

Statische berekening

Woning blok 4

Projectnummer: 18178
Omschrijving: Nieuwbouw 26 woningen Lunterenseweg 76 Barneveld
Documentnummer: 18178-S03
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 Binnenblad lateien	17
3.3 Buitenblad lateien	20
3.4 Controle metselwerk wand	23
3.5 Houten balklaag berging	25
3.6 Houten balklaag platdak luifel	26
3.7 Console luifel	27
3.8 Draagvermogen fundering op staal	31
3.9 Funderingsstroken	32
3.10 Wapening funderingsstroken	34
3.11 Lijnlasten	35
4. Berekening opties	36
4.1 Balklaag garage - berging	37
4.2 Balklaag dakkapel 1700mm	38
4.3 Balklaag dakkapel 3000mm	39
5. Constructieve overzichten	40

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 4

Bouwnummer 19 en 20

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 gebruikt gemaakt worden van de nog te maken 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 verdiepingvloer 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 3, daarmee wordt de benodigde penantlengte 3,16m. De woningen worden ter hoogte van de verdiepingvloeren 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: $0,85 + 1,1 + 2,4 = 4,35\text{m}$

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 wbdbo-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.

Prefab beton onderdelen

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

Categorie 4: Systeembvloeren

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. Belastingaanneمة

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	
	-0,12	0,70	-0,12	0,70	-0,05	0,56	-0,24	-0,34
Coëfficiënten inwendige druk	intern							
	0,20	-0,30						

Sneeuwbelasting

Zadeldak symmetrisch	dakhelling 1	42 graden	$\mu_1 = 0,48$	$Q_{sn;k} =$	0,34 kN/m ²
----------------------	--------------	-----------	----------------	--------------	------------------------

Dakconstructie

Dakhelling	42 graden			
Eigen gewicht pannendak	0,65 / cos	42	=	0,87 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	<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				<u>4,20 kN/m²</u>

Veranderlijke belasting	1,75 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden	0,80 -	$\Psi_1 = 0,5$
	<u>2,55 kN/m²</u>	$\Psi_2 = 0,3$

1e Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik	200	mm	3,20 kN/m ²
Afwerklaag	dik	50	mm	1,00 -
Totaal permanente belasting				<u>4,20 kN/m²</u>

Veranderlijke belasting	1,75 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden	0,80 -	$\Psi_1 = 0,5$
	<u>2,55 kN/m²</u>	$\Psi_2 = 0,3$

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	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden				0,80	-
				<hr/>	
				2,55 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,5$
					$\Psi_2 = 0,3$

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	$\Psi_0 = 0,4$
				<hr/>	
				1,75 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,5$
					$\Psi_2 = 0,3$

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
Isotras	dik	200	mm	5,00 kN/m ²

3. Berekening

3.1 Basis doorsnede kap

belastingbreedte 1 m

Belastingen q_1

permanent	1,00	*	0,87	=	0,87 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,34	=	0,34 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,34	=	0,34 kN/m
wind	1,00	*	0,86	*	0,70 = 0,60 kN/m

Belastingen q_2

permanent	1,00	*	0,87	=	0,87 kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,34	=	0,34 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,34	*	0,50 = 0,17 kN/m
wind	1,00	*	0,06	*	0,70 = 0,04 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 2\Technosoft\
Basis doorsnede kap.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:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.

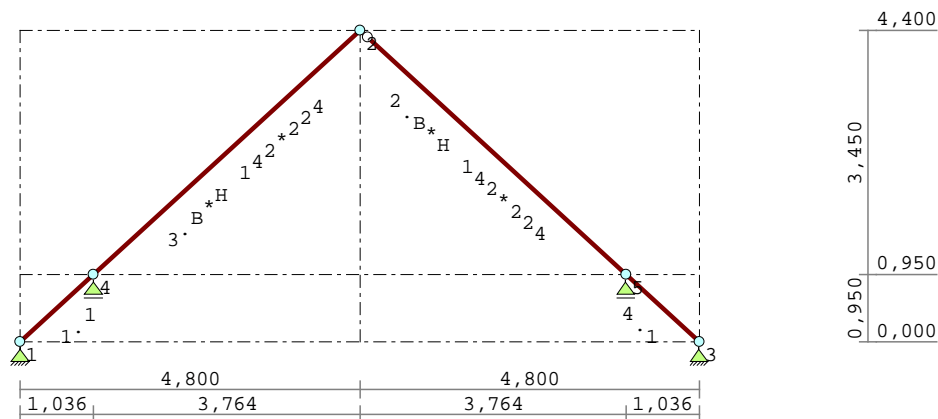
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	4.400
2	4.800	0.000	4.400
3	9.600	0.000	4.400

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	9.600
2	0.950	0.000	9.600
3	4.400	0.000	9.600

MATERIALEN

Mt Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1 C24	11000	3.5	4.2	1.00	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 * 224	1: C24	3.1808e+04	1.3300e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0: Normaal	142	224	112.0	0: RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B * H 142 * 224



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.800	4.400
3	9.600	0.000
4	1.036	0.950
5	8.564	0.950

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	1: B * H 142 * 224	NDM	NDM	1.406	
2	2	5	1: B * H 142 * 224	ND-	NDM	5.106	
3	4	2	1: B * H 142 * 224	NDM	NDM	5.106	
4	5	3	1: B * H 142 * 224	NDM	NDM	1.406	

VASTE STEUNPUNTEN

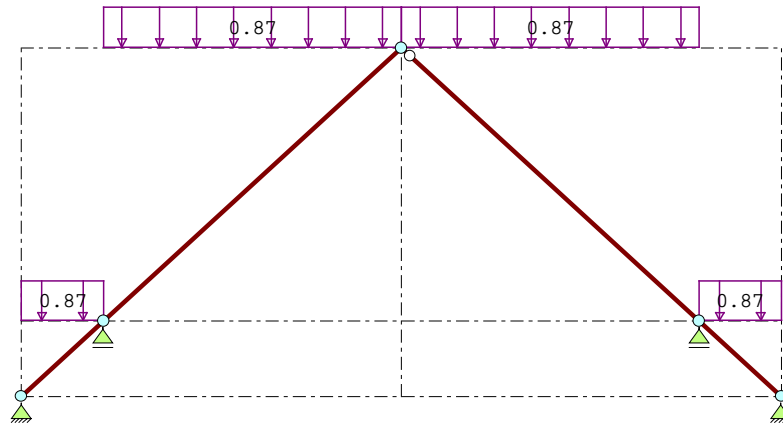
Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	3	110			0.00
3	4	010			0.00
4	5	010			0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Sneeuw A		22
4	Sneeuw B		23

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.	-0.87	-0.87	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-0.87	-0.87	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.87	-0.87	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-0.87	-0.87	0.000	0.000			

REACTIES

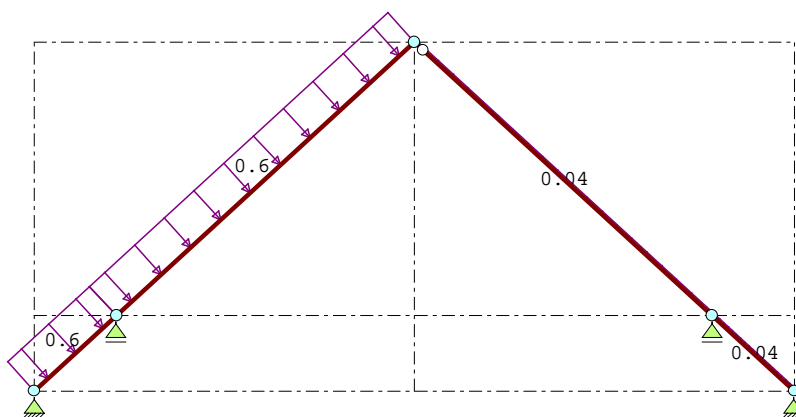
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	1.43	0.56	
3	-1.43	0.56	
4		3.61	
5		3.61	
	0.00	8.35	: Som van de reacties
	0.00	-8.35	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.04	-0.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.04	-0.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

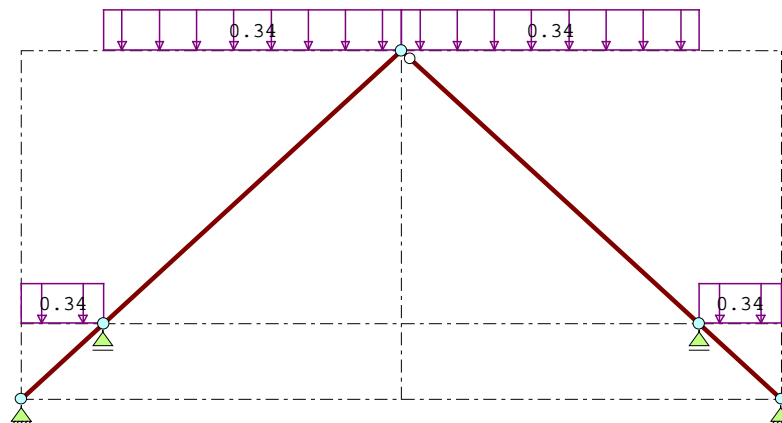
1e orde

B.G:2 Wind

Kn.	X	Z	M
1	-1.67	-2.47	
3	-0.79	0.66	
4		4.57	
5		0.31	
		-2.46	3.07 : Som van de reacties
		2.46	-3.07 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw A

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

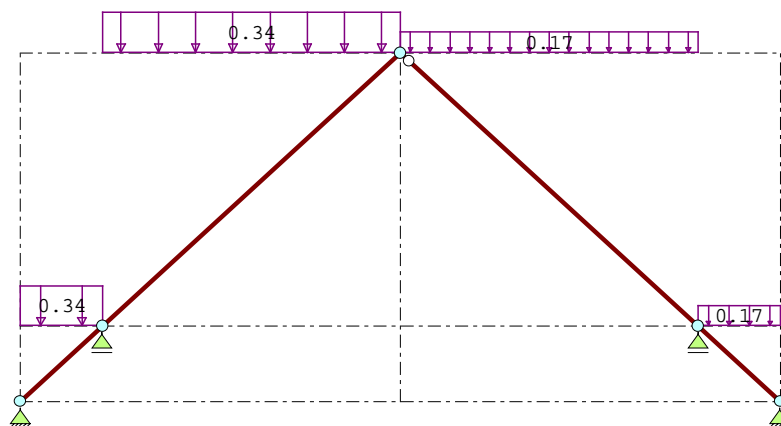
1e orde

B.G:3 Sneeuw A

Kn.	X	Z	M
1	0.56	0.22	
3	-0.56	0.22	
4		1.41	
5		1.41	
		0.00	3.26 : Som van de reacties
		0.00	-3.26 : 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.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.34	-0.34	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.17	-0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.17	-0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:4 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	0.42	0.09	
3	-0.42	0.24	
4		1.41	
5		0.71	
	0.00	2.45	: Som van de reacties
	0.00	-2.45	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

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	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt

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 Extr	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
5 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.35				
8 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35				
9 Kar.	1 Perm	1.00						
10 Kar.	1 Perm	1.00						
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
12 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
13 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
14 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
15 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
16 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
17 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

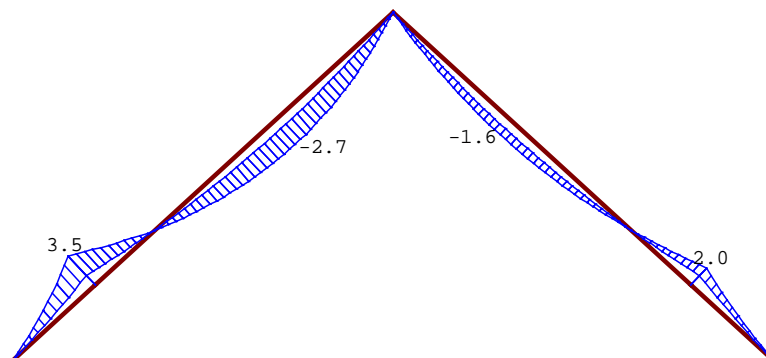
BC Staven met gunstige werking
1 Alle staven de factor:0.90
2 Geen
3 Alle staven de factor:0.90
4 Geen
5 Alle staven de factor:0.90
6 Geen
7 Alle staven de factor:0.90
8 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

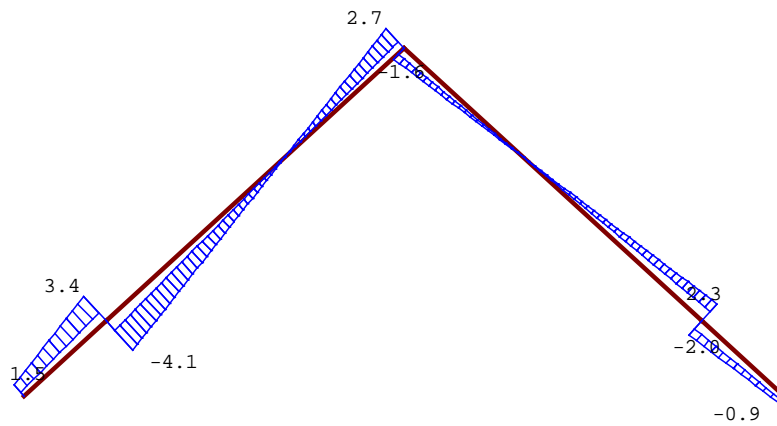
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

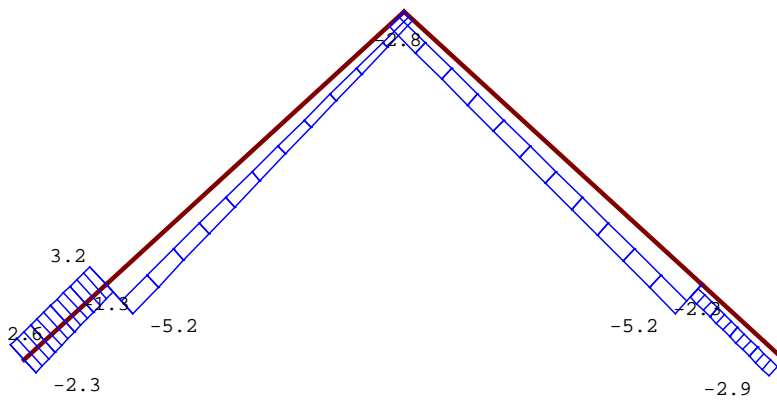
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.97	2.29	-2.83	0.90		
3	-2.61	-1.28	0.50	1.49		
4			3.26	10.08		
5			3.26	5.82		

3.2 Binnenblad lateien

Latei 1

Zijgevel - 2e verdieping - enkel raam

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
Dakconstructie	1,00	0,87	0,34	1,00	0,87	0,34	1,21	1,40	1,07
Gevel / wand	2,75	2,40	0,00	0,00	6,60	0,00	6,60	7,13	8,05
					7,62	0,34	7,96	8,69	9,30

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	1,54	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,49	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,02	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	4,38	kN
$R_{q,k}$	0,19	kN
R_{Ed}	5,45	kN
σ_{opleg}	0,36	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,27
SLS u.c.	0,11

Latei 2

Zijgevel - 1e verdieping - enkel raam

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 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
2e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
Wand	1,50	2,40	0,00	0,00	3,60	0,00	3,60	3,89	4,39
					16,39	7,65	24,04	28,03	24,13

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	4,63	kNm
$M_{Rd} =$	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,47	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,15	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	9,42	kN
$R_{q,k}$	4,40	kN
R_{Ed}	16,12	kN
σ_{opleg}	1,07	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,36
SLS u.c.	0,10

Latei 3

Zijgevel - begane grondvloer - enkel raam

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 metselwerkwallen	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (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	0,87	0,34	0,00	0,87	0,00	0,87	0,94	1,07
2e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
1e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
Wand	5,00	2,40	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					38,30	15,30	53,60	62,02	54,99

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	11,16	kNm
$M_{Rd} =$	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,57	mm
$w_{fin,max}$	4,80	mm
w_{bij}	0,16	mm
$w_{bij,max}$	2,40	mm

Oplegspanning

$R_{q;k}$	22,98	kN
$R_{q;k}$	9,18	kN
R_{Ed}	37,21	kN
σ_{opleg}	1,86	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,51
SLS u.c.	0,12

Latei 4

Algemene gegevens

Dagmaat	1,1	m
Overspanning	1,3	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)	$q_{O;k}$ (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	0,87	0,34	0,00	0,87	0,00	0,87	0,94	1,07
2e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
1e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
Wand	7,50	2,40	0,00	0,00	18,00	0,00	18,00	19,44	21,96
					44,30	15,30	59,60	68,50	62,31

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	14,47	kNm
$M_{Ed} =$	21,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,87	mm
$w_{fin,max}$	5,20	mm
w_{bij}	0,22	mm
$w_{bij,max}$	2,60	mm

Oplegspanning

$R_{q;rep}$	28,80	kN
$R_{q;rep}$	9,95	kN
R_d	44,53	kN
$s_{opl.}$	2,23	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/10

ULS u.c.	0,66
SLS u.c.	0,17

Latei 5

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 metselwerk wanden		

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	2,00	0,50	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	3,78	1,22
Gevel	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,16	2,44
					3,15	2,00	5,15	6,10	3,84

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	1,01	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,32	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,12	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	1,81	kN
$R_{q,k}$	1,15	kN
R_{Ed}	3,51	kN
σ_{opleg}	0,23	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,17
SLS u.c.	0,07

3.3 Buitenblad lateien

Latei 1

Zijgevel - 2e verdieping - enkel raam

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
Gevel	2,75	2,00	0,00	0,00	5,50	0,00	5,50	5,94	6,71
					5,65	0,00	5,65	6,10	6,89

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	1,14	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,35	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{q,k}$	3,25	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	3,96	kN
σ_{opleg}	0,26	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,20
SLS u.c.	0,08

Latei 2

Zijgevel - 1e verdieping - enkel raam

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
Gevel	1,50	2,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	3,24	3,66
					3,15	0,00	3,15	3,40	3,84

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	0,64	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,19	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{q,k}$	1,81	kN
$R_{q,k}$	0,00	kN
R_{Ed}	2,21	kN
σ_{opleg}	0,15	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,11
SLS u.c.	0,04

Latei 3

Zijgevel - begane grondvloer - enkel raam

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 metselwerk wanden		

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (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	5,00	2,00	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00	10,80	12,20
					10,15	0,00	10,15	10,96	12,38

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	2,05	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,62	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	5,84	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	7,12	kN
σ_{opleg}	0,47	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u. c.	0,35
SLS u. c.	0,14

Latei 4

Zijgevel - begane grondvloer - Voordeur

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 metselwerk wanden		

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (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	0,50	0,50	1,71	1,00	0,25	0,86	1,11	1,43	0,31
Gevel	1,70	2,00	0,00	0,00	3,40	0,00	3,40	3,67	4,15
					3,80	0,86	4,66	5,26	4,64

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	0,87	kNm
$M_{Ed} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,29	mm
$w_{fin,max}$	4,60	mm
w_{bij}	0,05	mm
$w_{bij,max}$	2,30	mm

Oplegspanning

$R_{q;rep}$	2,19	kN
$R_{q;rep}$	0,49	kN
R_d	3,03	kN
$S_{opl.}$	0,20	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u. c.	0,15
SLS u. c.	0,06

Latei 5

Voorgevel + Achtergevel- 1e verdieping - dubbelraam - enkelraam

Algemene gegevens

Dagmaat	1,7	m
Overspanning	1,85	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 metselwerk wanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (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	1,50	2,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	3,24	3,66
					5,67	1,53	7,20	8,19	7,74

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	3,50	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	2,96	mm
$w_{fin,max}$	7,40	mm
w_{bij}	0,63	mm
$w_{bij,max}$	3,70	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	5,24	kN
$R_{q;k}$	1,42	kN
R_{Ed}	7,57	kN
σ opleg	0,50	N/mm ²

Toepassen: L 100/100/10

ULS u. c.	0,61
SLS u. c.	0,40

Latei 6

Achtergevel - kozijn pui + voorgevel driedubbelraam

Algemene gegevens

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

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/12
W_y	111 cm ³
I_y	1440 cm ⁴
Vloer met metselwerk wanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (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	0,27	0,00	0,27	0,29	0,33
Gevel	2,00	2,00	0,00	0,00	4,00	0,00	4,00	4,32	4,88
					4,27	0,00	4,27	4,61	5,21

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	11,49	kNm
$M_{Rd} =$	26,09	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	5,72	mm
$w_{fin,max}$	16,80	mm
w_{bij}	0,00	mm
$w_{bij,max}$	8,40	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	8,97	kN
$R_{q;k}$	0,00	kN
R_{Ed}	10,94	kN
σ opleg	0,55	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/12

ULS u. c.	0,44
SLS u. c.	0,34

3.4 Controle metselwerk wand

Belasting binnenblad latei 3

$F_{;g;k}$ 22,98 kN

$F_{;q;k}$ 9,18 kN

Lijnlast

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{q;k}$ (kN/m ¹)	$q_{o;k}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	1,00	100%	0,87	0,34	0,00	0,87	0,00
2e Verdiepingsvloer	3,00	100%	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65
1e Verdiepingsvloer	3,00	100%	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65
Wand	5,00	100%	2,40	0,00	0,00	12,00	0,00
						38,07	15,30

Toepassen kalkzandsteen CS12 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	$a_1 =$	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	$\rho_2 =$	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	$N_G =$	23,0 kN
	$N_Q =$	9,2 kN
Basisbelasting wand	$q_G =$	38,1 kN/m
	$q_Q =$	15,3 kN/m

Resultaten knik

fundamentele combinatie		1	2
normaaldrukkracht	$N_{Ed} =$	96,8	85,8 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
	$N'_{E,d}/N'_{R,d} =$	0,42	0,37

Controle oplegspanning

oppervlak oplegging	$A_{br} =$	24000 mm ²
eff. dragend oppervlak	$A_{ef} =$	115799 mm ²
vergrotingsfactor	$c_{br} =$	1,25
uiterst opn. oplegkracht	$F_{R,d} =$	132,3 kN
	$F_{E,d}/F_{R,d} =$	0,28

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

$N_{Ed} =$	96,8 kN
$M_{0d} =$	0,0 kNm
$\sigma_{Ed} =$	-0,84 N/mm ² >
$\sigma_{Md} =$	0,00 N/mm ²
$\sigma_d =$	-0,84 N/mm ² < 0,27 N/mm ²

u.c. = momentwerking niet maatgevend

voldoet

3.5 Houten balklaag 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	$Q_{k,3}$	0,56	kN/m^2
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Belastingfactor:

Fund. comb. 1	$Y_{G,j}$	$Y_{Q,i}$
	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_h	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	0,34	0,46	-	-	0,23	0,46	0,95
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	0,40	0,79	0,85	1,46	2,31
Permanent + puntlast	1,20	2,41			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,20	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	10,73	N/mm^2	u.c.	0,61
buigsterkte	$f_{m,0,u;d}$	17,61	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,41	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,43	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}	3,06		u.c.	0,38
	$w_{fin,max}$	8,00			
	w_{bijk}	2,21		u.c.	0,28
	$w_{bijk,max}$	8,00			

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

ULS u.c.: 0,61

SLS u.c.: 0,38

3.6 Houten balklaag platdak luifel

Algemene gegevens

Overspanning	1,50	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	$Q_{k,3}$	1,71	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	17,61	N/mm ²			
r_o	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_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)	k_r	0,77 (Fe)
K_h	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	-	-	0,09	0,25	0,27
Q: Personen e. d.	0,61	0,82	-	-	0,23	0,62	0,54
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,12	0,31	0,27
Q: Sneeuw	1,05	1,41	-	-	0,40	1,06	0,92
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	0,78	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,32	0,86	0,27	0,70	0,97
Permanent + regen	0,21	0,56	0,27	0,43	0,70
Permanent + sneeuw	0,49	1,31	0,27	1,08	1,35
Permanent + puntlast	0,87	2,33			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	0,87	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	7,78	N/mm ²	u.c.	0,44
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	17,61	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,33	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,42	N/mm ²	u.c.	0,15
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	1,35		u.c.	0,23
	$w_{fin,max}$	6,00			
	w_{bijk}	1,08		u.c.	0,18
	$w_{bijk,max}$	6,00			

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

ULS u.c.:	0,44
SLS u.c.:	0,23

3.7 Console luifel

Lijnlast

Belastingen	breedte (m)	factor	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{g,k} (kN/m ¹)	q _{o,k} (kN/m ¹)
Plat dak	0,75	100%	0,50	1,71	1,00	0,38	1,29
						0,38	1,29

Toepassen L100/100/10

Koppelen aan kanaalplaatvloer

Technosoft Liggers release 6.25c

5 jul 2018

Project.....: -
 Onderdeel.....:
 Constructeur.: Jurgen Spijkers
 Opdrachtgever:
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 05/07/2018
 Bestand.....: p:\18178\constabiel\statische berekening\blok 2\technosoft\18178-console
 luifel.dlw

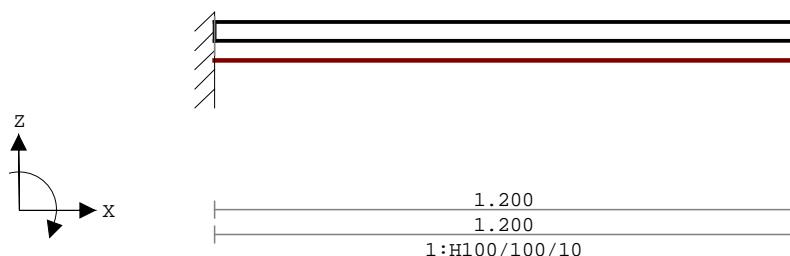
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.200	1.200

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H100/100/10	1:S235	1.9150e+03	1.7670e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	100	28.2					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H100/100/10



BELASTINGGEVALLEN

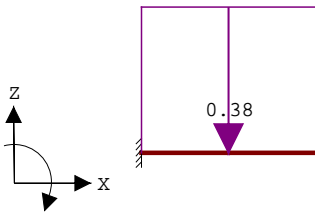
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Sneeuw	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		-0.380	-0.380		0.000	1.200

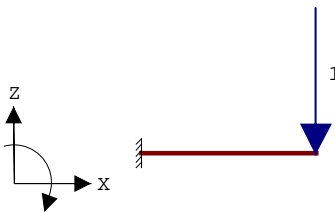
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.64	-0.38
	0.64 :	(absoluut) grootste som reacties
	-0.64 :	(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	8:Puntlast		-1.000			1.200	

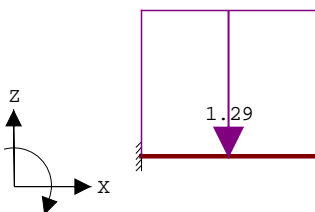
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.00	-1.20	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.290	-1.290		0.000	1.200

REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.55	-0.93	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	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
4	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35	3	Extr	1.35			
5	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00	3	Extr	1.00			
6	Quas.	1	Perm	1.00									
7	Freq.	1	Perm	1.00									
8	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

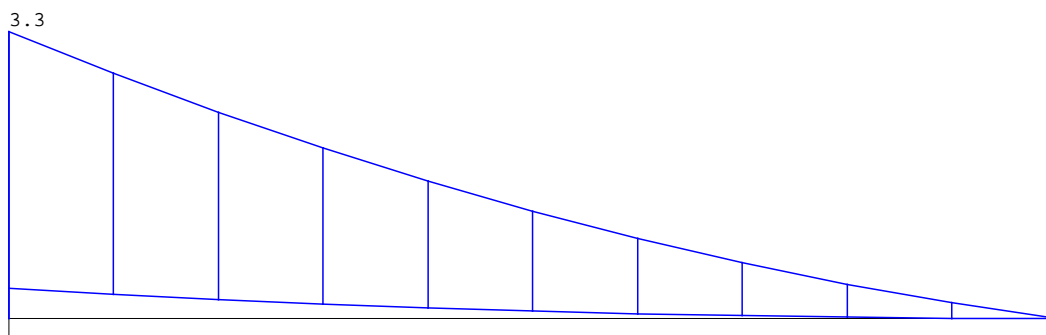
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

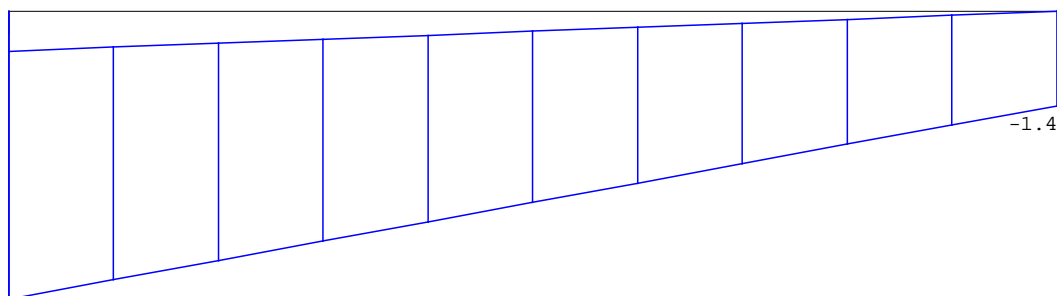
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



-4.1
Fmin:0.57
Fmax:4.13

VELDWAARDEN

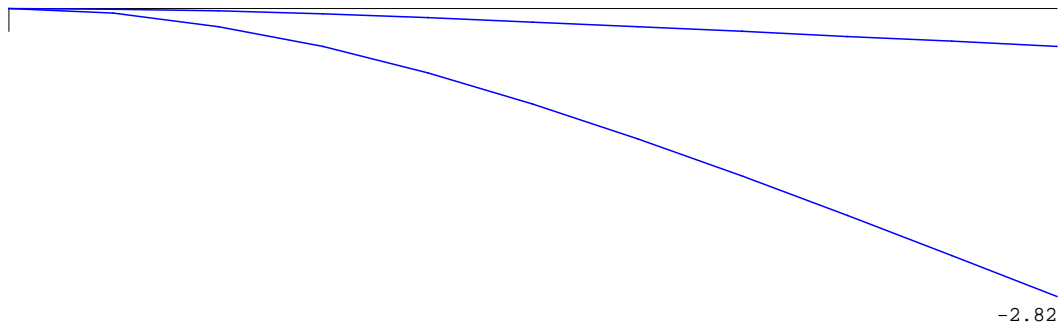
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-4.13	-0.57	0.34	3.29
1	1.200	-3.71	-0.33	-1.35	0.00	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	Vloeispr. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H100/100/10	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:	2.40	1.200
		onder:	2.40	1.200

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	3	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.29)	0.568	133 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	Vloer	ss	1.20	N J	0.0	-2.8	5	1 Eind	-2.8	±9.6 2*0.004
		ss					5	1 Bijk	-2.5	±7.2 2*0.003

3.8 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

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

de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen

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

$$\text{stroken} \quad 194,6 \cdot d_i \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren

$$282,0 \cdot d_i \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } (d_i = 0,20) \quad 38,9 \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren ($d_i=0,20$)

$$56,4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } (d_i = 0,60) \quad 116,8 \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren ($d_i=0,60$)

$$169,2 \text{ kN/m}^2$$

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

$$\text{stroken} \quad 48,3 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

vierkante poeren

$$33,8 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

rechthoekige poeren

$$48,3 \cdot s_q \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

breedte B_{ef} (m)	Stroken $q_{r,v;d}$ (kN/m ²) 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
1,70	139,5	205,6	271,8	338,0

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 $5 \cdot B_{ef}$

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.

3.9 Funderingsstroken

Strook 1

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Zijgevels				
					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	5,76	0,00	5,76	6,22	7,03
Dakconstructie	1,00	0,87	0,34	0,00	0,87	0,00	0,87	0,94	1,07
2e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
1e Verdiepingsvloer	3,00	4,20	2,55	1,00	12,60	7,65	20,25	23,94	19,50
Beganegrondvloer	3,00	3,90	2,55	0,40	11,70	3,06	14,76	16,77	15,93
Gevel	8,00	4,40	0,00	0,00	35,20	0,00	35,20	38,02	42,94
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					81,23	18,36	99,59	112,52	109,02

Gronddekking op strook:	0,2 m
Dikte strook:	0,2 m
Optredende belasting:	112,52 kN/m ¹
Toelaatbare belasting:	116,20 kN/m ¹
Optredende grondspanning:	93,77 kN/m ²

Toepassen strook b= 1,20 m

sterkte u.c. = 0,97

Strook 2

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	Voor + achtergevel				
					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
Dakconstructie	4,80	0,87	0,34	1,00	4,20	1,61	5,81	6,71	5,12
2e Verdiepingsvloer	0,60	4,20	2,55	1,00	2,52	1,53	4,05	4,79	3,90
1e Verdiepingsvloer	0,60	4,20	2,55	0,40	2,52	0,61	3,13	3,55	3,40
Beganegrondvloer	0,60	3,90	2,55	0,40	2,34	0,61	2,95	3,35	3,19
Gevel	5,60	4,00	0,00	0,00	22,40	0,00	22,40	24,19	27,33
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					39,84	4,37	44,21	48,92	50,09

Gronddekking op strook:	0,2 m
Dikte strook:	0,2 m
Optredende belasting:	50,09 kN/m ¹
Toelaatbare belasting:	50,89 kN/m ¹
Optredende grondspanning:	71,56 kN/m ²

Toepassen strook b= 0,70 m

sterkte u.c. = 0,98

Strook 3

Woningscheidende wand

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{;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	12,24	0,00	12,24	13,22	14,93
Dakconstructie	2,00	0,87	0,34	0,00	1,75	0,00	1,75	1,89	2,13
2e Verdiepingsvloer	6,00	4,20	2,55	1,00	25,20	15,30	40,50	47,87	39,01
1e Verdiepingsvloer	6,00	4,20	2,55	1,00	25,20	15,30	40,50	47,87	39,01
Beganegrondvloer	6,00	3,90	2,55	0,40	23,40	6,12	29,52	33,53	31,85
Wand	8,00	4,40	0,00	0,00	35,20	0,00	35,20	38,02	42,94
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					125,49	36,72	162,21	185,10	172,93

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,3 m
 Optredende belasting: 185,10 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 205,63 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 108,88 kN/m²

Toepassen strook b= 1,70 m

sterkte u.c. = 0,90

Strook 4

Berging

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{;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	1,50	0,50	1,00	1,00	0,75	1,50	2,25	2,84	0,92
Gevel	4,00	2,00	0,00	0,00	8,00	0,00	8,00	8,64	9,76
					11,15	1,50	12,65	14,07	13,60

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 14,07 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 31,53 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 28,13 kN/m²

Toepassen strook b= 0,50 m

sterkte u.c. = 0,45

Strook 5

Stabiliteitswand

Belastingen	breedte (m)	G _k (kN/m ²)	Q _k (kN/m ²)	ψ ₀	q _{G;k} (kN/m ¹)	qQ _{;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
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	6,00	2,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
Isotras	0,50	5,00	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50	2,70	3,05
					32,62	7,34	39,96	45,14	43,76

Gronddekking op strook: 0,2 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 45,14 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 50,89 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 64,49 kN/m²

Toepassen strook b= 0,70 m

sterkte u.c. = 0,89

3.10 Wapening funderingsstroken

Strook 1 (maatgevende strook $\leq 1200\text{mm}$)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,20 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	93,77 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	75 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	11,72 kNm	
$z =$	109 mm	
$A_{s,ben} =$	309 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	320,42 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	10,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	35,5 kN	
$d =$	121 mm	
$V_{Rd,c} =$	53,57 kN	voldoet

Strook 3 (maatgevende strook 1700mm)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,70 m
Strookdikte	0,30 m
Optredende grondspanning	108,88 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,25 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	75 mm
Toegepaste wapening	Ø10 - 150

Toepassen wapening: Ø10 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	28,62 kNm	
$z =$	198 mm	
$A_{s,ben} =$	415 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	524 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	261,19 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	14,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	55,0 kN	
$d =$	220 mm	
$V_{Rd,c} =$	94,02 kN	voldoet

3.11 Lijnlasten

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

$Q_{g;k}$ 3,61 kN/m

$Q_{q;k}$ 4,57 kN/m

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

$Q_{g;k}$ 0,56 kN/m

$Q_{q;k}$ 0,66 kN/m

LL. 3-Lijnlast ter plaatse van 1^e verdieping – gevel achterzijde

Lijnlast 3

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	4,80	100%	0,87	0,34	1,00	4,20	1,61
2e Verdiepingsvloer	0,60	100%	4,20	2,55	1,00	2,52	1,53
Gevel	2,90	70%	4,00	0,00	0,00	8,12	0,00
						<u>14,84</u>	<u>3,14</u>

LL. 4-Lijnlast ter plaatse van 1^e verdieping – gevel voorzijde

Lijnlast 4

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{O;k}$ (kN/m ¹)
2e Verdiepingsvloer	0,60	100%	4,20	2,55	1,00	2,52	1,53
Gevel	2,60	100%	2,00	0,00	0,00	5,20	0,00
						<u>7,72</u>	<u>1,53</u>

4. Berekening opties

4.1 Balklaag garage - berging

Algemene gegevens

Overspanning	3,00	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	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	$G_{k,j}$	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

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_g	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_{krp}	1,00	Y_t	1,00	(Qe)	k_r
K_h	1,00				0,77 (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	0,31	0,33	-	-	0,37	0,49	2,45
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,93	1,24	4,90
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,46	0,62	2,45
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,52	0,69	2,75
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	1,56	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	1,30	1,73	2,45	6,37	8,82
Permanent + regen	0,83	1,11	2,45	3,92	6,37
Permanent + sneeuw	0,89	1,19	2,45	4,22	6,67
Permanent + puntlast	1,93	2,57			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,93	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	11,82	N/mm^2	u.c.	0,71
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	16,62	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,57	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,38	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}	8,82		u.c.	0,74
	$w_{fin,max}$	12,00			
	w_{bijk}	6,37		u.c.	0,53
	$w_{bijk,max}$	12,00			

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

ULS u.c.: 0,71
SLS u.c.: 0,74

4.2 Balklaag dakkapel 1700mm

Algemene gegevens

Overspanning	1,70	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	$Q_{k,3}$	0,56	kN/m ²
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Belastingfactor:

	$\gamma_{G,i}$	$\gamma_{Q,i}$
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			
$E_{0,mean}$:	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_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)	k_r	0,77 (Fe)
K_h	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	-	-	0,12	0,28	0,44
Q: Personen e. d.	0,61	0,82	-	-	0,30	0,70	0,89
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,15	0,35	0,44
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,17	0,39	0,50
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	0,88	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,42	0,98	0,44	1,15	1,60
Permanent + regen	0,27	0,63	0,44	0,71	1,15
Permanent + sneeuw	0,29	0,67	0,44	0,76	1,21
Permanent + puntlast	1,00	2,36			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,00	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	8,94	N/mm ²	u.c.	0,51
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	17,61	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,36	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,42	N/mm ²	u.c.	0,15
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	2,77	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	1,60		u.c.	0,24
	$w_{fin,max}$	6,80			
	w_{bijk}	1,15		u.c.	0,17
	$w_{bijk,max}$	6,80			

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

ULS u.c.:	0,51
SLS u.c.:	0,24

4.3 Balklaag dakkapel 3000mm

Algemene gegevens

Overspanning	3,00	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	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:

	$\gamma_{G,i}$	$\gamma_{Q,i}$
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_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	-	-	0,37	0,49	2,45
Q: Personen e. d.	0,61	0,82	-	-	0,93	1,24	4,90
Q: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,46	0,62	2,45
Q: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,52	0,69	2,75
Q: Puntlast	-	-	1,54	2,08	1,56	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	1,30	1,73	2,45	6,37	8,82
Permanent + regen	0,83	1,11	2,45	3,92	6,37
Permanent + sneeuw	0,89	1,19	2,45	4,22	6,67
Permanent + puntlast	1,93	2,57			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.1.6 en 6.1.7

maatgevend moment	M_{Ed}	1,93	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	11,82	N/mm^2	u.c.	0,71
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	2,57	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,38	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}	8,82		u.c.	0,74
	$w_{fin,max}$	12,00			
	w_{bijk}	6,37		u.c.	0,53
	$w_{bijk,max}$	12,00			

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

ULS u.c.:	0,71
SLS u.c.:	0,74

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.

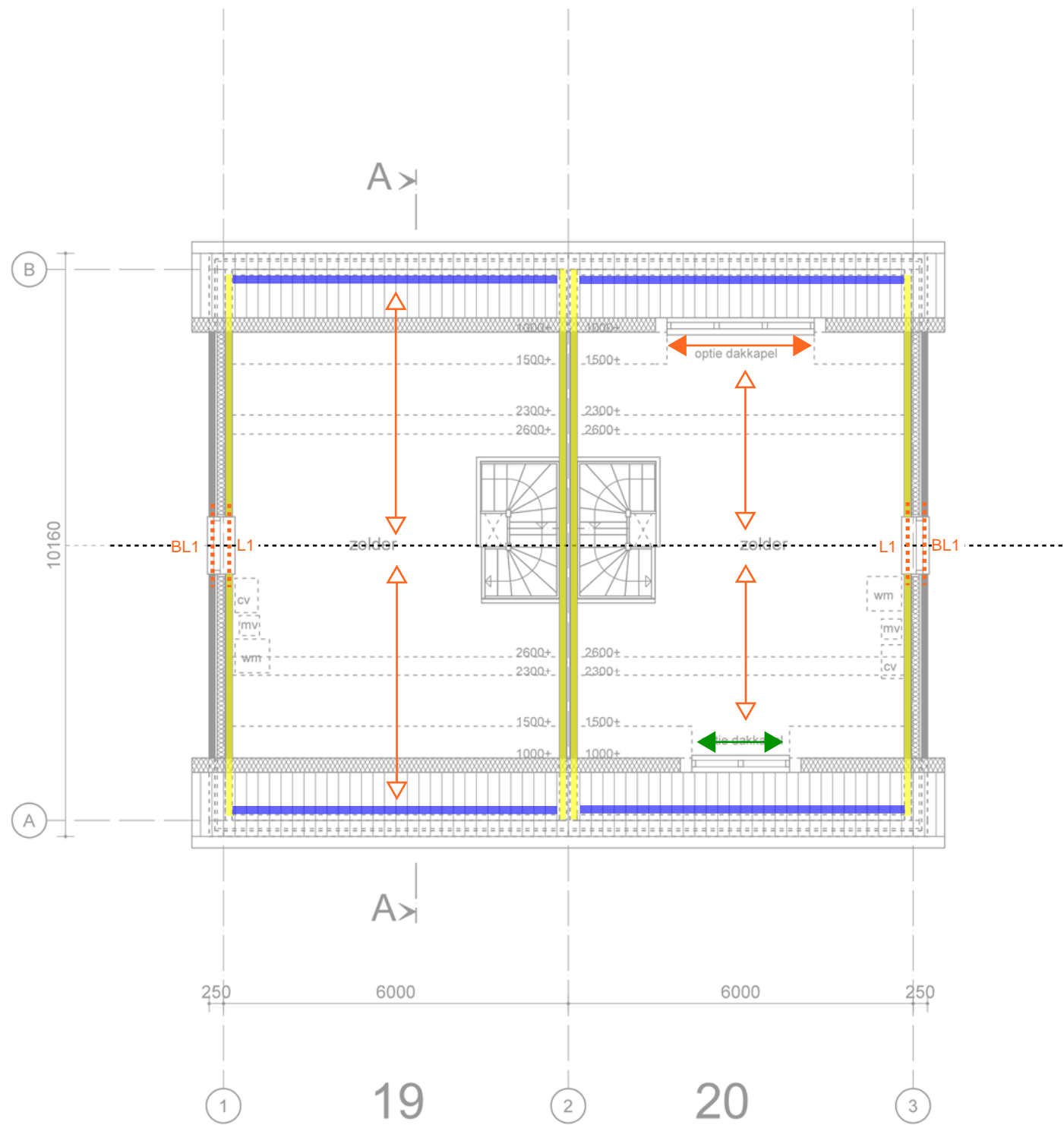
- Prefab scharnierkap volgens opgave leverancier
- Muurplaat, stromvast verankeren aan kanaalplaatvloer
- Kalkzandsteen 120mm

- L1 - L100/100/10
- BL1 - L100/100/10

Opleglengte
L100/100/10 = 150mm

- Optie 1, balklaag 46x149 hoh 610mm
- Optie 2, balklaag 46x121 hoh 610mm

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



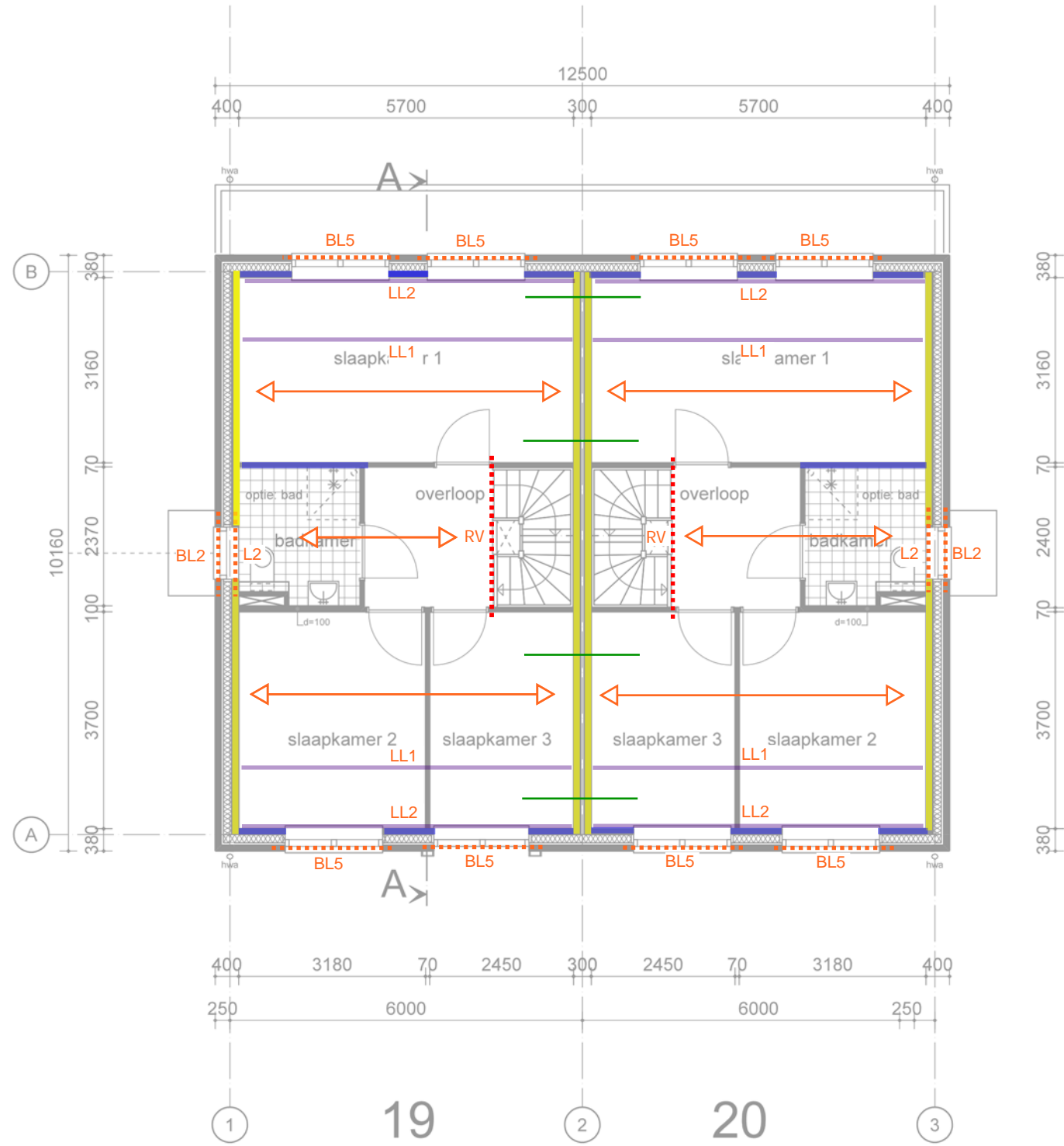
Dakconstructie

- ←→ - Kanaalplaat 200mm
- (yellow) - Kalkzandsteen 120mm
- (blue) - Kalkzandsteen 100mm
- (red dotted) - Raveel ijzer
- (green) - Vloeren onderling doorkoppelen met 4Ø12 lg 1200mm

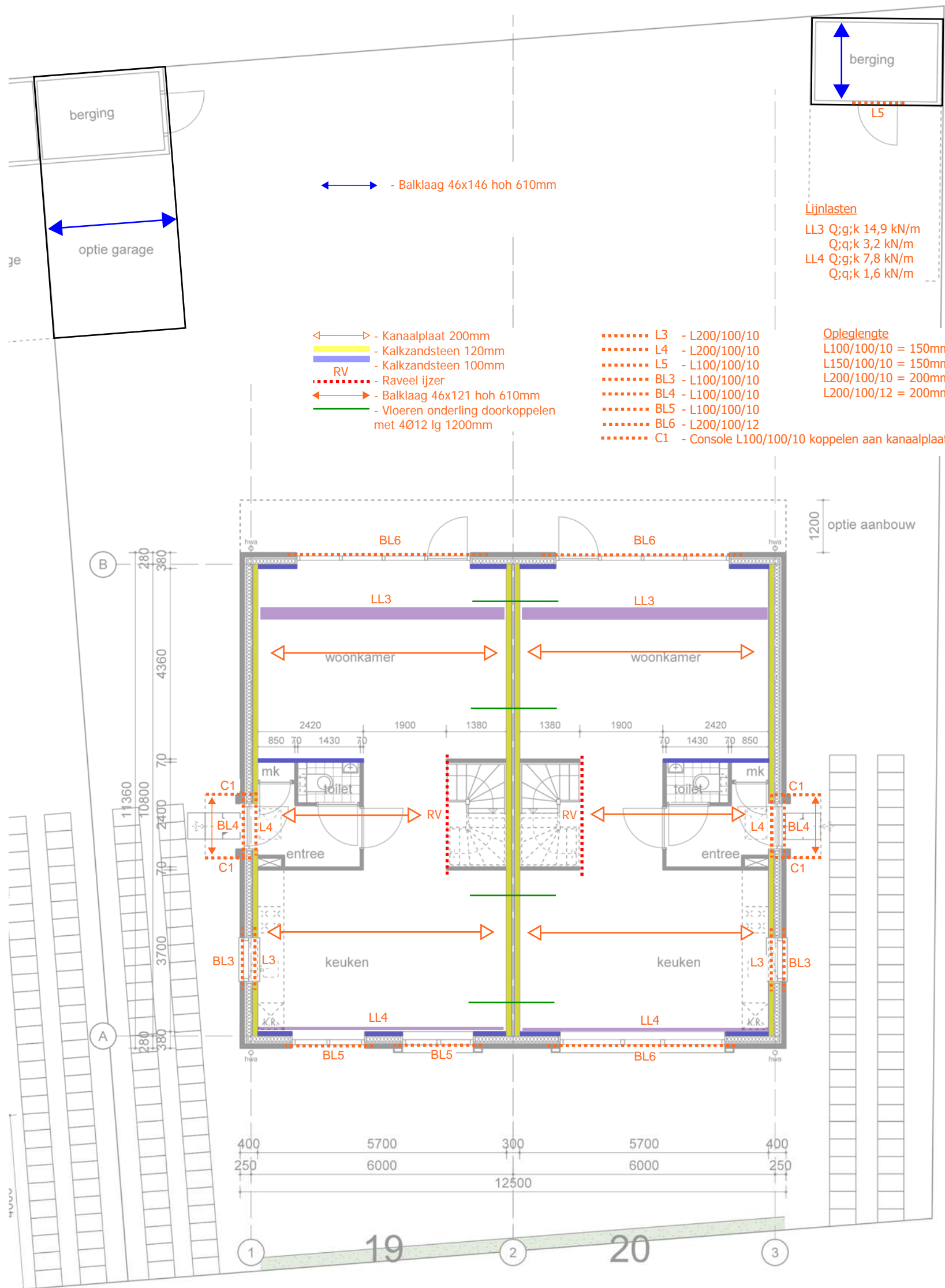
- L2 - L150/100/10
- BL2 - L100/100/10
- BL5 - L100/100/10

Opleglengte
 L100/100/10 = 150mm
 L150/100/10 = 150mm

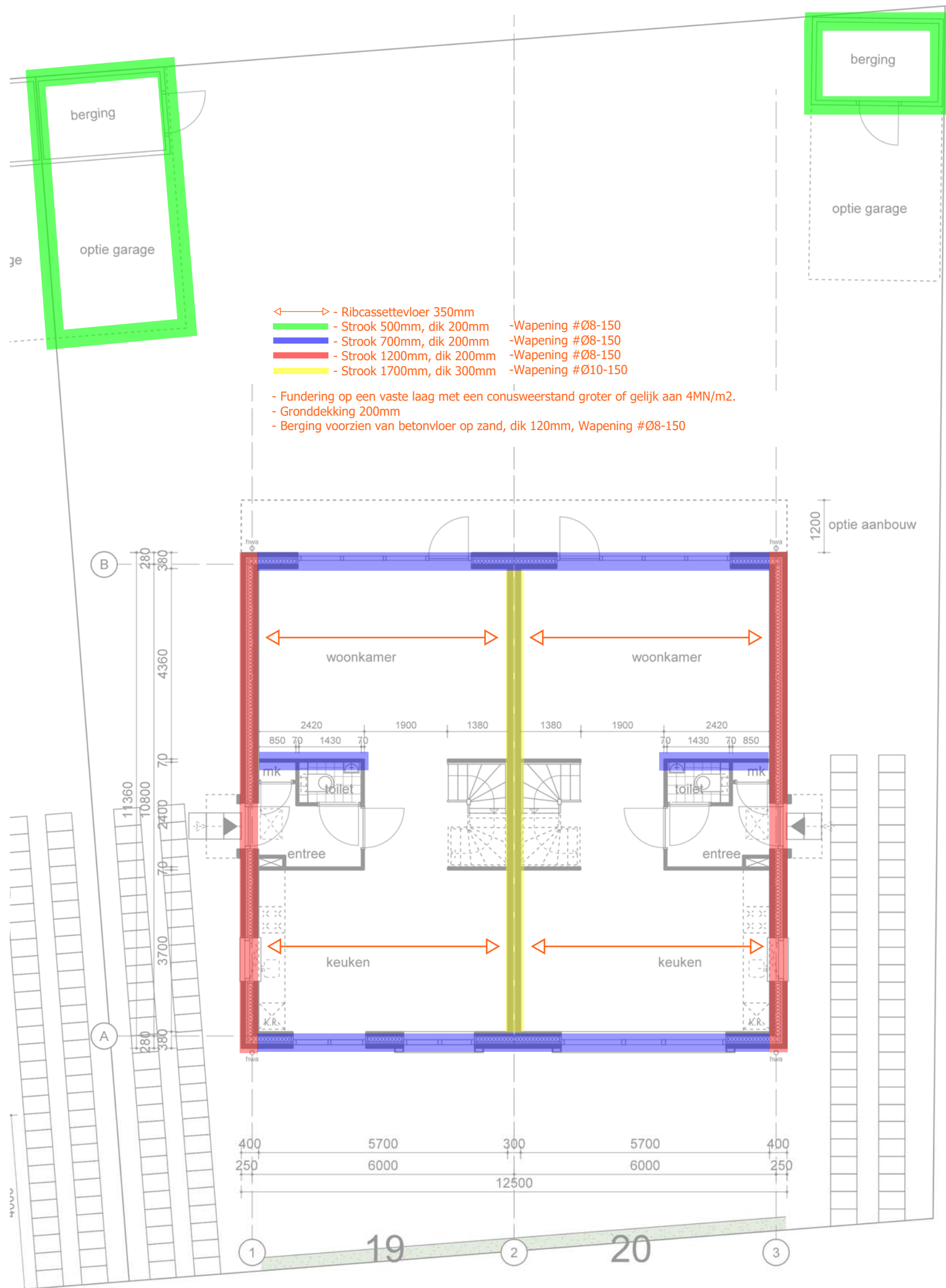
- Lijnlasten**
- LL1 $Q_{g,k}$ 3,7 kN/m
 - $Q_{q,k}$ 4,6 kN/m
 - LL2 $Q_{g,k}$ 0,6 kN/m
 - $Q_{q,k}$ 0,7 kN/m



2e verdieping



1e verdieping



Begane grond - fundering