdak dakkapel – Optie 2	31
5. Constructieve overzichten	32

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van 26 woningen aan de Lunterenseweg 76 te Barneveld. Dit rapport betreft de berekeningen van het woonblok 1.

Bouwnummer: 1 t/m 8

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van Roozenbeek architect BNA d.d. 30-04-2018.

Gegevens derden

Voor deze berekening zal nog gebruik gemaakt gaan worden van nog nader uit te voeren sonderingen.

Uitgangspunten

Gebouwfunctie:	NEN-EN Eurocode-serie	
Gebouwfunctie:	Niet in een woongebouw gelegen woning	
Gevolgsklasse:	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. Aan alle onderstaande voorwaarden wordt voldaan.

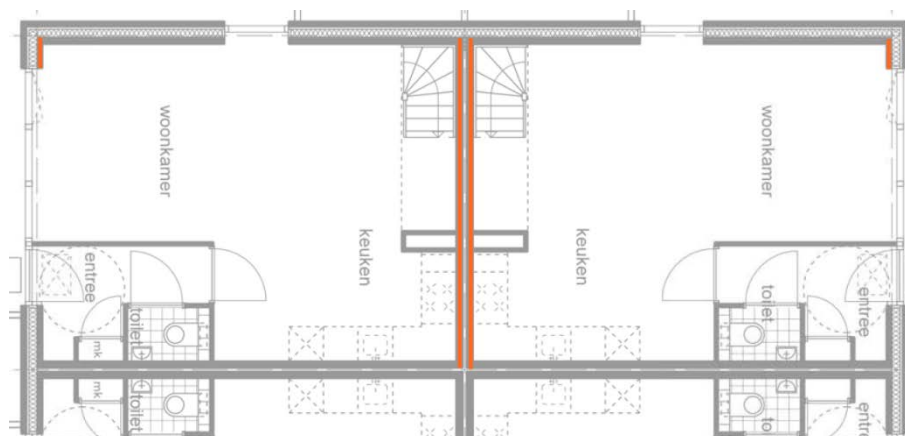
- De diepte van de woning is minder dan 10,0m.
- De woning heeft niet meer dan 2 bouwlagen met kap.
- De permanente vloerbelasting is minimaal 4,0 kN/m².
- De wanddikte van de bouwmuren is minimaal 120mm.
- De dikte van de stabiliteitspenanten is minimaal 100mm.
- De vloeren tussen de woningen zijn doorgekoppeld.
- De vloeren werken als deuvels tussen de bouwmuur en de penanten.
- De minimale penantlengte is 300mm.
- In de bouwmuren zijn geen sparingen of dilataties aanwezig die de afdracht van normaalkracht uit de bouwmuren naar de stabiliteitspenanten beperken.
- De toegepaste wanden voldoen aan de eisen voor het gerekende steenconstructietype.

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 4, daarmee wordt de benodigde penantlengte 3,28m. De woningen worden ter hoogte van de verdiepingsvloeren doorgekoppeld met horizontale wapening.

Benodigde penantlengtes.

Windgebied	type I (kalkzandsteen)
------------	------------------------

Windgebied III onbebouwd	2,8 + 0,12n
--------------------------	-------------



Afbeelding 1; actieve penanten

Som van de penantlengte: $2 \times 0,55 + 2 \times 5,75 = 12,6\text{m}$

Brand

Het pand bestaat uit één brandcompartiment per woonfunctie. Doordat de constructie ter plaatse van de brandscheiding volledig is ontkoppeld, is er geen draagconstructie bij brand aanwezig. 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
Hout:	Kwaliteit gezaagd hout:	C24
Kalkzandsteen:	Type steen:	CS12
	Mortel/lijm:	lijmwerk $10,0 \text{ N/mm}^2$
	Representatieve muurdruk:	$6,6 \text{ N/mm}^2$
Metselwerk:	Type steen:	baksteen $10,0 \text{ N/mm}^2$
	Mortel-lijm:	mortel $5,0 \text{ N/mm}^2$
	Representatieve muurdruk:	$4,0 \text{ N/mm}^2$

Constructie onderdelen

Kapconstructie:	Prefab sporenkap volgens tekening en berekening leverancier. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Dakvloer:	Houten balklaag met underlayment.
Verdiepingsvloeren:	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/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.

Staalconstructie

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

Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar.

Overige constructie uitgangspunten:

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

2. Belastingaannee

Windbelasting	Windgebied	III	$\Psi_0 = 0$					
	Terreincategorie	II onbebouwd	$\Psi_1 = 0,2$					
	h =	10,1 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	0,60	-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	45 graden	$\mu_1 = 0,40$	$Q_{sn;k} =$	0,28 kN/m ²
Sneeuwophoping	a =	90 °	$\mu_1 =$	0,00	
Plat dak berging	b ₁ =	23,7 m	$\mu_s =$	0,00	
Zijgevel	b ₂ =	2,2 m	$\mu_w =$	4,00	
	h =	3,0 m	$l_s =$	6,0 m	
	$\mu_1 =$	0,80	$p_{rep;1} =$	0,56 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$
	$\mu_2 =$	4,00	$p_{rep;2} =$	2,80 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,2$
					$\Psi_2 = 0$
Sneeuwophoping	a =	45 °	$\mu_1 =$	0,40	
Plat dak berging	b ₁ =	15,5 m	$\mu_s =$	0,20	
Voor + Achter gevel	b ₂ =	4,7 m	$\mu_w =$	0,86	
	h =	0,3 m	$l_s =$	5,0 m	
	$\mu_1 =$	0,80	$p_{rep;1} =$	0,56 kN/m ²	$\Psi_0 = 0$
	$\mu_2 =$	1,06	$p_{rep;2} =$	0,74 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,2$
					$\Psi_2 = 0$

Dakconstructie

Dakhelling	45 graden			
Eigen gewicht pannendak	0,65 / cos	45	=	0,92 kN/m ² (grondvlak)

Plat dak | berging

Eigen gewicht balklaag	0,20 kN/m ²
Vloerhout / underlayment	0,10 -
Plafond	0,10 -
Isolatie + dakbedekking	0,10 -
Totaal permanente belasting	<u>0,50 kN/m²</u>

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	50	mm	1,00	-
Totaal permanente belasting				<hr/>	
				4,20 kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75 kN/m ²	Ψ ₀ = 0,4
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-
				<hr/>	
				2,55 kN/m ²	Ψ ₁ = 0,5
					Ψ ₂ = 0,3

1e verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik	200	mm	3,20 kN/m ²	
Afwerklaag	dik	50	mm	1,00	-
Totaal permanente belasting				<hr/>	
				4,20 kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75 kN/m ²	Ψ ₀ = 0,4
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-
				<hr/>	
				2,55 kN/m ²	Ψ ₁ = 0,5
					Ψ ₂ = 0,3

Beganegrondvloer

Ribcassettevloer	dik	350	mm	2,50 kN/m ²	
Afwerklaag	dik	70	mm	1,40	-
Totaal permanente belasting				<hr/>	
				3,90 kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75 kN/m ²	Ψ ₀ = 0,4
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-
				<hr/>	
				2,55 kN/m ²	Ψ ₁ = 0,5
					Ψ ₂ = 0,3

Beganegrondvloer

Betonvloer op zand	dik	120	mm	3,00 kN/m ²	
Totaal permanente belasting				<hr/>	
				3,00 kN/m ²	
Veranderlijke belasting				1,75 kN/m ²	Ψ ₀ = 0,4
				1,75 kN/m ²	Ψ ₁ = 0,5
					Ψ 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
Isotras				5,00 kN/m ²

3. Berekening

3.1 Basis doorsnede kap

belastingbreedte 1 m

Belastingen q_1

permanent	1,00	*	0,92	=	0,92 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,28	=	0,28 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,28	=	0,28 kN/m
wind	1,00	*	0,90 * 0,56	=	0,50 kN/m

Belastingen q_2

permanent	1,00	*	0,92	=	0,92 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,28	=	0,28 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,28 * 0,50	=	0,14 kN/m
wind	1,00	*	0,10 * 0,56	=	0,06 kN/m

Technosoft Raamwerken release 6.14**5 jul 2018**

Project...:
Onderdeel:
Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum...: 05/07/2018
Bestand...: P:\18178\conStabiel\Statische berekening\Blok 1\Technosoft\
18178-Basis dak.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

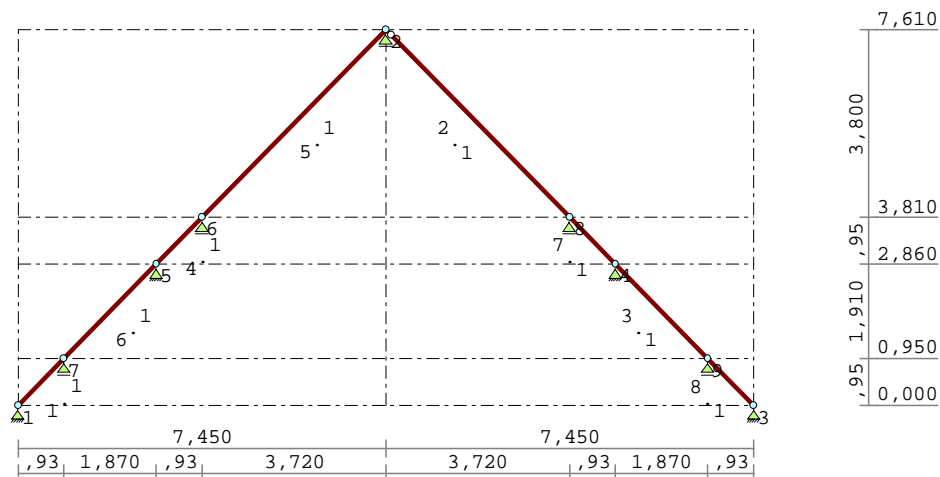
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

De stabiliteit van de gehele constructie kan door de toegepaste trekstaven reken-technisch niet geheel gegarandeerd zijn en dient extra gecontroleerd te worden.

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:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.610
2	7.450	0.000	7.610
3	14.900	0.000	7.610

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	14.900
2	0.950	0.000	14.900
3	2.860	0.000	14.900
4	3.810	0.000	14.900
5	7.610	0.000	14.900

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

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 142*221	1:C18	3.1382e+04	1.2773e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	142	221	110.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 142*221



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	3.730	3.810
2	7.450	7.610	7	0.930	0.950
3	14.900	0.000	8	11.170	3.810
4	12.100	2.860	9	13.970	0.950
5	2.800	2.860			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	7	1:B*H 142*221	NDM	NDM	1.329	
2	2	8	1:B*H 142*221	ND-	NDM	5.318	
3	4	9	1:B*H 142*221	NDM	NDM	2.673	
4	5	6	1:B*H 142*221	NDM	NDM	1.329	
5	6	2	1:B*H 142*221	NDM	NDM	5.318	
6	7	5	1:B*H 142*221	NDM	NDM	2.673	
7	8	4	1:B*H 142*221	NDM	NDM	1.329	
8	9	3	1:B*H 142*221	NDM	NDM	1.329	

VASTE STEUNPUNTEN

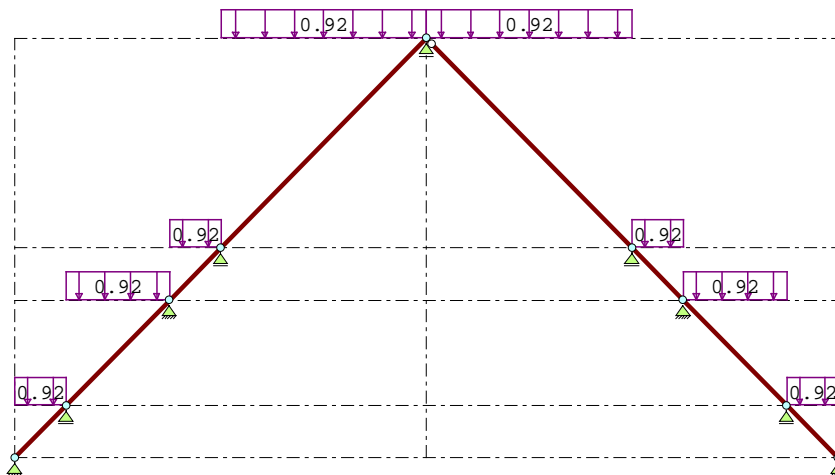
Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	010				0.00
3	3	110				0.00
4	4	110				0.00
5	5	110				0.00
6	6	010				0.00
7	7	010				0.00
8	8	010				0.00
9	9	010				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Wind	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	Sneeuw A	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Sneeuw B	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



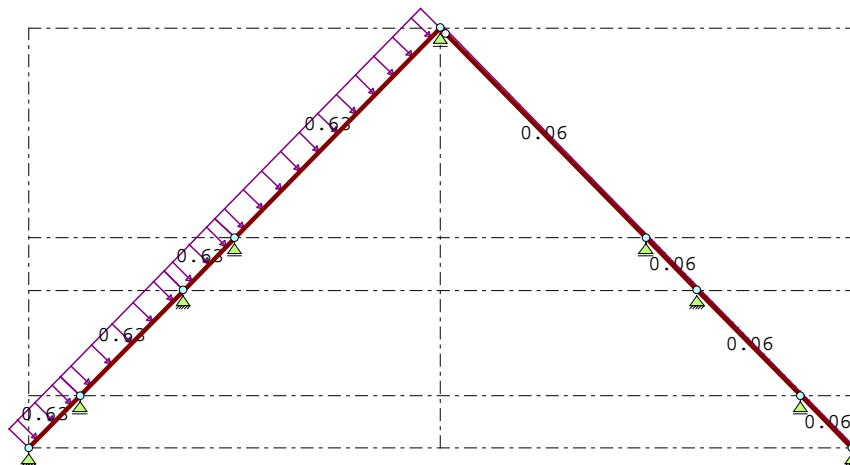
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000			

REACTIES		1e orde		B.G:1 Permanente belasting	
Kn.	X	Z	M		
1	-0.00	0.10			
2		2.73			
3	0.00	0.10			
4	-0.00	-0.28			
5	0.00	-0.28			
6		3.89			
7		1.78			
8		3.89			
9		1.78			
			0.00	13.71	: Som van de reacties
			0.00	-13.71	: Som van de belastingen

BELASTINGEN B.G:2 Wind



STAAFBELASTINGEN B.G:2 Wind

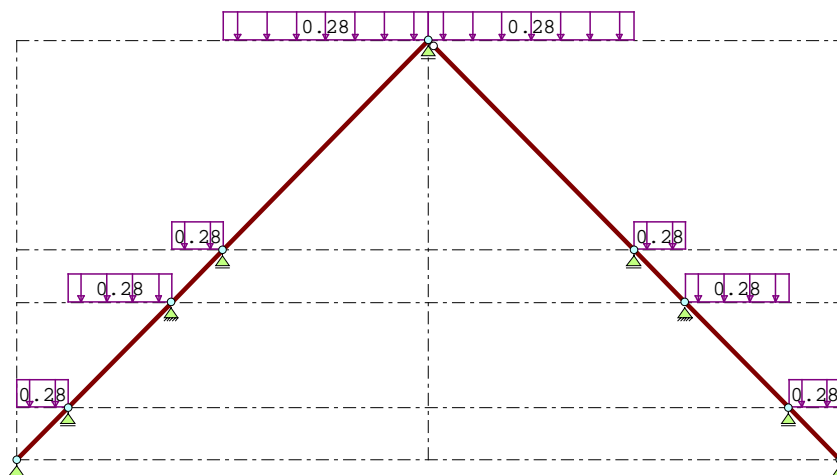
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.06	-0.06	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-0.06	-0.06	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-0.63	-0.63	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-0.06	-0.06	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-0.06	-0.06	0.000	0.000			

REACTIES 1e orde B.G:2 Wind

Kn.	X	Z	M		
1	-0.90	-0.77			
2		0.42			
3	0.09	-0.08			
4	-0.45	0.42			
5	-3.07	-3.50			
6		5.42			
7		2.48			
8		0.52			
9		0.24			
			-4.34	5.14	: Som van de reacties
			4.34	-5.14	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			

REACTIES

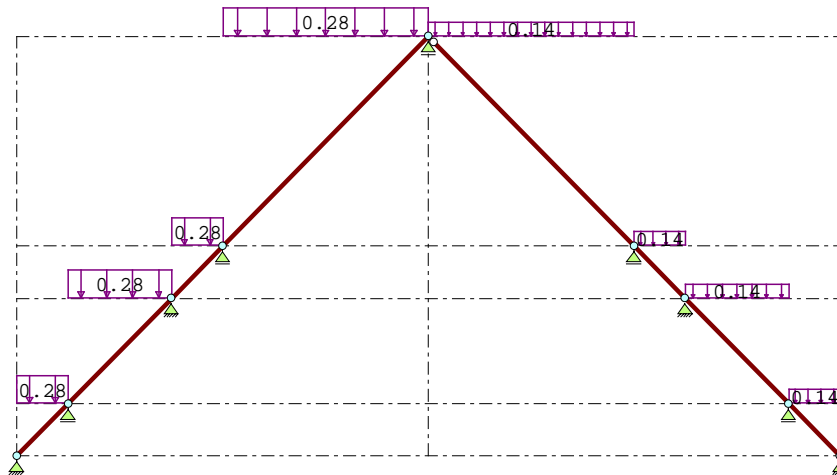
1e orde

B.G:3 Sneeuw A

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	0.03	
2		0.83	
3	0.00	0.03	
4	-0.00	-0.08	
5	0.00	-0.08	
6		1.18	
7		0.54	
8		1.18	
9		0.54	
	0.00	4.17	: Som van de reacties
	0.00	-4.17	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw B

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.14	-0.14	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.14	-0.14	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-0.28	-0.28	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-0.14	-0.14	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-0.14	-0.14	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

B.G:4 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	0.03	
2		0.62	
3	0.00	0.02	
4	-0.00	-0.04	
5	0.00	-0.08	
6		1.18	
7		0.54	
8		0.59	
9		0.27	
	0.00	3.13	: Som van de reacties
	0.00	-3.13	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

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

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

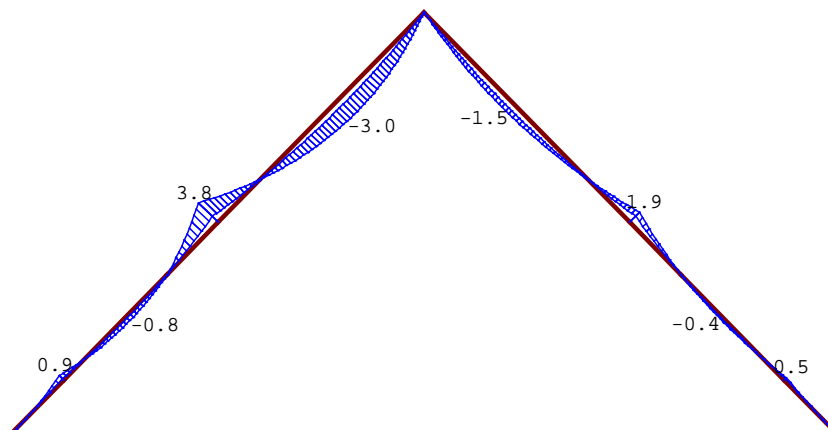
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	0.90						
2 Fund.	1 Perm	1.22						
3 Fund.	1 Perm	0.90	2 Perm	1.08				
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Perm	1.35				
5 Fund.	1 Perm	0.90	3 Perm	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	3 Perm	1.35				
7 Fund.	1 Perm	0.90	4 Perm	1.35				
8 Fund.	1 Perm	1.08	4 Perm	1.35				
9 Kar.	1 Perm	1.00						
10 Kar.	1 Perm	1.00						
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00				
12 Kar.	1 Perm	1.00	2 Perm	1.00				
13 Kar.	1 Perm	1.00	3 Perm	1.00				
14 Kar.	1 Perm	1.00	3 Perm	1.00				
15 Kar.	1 Perm	1.00	4 Perm	1.00				
16 Kar.	1 Perm	1.00	4 Perm	1.00				
17 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Alle staven de factor:0.90
2 Geen
3 Alle staven de factor:0.90, 1.08
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90, 1.35
6 Geen
7 Alle staven de factor:0.90, 1.35
8 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

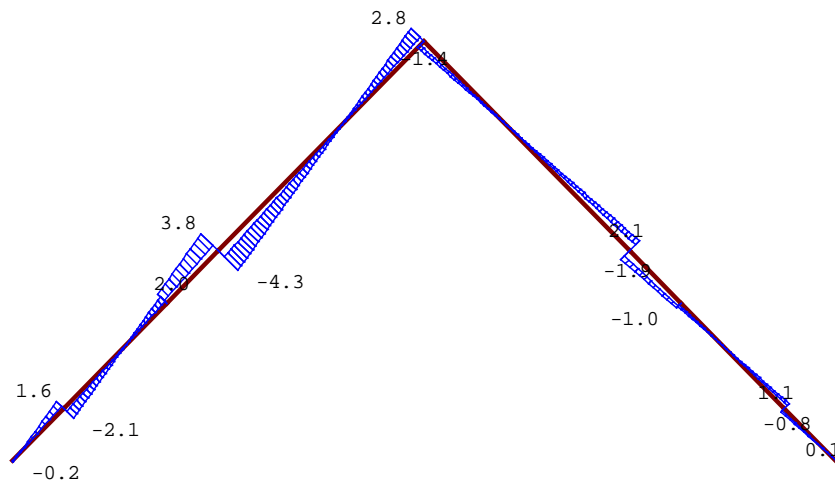
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN

2e orde

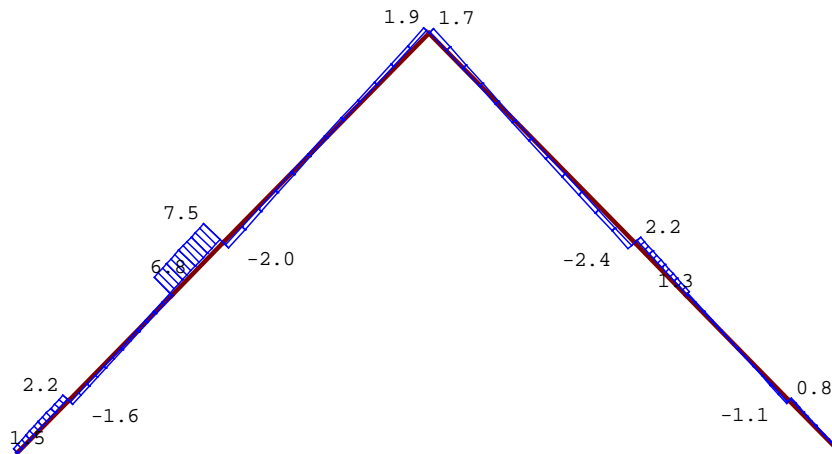
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.23	-0.00	-0.94	0.14		
2			2.59	4.43		
3	0.00	0.12	0.00	0.14		
4	-0.21	0.17	-0.59	-0.08		
5	-4.55	-0.06	-5.43	-0.32		
6			3.50	11.50		
7			1.60	5.26		
8			3.50	5.79		
9			1.60	2.66		

3.2 Binnenbladlateien

Latei 1

Zijgevels - 1e verdieping - enkelraam

Algemene gegevens

Dagmaat	0,8	m
Overspanning	0,95	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 metselwerkwallen		

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	1,00	0,92	0,28	1,00	0,92	0,28	1,20	1,37	1,12
2e verdiepingvloer	2,90	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40	19,58	23,14	18,85
Gevel	4,10	2,40	0,00	0,00	9,84	0,00	9,84	10,63	12,00
					23,13	7,68	30,80	35,34	32,21

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	3,99	kNm
$M_{Rd} =$	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,28	mm
$w_{fin,max}$	3,80	mm
w_{bij}	0,07	mm
$w_{bij,max}$	1,90	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	10,99	kN
$R_{q,k}$	3,65	kN
R_{Ed}	16,79	kN
σ_{opleg}	1,12	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,31
SLS u.c.	0,07

Latei 2

Zijgevels - begane grond - enkelraam hoog

Algemene gegevens

Dagmaat	1,15	m
Overspanning	1,35	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 metselwerkwallen		

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	1,00	0,92	0,28	0,00	0,92	0,00	0,92	0,99	1,12
2e verdiepingvloer	2,90	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40	19,58	23,14	18,85
1e verdiepingvloer	2,90	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40	19,58	23,14	18,85
Gevel	4,20	2,40	0,00	0,00	10,08	0,00	10,08	10,89	12,30
					35,59	14,79	50,38	58,40	51,41

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	13,30	kNm
$M_{Rd} =$	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,85	mm
$w_{fin,max}$	5,40	mm
w_{bij}	0,25	mm
$w_{bij,max}$	2,70	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	24,02	kN
$R_{q,k}$	9,98	kN
R_{Ed}	39,42	kN
σ_{opleg}	1,97	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,61
SLS u.c.	0,16

Latei 3

Berging

Algemene gegevens

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

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/10	
W_y	24,61	cm ³
I_y	176,7	cm ⁴
Vloer met metselwerkwallen		

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	0,15	0,00	0,15	0,16	0,18
Plat dak berging	1,00	0,50	2,80	1,00	0,50	2,80	3,30	4,32	0,61
Gewel	0,80	2,00	0,00	0,00	1,60	0,00	1,60	1,73	1,95
					2,25	2,80	5,05	6,21	2,75

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	1,03	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,31	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,17	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	1,29	kN
$R_{q,k}$	1,61	kN
R_{Ed}	3,57	kN
σ_{opleg}	0,24	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,18
SLS u.c.	0,07

3.3 Buitenbladlateien

Latei 1

Zijgevels - 1e verdieping - enkelraam

Algemene gegevens

Dagmaat	0,8	m
Overspanning	0,95	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/10	
W_y	24,61	cm ³
I_y	176,7	cm ⁴
Vloer met metselwerkwallen		

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	0,15	0,00	0,15	0,16	0,18
Gevel	4,10	2,00	0,00	0,00	8,20	0,00	8,20	8,86	10,00
					8,35	0,00	8,35	9,02	10,19

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	1,15	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,24	mm
$w_{fin,max}$	3,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	1,90	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	3,97	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	4,84	kN
σ_{opleg}	0,32	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,20
SLS u.c.	0,06

Latei 2

Zijgevels - begane grond - enkelraam hoog

Algemene gegevens

Dagmaat	1,15	m
Overspanning	1,3	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	L 100/100/10	
W_y	24,61	cm ³
I_y	176,7	cm ⁴
Vloer met metselwerkwallen		

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	0,15	0,00	0,15	0,16	0,18
Gevel	4,20	2,00	0,00	0,00	8,40	0,00	8,40	9,07	10,25
					8,55	0,00	8,55	9,23	10,43

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	2,20	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,86	mm
$w_{fin,max}$	5,20	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,60	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	5,56	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	6,78	kN
σ_{opleg}	0,45	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,38
SLS u.c.	0,16

3.4 Controle metselwerk wand

Belasting vanuit binnenblad latei 2

$F_{;g;k}$ 24,02 kN

$F_{;q;k}$ 9,98 kN

Lijnlast

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	Basis belasting wand	
						$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{o;k}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	1,00	100%	0,92	0,28	0,00	0,92	0,00
2e verdiepingsvloer	2,90	100%	4,20	2,25	1,00	12,18	6,53
1e verdiepingsvloer	2,90	100%	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40
Gevel	4,20	100%	4,20	0,00	0,00	17,64	0,00
						<u>42,92</u>	<u>13,92</u>

Toepassen kalkzandsteen CS 12 dik 120mm

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	$h =$	2650 mm
diepte van oplegvlak	$l_1 =$	0 mm
lengte tot o.k. oplegvlak	$h_c =$	2650 mm
opleglengte	$a_l =$	100 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	$\rho_2 =$	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	$\rho_n =$	0,75
effectieve hoogte	$h_{eff} =$	1987,5 mm
slankheid	$\lambda =$	16,563
lengte eff. dragend opp.	$l_{ef} = b =$	965 mm

Belastingen

Reactie oplegging	$N_G =$	24,0 kN
	$N_Q =$	10,0 kN
Basisbelasting wand	$q_G =$	42,9 kN/m
	$q_Q =$	14,8 kN/m

Resultaten knik

		1	2
fundamentele combinatie			
normaaldrukkracht	$N_{Ed} =$	103,4	92,9 kN
buigend moment	$M_{0d} =$	0,0	0,0 kNm
e_{init}	$e_{init} =$	15,9	15,9 mm
maximale excentriciteit	$e_{mk} =$	15,9	15,9 mm
	$A1 =$	0,7	0,7
	$u =$	1,0	1,0
reductiefactor	$\phi_m =$	0,46	0,45
rekenwaarde druksterkte	$N'_{R;d} =$	232,5	232,1 kN
	$N'_{E;d}/N'_{R;d} =$	0,44	0,40

Controle oplegspanning

oppervlak oplegging	$A_{br} =$	20000 mm ²
eff. dragend oppervlak	$A_{ef} =$	115799 mm ²
vergrotingsfactor	$c_{br} =$	1,25
uiterst opn. oplegkracht	$F_{R;d} =$	110,2 kN
	$F_{E;d}/F_{R;d} =$	0,36

oplegging voldoet

Materiaalgegevens

materiaal	kalkzandsteen CS 12	
hechting	lijmmortel	
perforaties	$\leq 25\%$	
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	$f_{yk1} =$	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

$N_{Ed} =$	103,4 kN
$M_{0d} =$	0,0 kNm
$\sigma_{Ed} =$	-0,89 N/mm ² >
$\sigma_{Md} =$	0,00 N/mm ²
$\sigma_d =$	-0,89 N/mm ² < 0,27 N/mm ²

u.c. = momentwerking niet maatgevend

voldoet

3.5 Platdak berging

Algemene gegevens

Overspanning	2,00	m
H.o.h. afstand	610	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgsklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	46	mm
Hoogte	121	mm
W_y	112×10^3	mm ³
I_y	679×10^4	mm ⁴
i_y	34,9	mm
W_z	43×10^3	mm ³
I_z	98×10^4	mm ⁴
i_z	13,3	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,i}$	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	$Q_{k,3}$	2,80	kN/m ²
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)				
$f_{m,0}$:	24	17,61	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	K_{def}	0,60
Y_{krp}	1,00		y_t	1,00	k_r	0,77 (Fe)
K_n	1,06					

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	-	-	0,16	0,33	0,85
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,41	0,82	1,70
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,21	0,41	0,85
Q: Sneeuw	1,71	2,31	-	-	1,15	2,31	4,76
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	1,04	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,58	1,15	0,85	2,21	3,06
Permanent + regen	0,37	0,74	0,85	1,36	2,21
Permanent + sneeuw	1,32	2,64	0,85	5,27	6,12
Permanent + puntlast	1,20	2,41			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,32	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	11,74	N/mm ²	u.c.	0,67
buigsterkte	$f_{m,0,u;d}$	17,61	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,64	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,47	N/mm ²	u.c.	0,17
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	6,12		u.c.	0,77
	$w_{fin,max}$	8,00			
	w_{bij}	5,27		u.c.	0,66
	$w_{bij,max}$	8,00			

Toepassen balklaag: 46 x 121 h.o.h. 610

ULS u.c.: 0,67

SLS u.c.: 0,77

3.6 Draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

zand; schoon; los

$$F'_{rep} = 30,0^\circ$$

$$F'_{e;d} = 26,7^\circ$$

Fundering op zand of grondverbetering

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

Maximale grondwaterstand = onderkant fundering

$$g_{kar} = 17,0 \text{ kN/m}^3$$

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

$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot F'_{e;d} =$	23,3	voor invloed van de cohesie
$N_q = e^{p \cdot \tan F'_{e;d}} (\tan(45^\circ + 0,5 \cdot F'_{e;d}))^2 =$	12,7	voor invloed van de gronddekking
$N_g = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan F'_{e;d} =$	11,8	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	$S_q = 1,45$	$S_g = 0,70$
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 kN/m ²
de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen			
$(S'_{v,z;o;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot i_q)$ ($p \cdot S'_{v,z;o;d} = g_{f,q} \cdot d_i \cdot g_{kar} = 0,9 \cdot d_i \cdot g_{kar}$)			
stroken	194,6 · d _i kN/m ²	vierkante poeren	282,0 · d _i kN/m ²
stroken (d _i = 0,20)	38,9 kN/m ²	vierkante poeren (d _i =0,20)	56,4 kN/m ²
stroken (d _i = 0,60)	116,8 kN/m ²	vierkante poeren (d _i =0,60)	169,2 kN/m ²
$(0,5 \cdot g'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot S_g \cdot i_g)$			
stroken	48,3 · B _{ef} kN/m ²	vierkante poeren	33,8 · B _{ef} kN/m ²
		rechthoekige poeren	48,3 · S _q · B _{ef} 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	12,1	31,5	51,0	70,5
0,60	17,4	40,7	64,1	87,4
0,70	23,6	50,9	78,1	105,4
0,80	30,9	62,0	93,2	124,3
0,90	39,1	74,1	109,2	144,2
1,00	48,3	87,2	126,1	165,0
1,10	58,4	101,2	144,0	186,9
1,20	69,5	116,2	162,9	209,6
1,30	81,6	132,2	182,8	233,4
1,40	94,6	149,1	203,6	258,1
1,50	108,6	167,0	225,4	283,7
1,75	147,8	215,9	284,0	352,2

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	7,3	27,6	47,9	68,2
0,80	0,80	17,3	53,4	89,5	125,6
1,00	1,00	33,8	90,2	146,6	203,0
1,20	1,20	58,4	139,6	220,8	302,0
1,40	1,40	92,7	203,2	313,8	424,3
1,50	1,50	114,0	240,9	367,8	494,7
1,75	1,75	181,0	353,7	526,4	699,1
2,00	2,00	270,2	495,8	721,4	947,0
2,25	2,25	384,8	670,2	955,7	1241,2
2,50	2,50	527,8	880,2	1232,7	1562,5
2,75	2,75	702,5	1129,0	1555,4	1890,6
3,00	3,00	912,0	1419,6	1927,1	2250,0

De gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over 5 · 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

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Voorgevel + Achter				
					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	2,88	0,00	2,88	3,11	3,51
Dakconstructie	2,00	0,92	0,28	0,00	1,84	0,00	1,84	1,99	2,24
1e verdiepingsvloer	0,60	4,20	2,55	1,00	2,52	1,53	4,05	4,79	3,90
Beganegrondvloer	0,60	3,90	2,55	1,00	2,34	1,53	3,87	4,59	3,68
Gevel	3,25	4,00	0,00	0,00	13,00	0,00	13,00	14,04	15,86
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					25,08	3,06	28,14	31,22	32,25

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 32,25 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 40,73 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 53,75 kN/m²

Toepassen strook b= 0,60 m

sterkte u.c. = 0,79

Strook 2

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Middenstrook - Woningscheidende wand				
					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	5,28	0,00	5,28	5,70	6,44
Dakconstructie	4,00	0,92	0,28	0,00	3,68	0,00	3,68	3,97	4,49
2e verdiepingsvloer	1,20	4,20	2,55	1,00	5,04	3,06	8,10	9,57	7,80
1e verdiepingsvloer	1,20	4,20	2,55	1,00	5,04	3,06	8,10	9,57	7,80
Beganegrondvloer	1,20	3,90	2,55	0,40	4,68	1,22	5,90	6,71	6,37
Wand	10,30	4,80	0,00	0,00	49,44	0,00	49,44	53,40	60,32
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					75,66	7,34	83,00	91,62	96,27

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 96,27 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 101,21 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 87,52 kN/m²

Toepassen strook b= 1,10 m

sterkte u.c. = 0,95

Strook 3

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Zijgevel				
					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	5,28	0,00	5,28	5,70	6,44
Dakconstructie	1,00	0,92	0,28	0,00	0,92	0,00	0,92	0,99	1,12
Plat dak berging	1,00	0,50	2,80	0,00	0,50	0,00	0,50	0,54	0,61
2e verdiepingvloer	2,90	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40	19,58	23,14	18,85
1e verdiepingvloer	2,90	4,20	2,55	1,00	12,18	7,40	19,58	23,14	18,85
Beganegrondvloer	2,90	3,90	2,55	0,40	11,31	2,96	14,27	16,21	15,40
Gevel	3,25	4,40	0,00	0,00	14,30	0,00	14,30	15,44	17,45
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					59,17	17,75	76,92	87,86	81,77

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 87,86 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 101,21 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 79,88 kN/m²

Toepassen strook b= 1,10 m

sterkte u.c. = 0,87

Strook 4

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Zijgevel- tussenstroken woningen				
					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	11,52	0,00	11,52	12,44	14,05
Dakconstructie	2,00	0,92	0,28	0,00	1,84	0,00	1,84	1,99	2,24
2e verdiepingvloer	5,80	4,20	2,55	1,00	24,36	14,79	39,15	46,28	37,71
1e verdiepingvloer	5,80	4,20	2,55	1,00	24,36	14,79	39,15	46,28	37,71
Beganegrondvloer	5,80	3,90	2,55	0,40	22,62	5,92	28,54	32,42	30,79
Wand	8,00	4,80	0,00	0,00	38,40	0,00	38,40	41,47	46,85
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					125,60	35,50	161,09	183,57	172,40

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,3 m
 Optredende belasting: 183,57 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 185,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 114,73 kN/m²

Toepassen strook b= 1,60 m

sterkte u.c. = 0,99

Strook 5

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Berging				
					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	2,40	0,00	2,40	2,59	2,93
Plat dak berging	0,00	0,50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wand	4,00	2,00	0,00	0,00	8,00	0,00	8,00	8,64	9,76
					10,40	0,00	10,40	11,23	12,69

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 12,69 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 31,53 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 25,38 kN/m²

Toepassen strook b= 0,50 m

sterkte u.c. = 0,40

3.8 Wapening funderingsstroken

Strook 2 (maatgevende strook $\leq 1100\text{mm}$)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,10 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	87,44 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,37 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	75 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	5,82 kNm	
$z =$	109 mm	
$A_{s,ben} =$	154 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	163,95 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	32,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	21,3 kN	
$d =$	121 mm	
$V_{Rd,c} =$	53,57 kN	voldoet

Strook 4 (maatgevende strook 1600mm)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,60 m
Strookdikte	0,30 m
Optredende grondspanning	114,14 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,24 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	75 mm
Toegepaste wapening	Ø10 - 150

Toepassen wapening: Ø10 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	26,39 kNm	
$z =$	198 mm	
$A_{s,ben} =$	383 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	524 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	247,32 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	16,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	52,5 kN	
$d =$	220 mm	
$V_{Rd,c} =$	94,02 kN	voldoet

3.9 Lijnlasten

LL. 1 – Lijnlast ter plaatse van 2^e verdieping - knieschot

$Q_{;g;k}$ 3,89 kN/m

$Q_{;q;k}$ 5,42 kN/m

LL. 2 – Lijnlast ter plaatse van 1^e verdieping - knieschot

$Q_{;g;k}$ 1,78 kN/m

$Q_{;q;k}$ 2,48 kN/m

4. Berekening opties

4.1 Platdak dakkapel – Optie 1

Algemene gegevens

Overspanning	3,25	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	$G_{k,i}$	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

Belastingfactor:

	$Y_{G,i}$	$Y_{Q,i}$
Fund. comb. 1	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		K_{def}	0,60
y_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)	k_r	0,77 (Fe)
K_n	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	-	-	0,43	0,54	3,38
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	1,09	1,34	6,75
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,54	0,67	3,38
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,61	0,75	3,78
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	1,69	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	1,52	1,87	3,38	8,78	12,15
Permanent + regen	0,98	1,20	3,38	5,40	8,78
Permanent + sneeuw	1,04	1,28	3,38	5,81	9,18
Permanent + puntlast	2,13	2,62			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	2,13	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	13,00	N/mm^2	u.c.	0,78
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,62	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,39	N/mm^2	u.c.	0,14
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	2,77	N/mm^2		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	12,15		u.c.	0,93
	$w_{fin,max}$	13,00			
	w_{bijk}	8,78		u.c.	0,68
	$w_{bijk,max}$	13,00			

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

ULS u.c.: 0,78

SLS u.c.: 0,93

4.2 Platdak dakkapel – Optie 2

Algemene gegevens

Overspanning	2,25	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	121	mm
W_y	112×10^3	mm^3
I_y	679×10^4	mm^4
i_y	34,9	mm
W_z	43×10^3	mm^3
I_z	98×10^4	mm^4
i_z	13,3	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,i}$	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

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)				
$f_{m,0}$:	24	17,61	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		K_{def}	0,60
y_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)	k_r	0,77 (Fe)
K_n	1,06					

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	-	-	0,21	0,37	1,36
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,52	0,93	2,73
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,26	0,46	1,36
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,29	0,52	1,53
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	1,17	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,73	1,30	1,36	3,54	4,91
Permanent + regen	0,47	0,83	1,36	2,18	3,54
Permanent + sneeuw	0,50	0,89	1,36	2,34	3,71
Permanent + puntlast	1,38	2,45			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,38	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	12,28	N/mm^2	u.c.	0,70
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	17,61	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,45	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,44	N/mm^2	u.c.	0,16
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	2,77	N/mm^2		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	4,91		u.c.	0,55
	$w_{fin,max}$	9,00			
	w_{bijk}	3,54		u.c.	0,39
	$w_{bijk,max}$	9,00			

Toepassen balklaag: 46 x 121 h.o.h. 610

ULS u.c.: 0,70
SLS u.c.: 0,55

5. Constructieve overzichten

Voor de materiaaleigenschappen en vereiste kwaliteiten zie hoofdstuk 1 Algemene constructiegegevens onder het kopje materialen.

De schetsen op de volgende bladzijden zijn niet voor uitvoering. Deze dienen verder uitgewerkt te worden door derden of conStabiel.

- Prefab scharnierkap volgens opgave leverancier
- Muurplaat, stromvast verankeren aan kanaalplaatvloer
- Kalkzandsteen 120mm
- Dragend knieschot
- Optie 1, balklaag 46x149 hoh 610mm
- Optie 2, balklaag 46x121 hoh 610mm

Lijnlasten

- LL1 Q;g;k 3,9 kN/m
- Q;q;k 5,5 kN/m
- LL2 Q;g;k 1,8 kN/m
- Q;q;k 2,5 kN/m

- Zijwanden dakkapel volgens leverancier
- Constructie sparingen dakkapel volgens leverancier
- Spat strippen toepassen over de vloer ter plaatsen van pasplaten



Dakconstructie

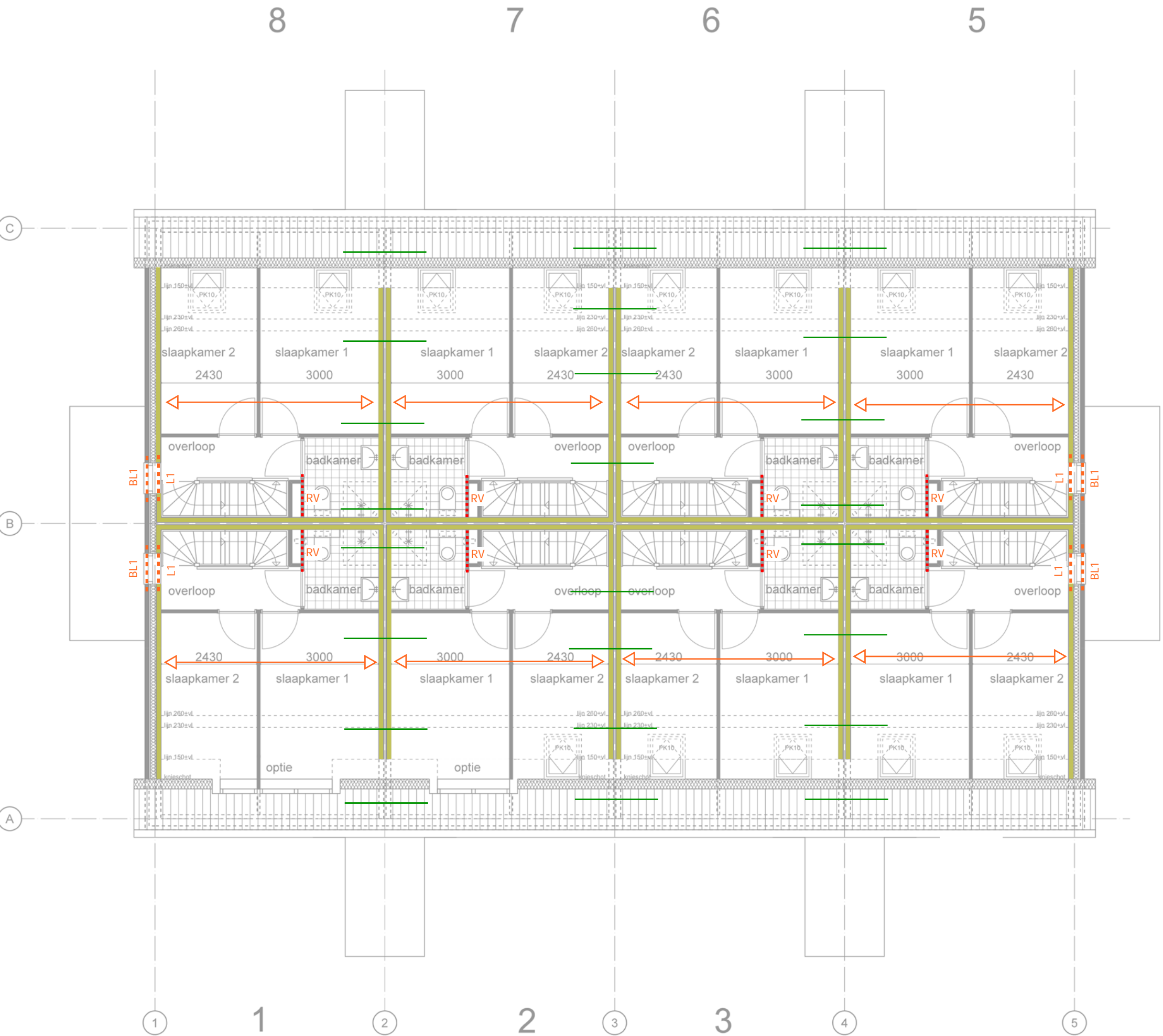


Ontwerp constructie

ing. J.J.G. Spijkers

- Kanaalplaat 200mm
- Kalkzandsteen 120mm
- Raveel ijzer
- Vloeren onderling doorkoppelen met 4Ø12 lg 1200mm

- | | | | |
|-----------|---------------|-------------|---------------------|
| L1 | - L150/100/10 | Opleglengte | L100/100/10 = 150mm |
| BL1 | - L100/100/10 | | L150/100/10 = 150mm |



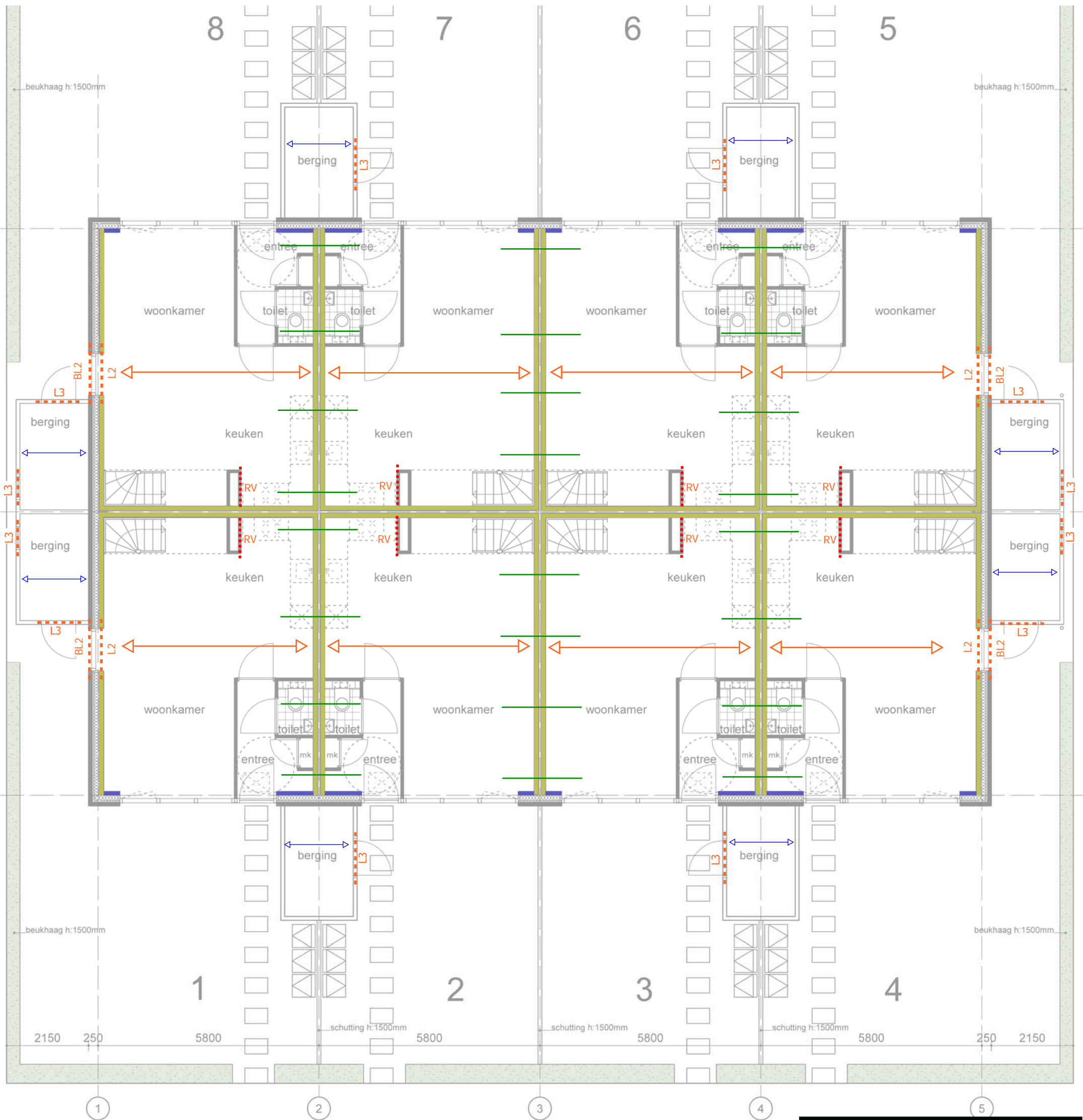
2^e verdieping



Ontwerp constructie

ing. J.J.G. Spijkers

- ↔ - Kanaalplaat 200mm
 - (yellow) - Kalkzandsteen 120mm
 - (blue) - Kalkzandsteen 100mm
 - (red) - Raveel ijzer
 - (green) - Vloeren onderling doorkoppelen met 4Ø12 lg 1200mm
 - ↔ (blue) - 46x121 hoh 610mm
- Opleglengte
 L100/100/10 = 150mm
 L200/100/10 = 200mm
- ⋯ L2 - L200/100/10
 - ⋯ L3 - L100/100/10
 - ⋯ BL2 - L100/100/10



1^e verdieping

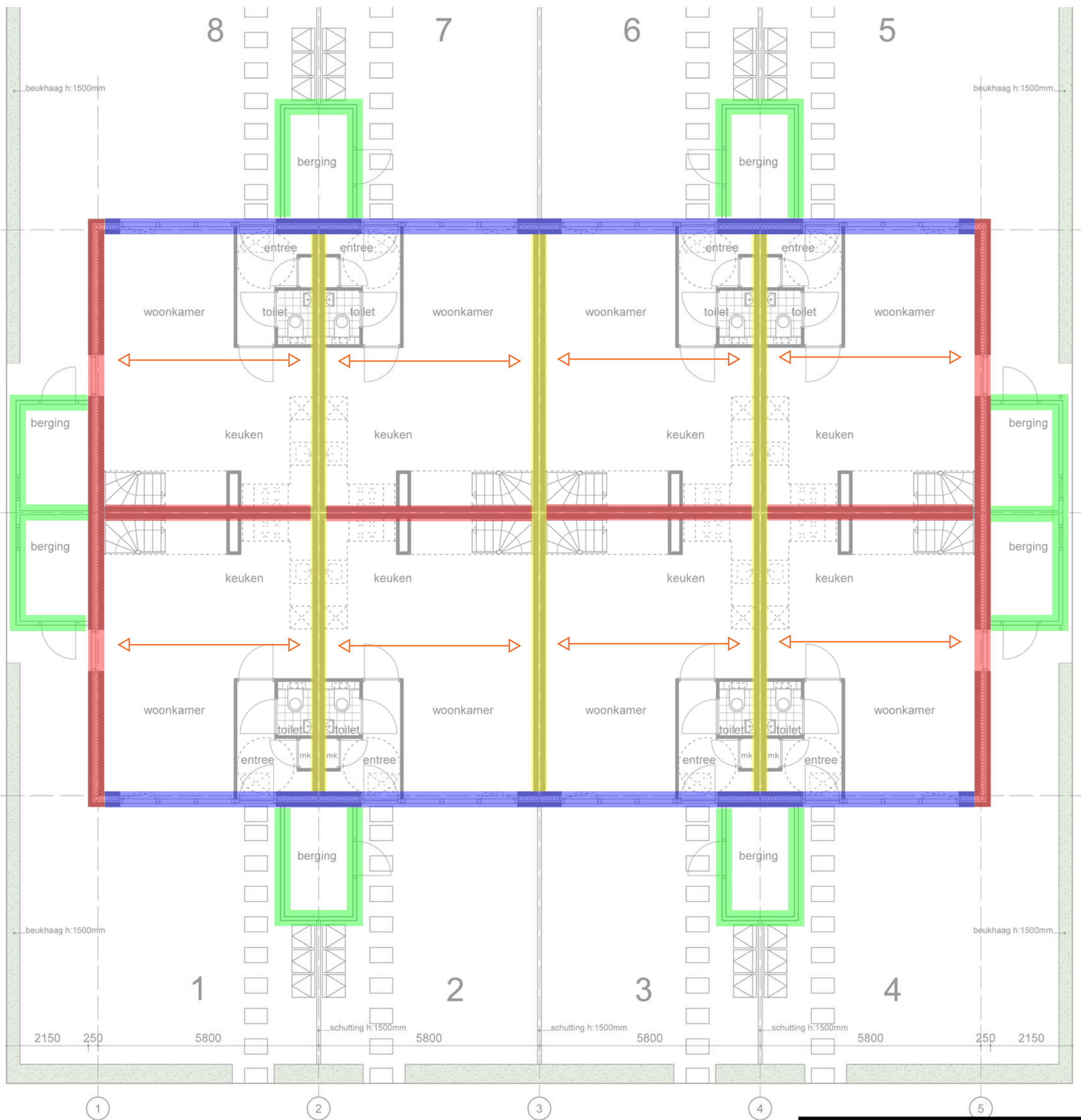


Ontwerp constructie

ing. J.J.G. Spijkers

- ← → - Ribcassettevloer 350mm
- (green) - Strook 500mm, dik 200mm -Wapening #Ø8-150
- (blue) - Strook 600mm, dik 200mm -Wapening #Ø8-150
- (red) - Strook 1100mm, dik 200mm -Wapening #Ø8-150
- (yellow) - Strook 1600mm, dik 300mm -Wapening #Ø10-150

- Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m2.
- Gronddekking 200mm
- Berging voorzien van een betonvloer op zand, dik 120mm wapening #Ø8-150



Begane grondvloer en fundering

conStabiel
Adviseurs in Bouwtechniek

Ontwerp constructie

ing. J.J.G. Spijkers