

Statische berekening

Projectnummer: 14326
Omschrijving: Woning familie Rietman te Vorden
Documentnummer: 14326-S01
Datum: 19 december 2014
Gewijzigd: -
Status: Definitief
Opdrachtgever: Bouwbedrijf Schot

Adviseur: ing. D. Anzion
d.anzion@constabiel.nl | 06 – 28 29 91 05

Colofon

Opdrachtgever

Bouwbedrijf Schot
dhr. Dennis Papen
Postbus 117
7240 AC Lochem
0573 - 44 12 48
d.papen@bouwbedrijfschot.nl

Opsteller rapportage

conStabiel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller: ing. D. Anzion
Interne controle: ing. M.J.M. Geerdink
Projectteam: Adviseur constructie: ing. D. Anzion
Tekenaar: T. Rutgers

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	6
3. Berekening	7
3.1 Houten gordingen (enkele buiging)	8
3.2 Spant op de verdieping: 71x196 C24	10
3.3 Keper: 2x 71x171 C24	17
3.4 Houten balklaag vliering: 71x171 C24 h.o.h. 610 mm	23
3.5 Houten balklaag platdak luifel: 46x96 C24 h.o.h. 610 mm	24
3.6 Houten randbalk luifel: 2x 46x96 C24	25
3.7 Ligger SL. 1 t/m SL. 5	26
3.8 Controle oplegging op metselwerk	29
3.9 Draagvermogen fundering op staal	30
3.10 Funderingsstroken	31
3.11 Wapening funderingsstroken	33
3.12 Lijn- & puntlasten op de vloeren	34

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van een woning voor de familie Rietman te Vorden.

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van conStabiel.

Uitgangspunten

Gebruikte normen:	NEN-EN Eurocode-serie	
Gebouwfunctie:	Niet in een woongebouw gelegen woning	
Gevolgklasse:	CC 1	
Ontwerp levensduur klasse:	3	
Ontwerp levensduur:	50 jaar	
Belastingfactoren:	permanent gunstig:	0,90
	permanent ongunstig niet dominant:	1,08
	permanent ongunstig dominant:	1,22
	veranderlijk:	1,35

Wind over- en onderdruk: Er is gerekend met een gesloten bouwwerk zonder dominante openingen.
Wateraccumulatie: Bij platte daken wordt een noodoverlaat of verlaagde dakrand toegepast.

Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de verdiepingvloer en de kalkzandsteenwanden. In beide richtingen zijn voldoende gefundeerde wanden aanwezig. Het maken van een controle berekening is niet noodzakelijk.

Vlieringbelasting

In overleg met de opdrachtgever is ervoor gekozen om in afwijking tot de Eurocode een vlieringbelasting van 70 kg/m² te rekenen. De vliering heeft een beperkte hoogte waardoor een hogere belasting in de praktijk niet reëel is.

Brand

Het pand bestaat uit slechts een brandcompartiment en grenst niet aan een ander compartiment en er zijn geen vluchtwegen. Voor de constructie geldt geen brandwerendheidseis.

Materialen

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

Constructie onderdelen

Kapconstructie:	Gordingenkap met prefab dakplaten.
Vliering:	Houten balklaag met underlayment.
Verdiepingsvloer:	Kanaalplaatvloer dik 260 mm conform tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren de afwerklaag voorzien van vezels of krimpwapening #Ø4-150. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Beganegrondvloer:	Kanaalplaatvloer dik 200 mm conform tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren de afwerklaag voorzien van vezels of krimpwapening #Ø4-150. De stukken ter controle indienen bij de hoofdconstructeur.
Fundering:	Fundering op staal door middel van stroken en poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m ² . Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m ² is bereikt.

Prefab beton onderdelen

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

Categorie 4: Systeembvloeren

Staalconstructie

Werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, sparingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering en lateien en geveldragers 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.
Bouwput:	Voorzieningen ten behoeve van bouwput en bemaling conform opgave van de aannemer.

2. Belastingaanneمة

Windbelasting	Windgebied	III	$\Psi_0 = 0$					
	Terreincategorie	III	$\Psi_1 = 0,2$					
	h =	8,3 m	$\Psi_2 = 0$					
	$q_p =$	0,51 kN/m ²						
Coëfficiënten gevel	zone A	zone B	zone C	zone D	zone E			
	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50			
Coëfficiënten plat dak (scherpe dakranden)	zone F	zone G	zone H	zone I				
	-1,80	-1,20	-0,70	-0,20	0,20			
Coëfficiënten hellend dak	zone F		zone G		zone H	zone I	zone J	
	0,00	0,70	0,00	0,70	0,00	0,63	-0,20	-0,30
Coëfficiënten inwendige druk	intern							
	0,20	-0,30						

Sneeuwbelasting

Zadeldak symmetrisch	dakhelling 1	50 graden	$\mu_1 = 0,27$	$p_{rep} =$	0,19 kN/m ²
----------------------	--------------	-----------	----------------	-------------	------------------------

Dakconstructie

Dakhelling	50 graden				
Eigen gewicht pannendak	0,65 / cos	50	=	1,01 kN/m ²	(grondvlak)

Vliering

Eigen gewicht balklaag	0,30 kN/m ²
Plafond	0,10 -
Vloerhout	0,10 -
Totaal permanente belasting	<u>0,50 kN/m²</u>

Veranderlijke belasting	0,70 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden	0,00 -	$\Psi_1 = 0,5$
	<u>0,70 kN/m²</u>	$\Psi_2 = 0,3$

Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik	260	mm	3,80 kN/m ²
Afwerklaag	dik	50	mm	1,00 -
Totaal permanente belasting				<u>4,80 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

Kanaalplaatvloer	dik	200	mm	3,40 kN/m ²
Afwerklaag	dik	60	mm	1,20 -
Totaal permanente belasting				<u>4,60 kN/m²</u>

Veranderlijke belasting	1,75 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden	1,20 -	$\Psi_1 = 0,5$
	<u>2,95 kN/m²</u>	$\Psi_2 = 0,3$

Wanden

Metselwerk	dik	100	mm	2,00 kN/m ²
Kalkzandsteen	dik	100	mm	1,85 -
HSB-gevel				0,50 -

3. Berekening

3.1 Houten gordingen (enkele buiging)

Gordingen slaapkamers: 71x221 C24

Algemene gegevens

Overspanning	4,15	m
H.O.H. afstand in grondvlak	1700	mm
Dakhelling	50	graden
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtkwaliteit	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	221	mm
W_y	578×10^3	mm ³
I_y	6386×10^4	mm ⁴
i_y	63,8	mm
W_z	186×10^3	mm ³
I_z	659×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,i}$	1,01	kN/m ²
Q: Sneeuw	$Q_{k,1}$	0,19	kN/m ²
Q: Puntlast	$Q_{k,2}$	2,00	kN
Q: Wind	$Q_{k,3}$	0,47	kN/m ²

Belastingfactor:

Fundamentele combinaties	$Y_{G,i}$	$Y_{Q,i}$
	1,08	1,35

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$:	24	16,62	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
E_{mean} :	11000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$:	2,5	1,73	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)	y_r 1,00 (Fe)
K_h	1,00				

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
Permanent	1,11	1,19	-	-	2,57	2,48	6,08
Sneeuw	0,20	0,28	-	-	0,59	0,57	1,12
Puntlast	-	-	1,29	1,74	1,80	1,74	2,72
Wind	1,25	1,69	-	-	3,65	3,51	6,90

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + sneeuw	3,16	3,05	6,08	4,77	10,84
Permanent + puntlast	4,37	4,21	6,08	6,37	12,44
Permanent + wind	6,21	5,99	6,08	10,54	16,62

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	6,21	kNm		
buigspanning	$S_{m,0,d}$	10,75	N/mm ²	u.c.	0,65
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm ²		
maatg. dwarskracht	V_d	5,99	kN		
schuifspanning	$S_{v,0,d}$	0,57	N/mm ²	u.c.	0,33
schuifsterkte	$f_{v,u,d}$	1,73	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuigin	w_{fin}	16,62	mm	u.c.	1,00
	$w_{fin,max}$	16,60	mm	voldoet niet	
	w_{bij}	10,54	mm	u.c.	0,64
	$w_{bij,max}$	16,60	mm		

Toepassen gordingen: 71 x 221 h.o.h. 1700

ULS u.c.: 0,65
SLS u.c.: 1,00

Gordingen berging: 71x171 C24

Algemene gegevens

Overspanning	3,40	m
H.O.H. afstand in grondvlak	1200	mm
Dakhelling	50	graden
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtkwaliteit	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,i}$	1,01	kN/m ²
Q: Sneeuw	$Q_{k,1}$	0,19	kN/m ²
Q: Puntlast	$Q_{k,2}$	2,00	kN
Q: Wind	$Q_{k,3}$	0,47	kN/m ²

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$:	24	16,62	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
E_{mean} :	11000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$:	2,5	1,73	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)	y_r	1,00	(Fe)
K_h	1,00						

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
Permanent	0,78	0,84	-	-	1,22	1,43	4,17
Sneeuw	0,14	0,19	-	-	0,28	0,33	0,77
Puntlast	-	-	1,29	1,74	1,48	1,74	3,23
Wind	0,89	1,20	-	-	1,73	2,03	4,73

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + sneeuw	1,50	1,76	4,17	3,27	7,44
Permanent + puntlast	2,69	3,17	4,17	5,74	9,91
Permanent + wind	2,94	3,46	4,17	7,24	11,41

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	2,94	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	8,51	N/mm ²	u.c.	0,51
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	16,62	N/mm ²		
maatg. dwarskracht	V_d	3,46	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,43	N/mm ²	u.c.	0,25
schuifsterkte	$f_{v;u;d}$	1,73	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuigin	w_{fin}	11,41	mm	u.c.	0,84
	$w_{fin,max}$	13,60	mm		
	w_{bijk}	7,24	mm	u.c.	0,53
	$w_{bijk,max}$	13,60	mm		

Toepassen gordingen: 71 x 171 h.o.h. 1200

ULS u.c.: 0,51
SLS u.c.: 0,84

3.2 Spant op de verdieping: 71x196 C24

belastingbreedte 3,3 m

Belastingen q₁

permanent	3,30	*	1,01	=	3,34 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	3,30	*	0,19	=	0,62 kN/m
sneeuw II	3,30	*	0,19	=	0,62 kN/m
wind	3,30	*	0,93 * 0,51	=	1,57 kN/m

Belastingen q₂

permanent	3,30	*	1,01	=	3,34 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	3,30	*	0,19	=	0,62 kN/m
sneeuw II	3,30	*	0,19 * 0,50	=	0,31 kN/m
wind	3,30	*	0,10 * 0,51	=	0,17 kN/m

TS/Raamwerken

Rel: 5.31a 18 dec 2014

Project..: 14326 - Nieuwbouw woning familie Rietman te Vorden
 Onderdeel: Houten spant
 Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 21/10/2014
 Bestand..: p:\14326\constabiel\statische berekening\spant op de verdieping.rww

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

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

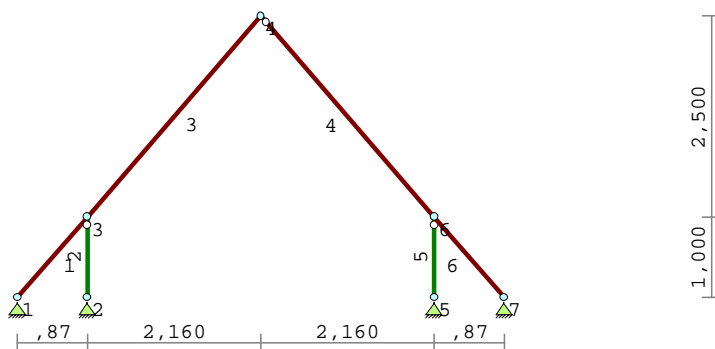
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-006

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*196	1:C24	1.3916e+004	4.4550e+007	0.00
2	B*H 71*71	1:C24	5.0410e+003	2.1176e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	196	98.0	0:RH				
2	0:Normaal	71	71	35.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.190	1.000
2	0.870	0.000	7	6.060	0.000
3	0.870	1.000			
4	3.030	3.500			
5	5.190	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.325	
2	3	2	2:B*H 71*71	ND-	NDM	1.000	
3	3	4	1:B*H 71*196	NDM	NDM	3.304	
4	4	6	1:B*H 71*196	ND-	NDM	3.304	
5	6	5	2:B*H 71*71	ND-	NDM	1.000	
6	6	7	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.325	

VASTE STEUNPUNTEN

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

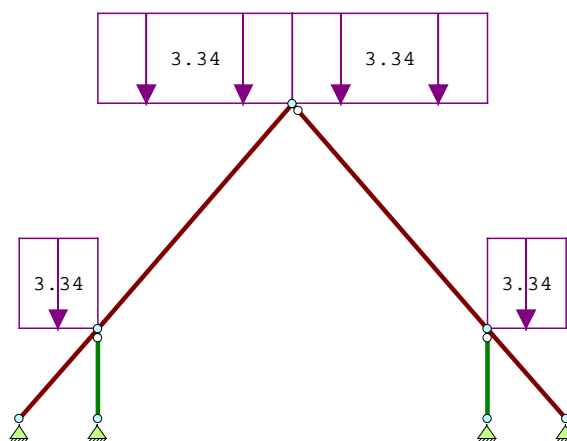
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Sneeuw I belasting	22 Sneeuw A
3	Sneeuw II belasting	23 Sneeuw B
4	Wind belasting	7 Wind van links onderdruk A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

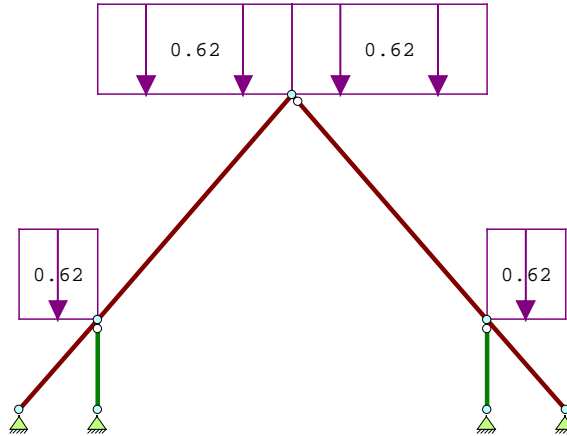
B.G:1 Permanente belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-3.34	-3.34	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-3.34	-3.34	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-3.34	-3.34	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-3.34	-3.34	0.000	0.000			

REACTIES 1e orde B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	2.61	2.81	
2	0.00	7.61	
5	0.00	7.61	
7	-2.61	2.81	
	0.00	20.82	: Som van de reacties
	0.00	-20.82	: Som van de belastingen

BELASTINGEN B.G:2 Sneeuw I belasting



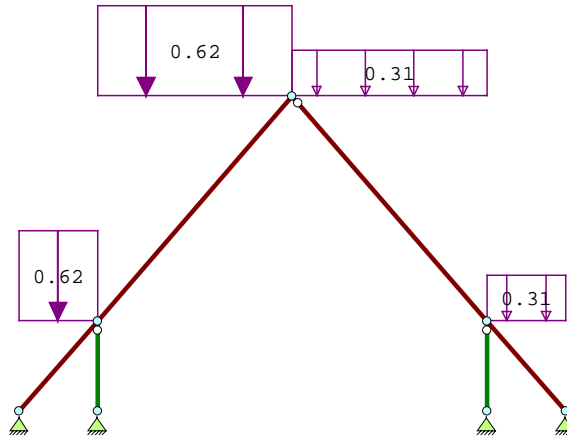
STAAFBELASTINGEN B.G:2 Sneeuw I belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES 1e orde B.G:2 Sneeuw I belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.47	0.51	
2	0.00	1.37	
5	0.00	1.37	
7	-0.47	0.51	
	0.00	3.76	: Som van de reacties
	0.00	-3.76	: Som van de belastingen

BELASTINGEN B.G:3 Sneeuw II belasting

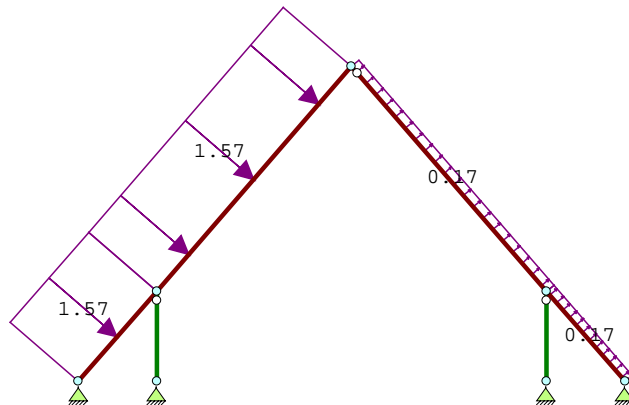


STAAFBELASTINGEN B.G:3 Sneeuw II belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES				1e orde		B.G:3 Sneeuw II belasting	
Kn.	X	Z	M				
1	0.35	0.37					
2	0.00	1.37					
5	0.00	0.69					
7	-0.35	0.39					
	0.00	2.82		: Som van de reacties			
	0.00	-2.82		: Som van de belastingen			

BELASTINGEN B.G:4 Wind belasting



STAAFBELASTINGEN										B.G:4 Wind belasting	
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2			
1	1:QZLokaal	-1.57	-1.57	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0			
3	1:QZLokaal	-1.57	-1.57	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0			
4	1:QZLokaal	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0			
6	1:QZLokaal	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0			

REACTIES				1e orde		B.G:4 Wind belasting	
Kn.	X	Z	M				
1	-4.24	-5.06					
2	0.00	8.01					
5	0.00	-0.86					
7	-1.85	2.14					
	-6.09	4.24		: Som van de reacties			
	6.09	-4.24		: 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	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

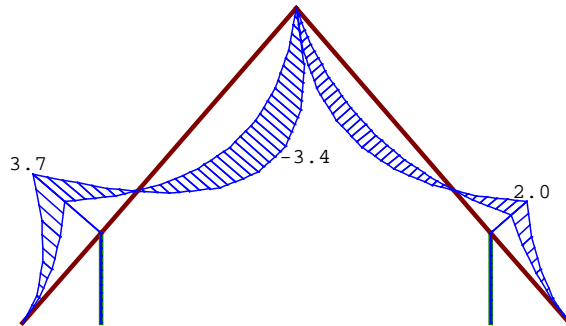
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

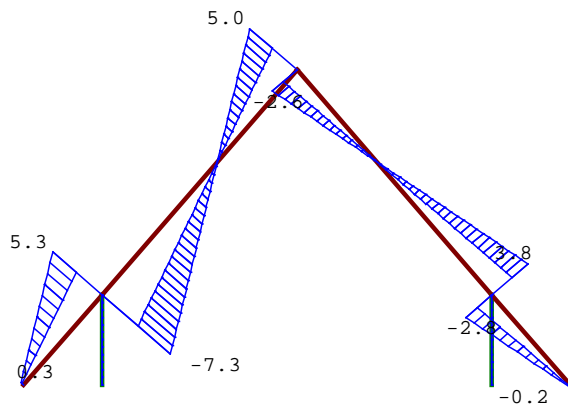
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

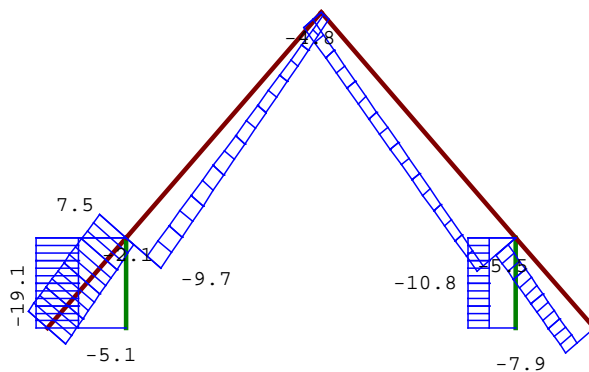
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

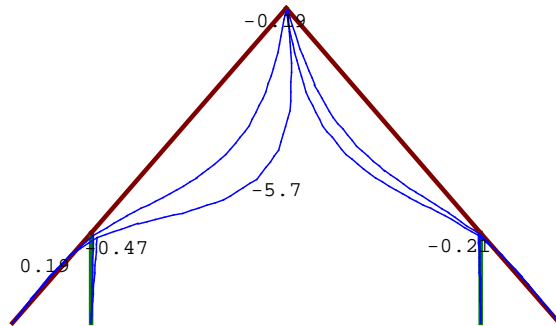
Fundamentele combinatie



REACTIES		2e orde			Fundamentele combinatie	
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.38	3.46	-4.33	3.69		
2	0.00	0.01	10.08	19.06		
5	-0.00	-0.00	5.71	10.09		
7	-5.32	-3.30	3.54	5.90		

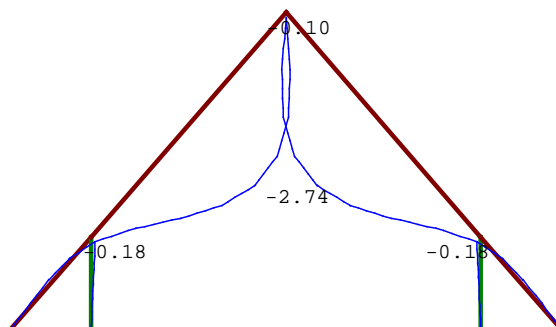
OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	1e orde [mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	--------------	----------------------------



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	1e orde [mm]	Blijvende combinatie
----------------	--------------	----------------------



REACTIES		1e orde			Blijvende combinatie	
Kn.	X	Z	M			
1	2.61	2.81				
2	0.00	7.61				
5	0.00	7.61				
7	-2.61	2.81				

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

ZIJDELINGSE STEUNEN

Staaflengte	Zijde	Steunafstanden
[mm]	[mm]	[mm]
1	1325	Hart 0
2	1000	Hart 0; 1000
3	3304	Hart 3304
4	3304	Hart 0
5	1000	Hart 0; 1000
6	1325	Hart 1325

STABILITEIT

Staaflengte	b_{gem}	h_{gem}	l_{sys}	$l_{buc,z}$	λ_z	$\lambda_{rel,z}$	β_c	k_z	$k_{c,z}$	$k_{c,y}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]						
1	71.0	196.0	1325	1338	65.3	1.107	0.2	1.193	0.610	0.697
2	71.0	71.0	1000	1017	49.6	0.841	0.2	0.908	0.800	0.809
3	71.0	196.0	3304	3291	160.6	2.723	0.2	4.449	0.126	0.697
4	71.0	196.0	3304	3306	161.3	2.735	0.2	4.484	0.124	0.697
5	71.0	71.0	1000	997	48.6	0.825	0.2	0.893	0.810	0.809
6	71.0	196.0	1325	1323	64.5	1.095	0.2	1.178	0.619	0.697

STABILITEIT (vervolg)

Staaflengte	positie	$l_{ef,y}$	$\sigma_{my,crit}$	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm ²]		
1	1325	5021	29.57	0.90	0.88
2	500	1142	358.85	0.26	1.00
3	0	5021	29.57	0.90	0.88
4	1651	5021	29.57	0.90	0.88
5	1000	1142	358.85	0.26	1.00
6	0	5021	29.57	0.90	0.88

TOETSING SPANNINGEN

Staaflengte	BC	Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.54
1	BC	Sit.	3 / 1	UC frm(6.24)	0.32
2	BC	Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.55
3	BC	Sit.	3 / 1	UC frm(6.24)	0.42
4	BC	Sit.	1 / 1	UC frm(6.23)	0.17
5	BC	Sit.	1 / 1	UC frm(6.33)	0.29
6	BC	Sit.	1 / 1		

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys}	Overstek	BC	Sit	u_{bij}	Toelaatbaar	$u_{fin,net}$	Toelaatbaar
		[mm]	i j			[mm]	[mm] *1	[mm]	[mm] *1
1	Dak	1325	Nee Nee	8	1	0.3	5.3 0.004	0.5	5.3 0.004
3	Dak	3304	Nee Nee	8	1	-4.4	-13.2 0.004	-7.0	-13.2 0.004
4	Dak	3304	Nee Nee	8	1	-2.0	-13.2 0.004	-4.6	-13.2 0.004
6	Dak	1325	Nee Nee	8	1	0.2	5.3 0.004	0.4	5.3 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys}	Overstek	BC	Sit	u_{inst}	Toelaatbaar
		[mm]	i j			[mm]	[mm] *1
1	Dak	1325	Nee Nee	7	1	0.4	5.3 0.004
3	Dak	3304	Nee Nee	7	1	-5.4	-13.2 0.004
4	Dak	3304	Nee Nee	5	1	-3.1	-13.2 0.004
6	Dak	1325	Nee Nee	5	1	0.2	5.3 0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaflengte	l_{sys}	BC	Sit	w_{tot}	Toelaatbaar
[mm]	[mm]			[mm]	[mm] [h/]
2	1000	7	0	-0.4	-6.7 150
5	1000	5	1	-0.1	-6.7 150

3.3 Keper: 2x 71x171 C24

belastingbreedte 3,5 m

Belastingen q_1

permanent	3,50	*	1,01	=	3,54 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	3,50	*	0,19	=	0,65 kN/m
sneeuw II	3,50	*	0,19	=	0,65 kN/m
wind	3,50	*	0,93 * 0,51	=	1,66 kN/m

TS/Raamwerken

Rel: 5.31a 18 dec 2014

Project...: 14236 - Nieuwbouw woning familie Rietman te Vorden
 Onderdeel: Spant
 Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 18/12/2014
 Bestand...: P:\14326\conStabiel\Statische berekening\Keper.rww

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

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

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

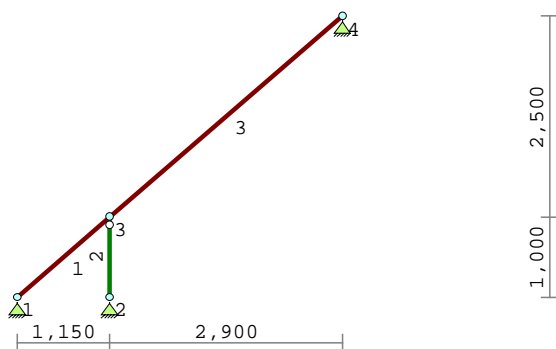
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	0.00	5.0000e-006

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 142*171	1:C24	2.4282e+004	5.9169e+007	0.00
2	B*H 71*71	1:C24	5.0410e+003	2.1176e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	142	171	85.5	0:RH				
2	0:Normaal	71	71	35.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	1.150	0.000
3	1.150	1.000
4	4.050	3.500

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 142*171	NDM	NDM	1.524	
2	3	2	2:B*H 71*71	ND-	NDM	1.000	
3	3	4	1:B*H 142*171	NDM	NDM	3.829	

VASTE STEUNPUNTEN

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

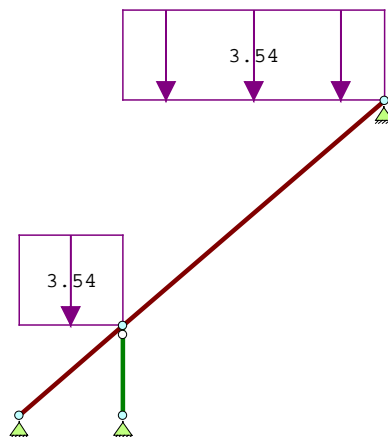
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-3.54	-3.54	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-3.54	-3.54	0.000	0.000			

REACTIES

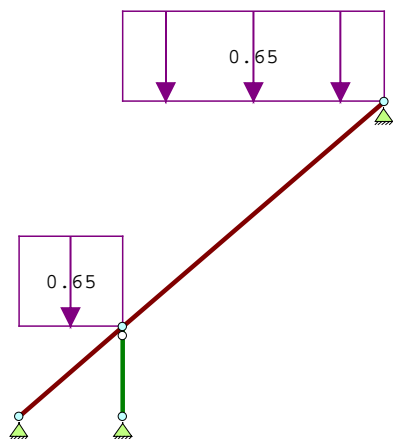
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.05	-0.32	
2	0.00	10.92	
4	-0.05	4.31	
	0.00	14.90	: Som van de reacties
	0.00	-14.90	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

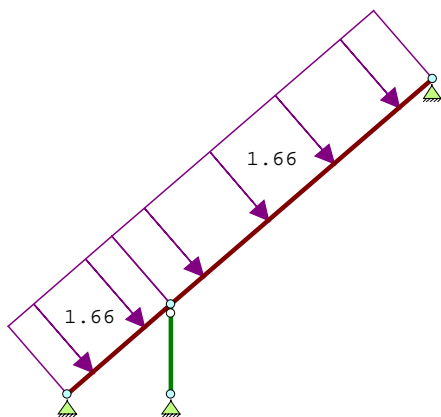
1e orde

B.G:2 Sneeuw I belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.01	-0.06	
2	0.00	1.93	
4	-0.01	0.76	
	0.00	2.63	: Som van de reacties
	0.00	-2.63	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind belasting

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.66	-1.66	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-1.66	-1.66	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:3 Wind belasting

Kn.	X	Z	M
1	-2.87	-2.76	
2	0.00	8.60	
4	-2.94	0.89	
	-5.81	6.72	: Som van de reacties
	5.81	-6.72	: 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	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

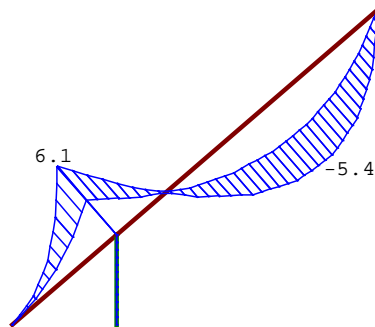
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.08						
3 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
4 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.35				
5 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Kar.	1 Perm	1.00						
7 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
8 Quas.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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

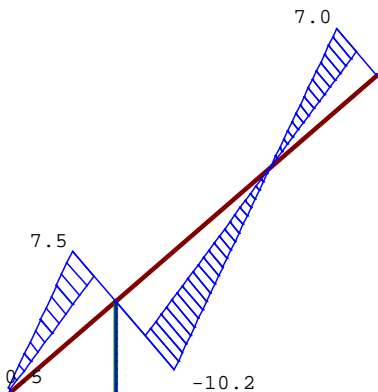
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN 2e orde Fundamentele combinatie



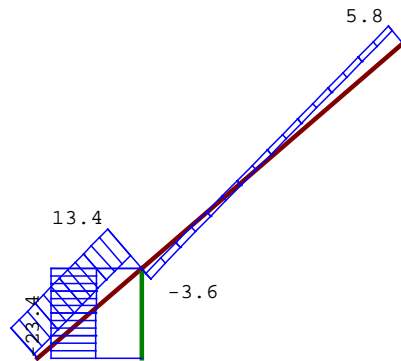
DWARSKRACHTEN 2e orde Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

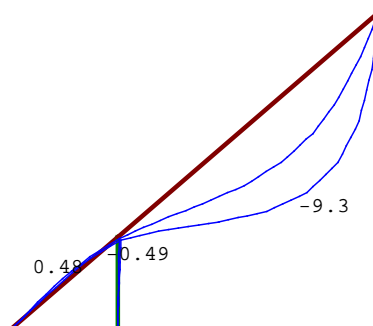
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.55	-0.90	-7.29	-1.17		
2	0.00	0.01	11.78	23.38		
4	-0.89	1.35	5.48	9.08		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.82	0.05	-3.08	-0.32		
2	0.00	0.00	10.92	19.52		
4	-2.99	-0.05	4.31	5.19		

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C24	24	350	420	14	0.4	21	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

ZIJDELINGSE STEUNEN

Staat	Lengte [mm]	Zijde	Steunafstanden [mm]
1	1524	Hart	0
2	1000	Hart	0; 1000
3	3829	Hart	3291; 3304; 3829

STABILITEIT

Staaft	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,z}$ [mm]	λ_z	$\lambda_{rel,z}$	β_c	k_z	$k_{c,z}$	$k_{c,y}$
1	142.0	171.0	1524	1338	32.6	0.553	0.2	0.679	0.934	0.473
2	71.0	71.0	1000	1017	49.6	0.841	0.2	0.908	0.800	0.809
3	142.0	171.0	3829	3291	80.3	1.361	0.2	1.533	0.447	0.473

STABILITEIT (vervolg)

Staaft	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1523	5157	131.98	0.43	1.00
2	500	1142	358.85	0.26	1.00
3	0	5157	131.98	0.43	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaft		BC	Sit.		UC frm(6.17)	0.59
Staaft	1	BC	/	Sit.	3 / 1	UC frm(6.24) 0.40
Staaft	2	BC	/	Sit.	3 / 1	UC frm(6.23) 0.54
Staaft	3	BC	/	Sit.	3 / 1	

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	1524	Nee Nee	8	1	0.6	6.1 0.004	1.0	6.1 0.004
3	Dak	3829	Nee Nee	8	1	-7.0	-15.3 0.004	-12.1	-15.3 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1
1	Dak	1524	Nee Nee	7	1	0.7	6.1 0.004
3	Dak	3829	Nee Nee	7	1	-9.0	-15.3 0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]
2	1000	7	0	-0.3	-6.7 150

3.4 Houten balklaag vliering: 71x171 C24 h.o.h. 610 mm

Algemene gegevens

Overspanning	4,20	m
H.o.h. afstand	610	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	III	(middellang)

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	171	mm
W_y	346×10^3	mm^3
I_y	2958×10^4	mm^4
i_y	49,4	mm
W_z	144×10^3	mm^3
I_z	510×10^4	mm^4
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m^2
Q: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	0,70	kN/m^2
	Ψ_2	0,30	
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,2}$	1,50	kN

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)			
$f_{m,0}$:	24	14,77	N/mm^2		
r_o	350	-	kg/m^3		
$E_{o,mean}$:	11000	-	N/mm^2		
$E_{o,ser:beplanking}$	11000	-	N/mm^2		
$f_{v,0}$:	2,5	1,54	N/mm^2		
Y_m	1,30	$g_{m,ser:d}$	1,00		
$K_{mod:d}$	0,80	$K_{mod:ft}$	0,75	K_{def}	0,60
y_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)	y_r
K_h	1,00				0,77 (Fe)

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,31	0,33	-	-	0,73	0,69	3,80
Q: Personen e.d.	0,43	0,58	-	-	1,27	1,21	5,32
Q: Puntlast	-	-	1,16	1,56	1,64	1,56	5,48

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	2,00	1,90	3,80	8,55	12,35
Permanent + puntlast	2,36	2,25	3,80	7,76	11,56

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	2,36	kNm		
buigspanning	$s_{m,0:d}$	6,83	N/mm^2	u.c.	0,46
buigsterkte	$f_{m,0,u:d}$	14,77	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_d	2,25	kN		
schuifspanning	$s_{v,0:d}$	0,19	N/mm^2	u.c.	0,12
schuifsterkte	$f_{v,u:d}$	1,54	N/mm^2		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	12,35	u.c.	0,74
	$w_{fin,max}$	16,80		
	w_{bijk}	8,55	u.c.	0,68
	$w_{bijk,max}$	12,60		

Toepassen balklaag: 71 x 171 h.o.h. 610

ULS u.c.: 0,46

SLS u.c.: 0,74

3.5 Houten balklaag platdak luifel: 46x96 C24 h.o.h. 610 mm

Algemene gegevens

Overspanning	1,20	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	96	mm
W_y	71×10^3	mm^3
I_y	339×10^4	mm^4
i_y	27,7	mm
W_z	34×10^3	mm^3
I_z	78×10^4	mm^4
i_z	13,3	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m^2
K: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	1,00	kN/m^2
K: Regenwater	$Q_{k,2}$	0,50	kN/m^2
K: Sneeuw	$Q_{k,3}$	0,56	kN/m^2
K: 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

	(-rep)	(-d)		
$f_{m,0}$	24	19,32	N/mm^2	
r_o	350	-	kg/m^3	
$E_{o,mean}$	11000	-	N/mm^2	
$E_{o,ser:beplanking}$	11000	-	N/mm^2	
$f_{v,0}$	2,5	1,73	N/mm^2	
Y_m	1,30	$g_{m,ser:d}$	1,00	
$K_{mod;d}$	0,90	$K_{mod;ft}$	0,75	
Y_{krp}	1,00	y_t	1,00	(Qe)
K_h	1,16			
				K_{def} 0,60
				y_r 0,77 (Fe)

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,31	0,33	-	-	0,06	0,20	0,22
K: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,15	0,49	0,44
K: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,07	0,25	0,22
K: Sneeuw	0,34	0,46	-	-	0,08	0,28	0,25
K: Puntlast	-	-	1,54	2,08	0,62	2,08	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,21	0,69	0,22	0,57	0,79
Permanent + regen	0,13	0,44	0,22	0,35	0,57
Permanent + sneeuw	0,14	0,47	0,22	0,38	0,60
Permanent + puntlast	0,68	2,28			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	0,68	kNm	
buigspanning	$S_{m,0;d}$	9,67	N/mm^2	u.c. 0,50
buigsterkte	$f_{m,0,u;d}$	19,32	N/mm^2	
maatgevende dwarskracht	V_d	2,28	kN	
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,52	N/mm^2	u.c. 0,30
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	1,73	N/mm^2	

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	0,79		u.c. 0,17
	$w_{fin,max}$	4,80		
	w_{bijk}	0,57		u.c. 0,12
	$w_{bijk,max}$	4,80		

Toepassen balklaag: 46 x 96 h.o.h. 610

ULS u.c.: 0,50
SLS u.c.: 0,17

3.6 Houten randbalk luifel: 2x 46x96 C24

Algemene gegevens

Overspanning	2,50	m
Belastingbreedte	600	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	92	mm
Hoogte	96	mm
W_y	141 x 10 ³	mm ³
I_y	678 x 10 ⁴	mm ⁴
i_y	27,7	mm
W_z	135 x 10 ³	mm ³
I_z	623 x 10 ⁴	mm ⁴
i_z	26,6	mm

Belastingen

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

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$:	24	16,81	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
$E_{o,mean}$:	11000	-	N/mm ²
$E_{o,ser;beplanking}$	11000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$:	2,5	1,73	N/mm ²
γ_m	1,30	$\gamma_{m;ser;d}$	1,00
$K_{mod;d}$	0,90	$K_{mod;ft}$	0,75
γ_{krp}	1,00	γ_t	1,00 (Qe)
K_n	1,01		
		K_{def}	0,60
		γ_r	0,76 (Fe)

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m)	Q_d (kN/m)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,30	0,32	-	-	0,25	0,41	2,05
K: Personen e. d.	0,60	0,81	-	-	0,63	1,01	4,09
K: Regenwater	0,30	0,41	-	-	0,32	0,51	2,05
K: Sneeuw	0,34	0,45	-	-	0,35	0,57	2,29
K: Puntlast	-	-	1,53	2,06	1,29	2,06	-

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,89	1,42	2,05	5,32	7,36
Permanent + regen	0,57	0,91	2,05	3,27	5,32
Permanent + sneeuw	0,61	0,97	2,05	3,52	5,56
Permanent + puntlast	1,54	2,46			

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	1,54	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	10,90	N/mm ²	u.c.	0,65
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	16,81	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_d	2,46	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,28	N/mm ²	u.c.	0,16
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	1,73	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	7,36		u.c.	0,74
	$w_{fin,max}$	10,00			
	w_{bijk}	5,32		u.c.	0,53
	$w_{bijk,max}$	10,00			

Toepassen balk: 92 x 96

ULS u.c.:	0,65
SLS u.c.:	0,74

De kolom is nagenoeg onbelast, praktisch uitvoeren in 100x100 mm.

3.7 Ligger SL. 1 t/m SL. 5

Ligger SL. 1 *(t.p.v. hal t.b.v. vloer berging)*

Algemene gegevens

Dagmaat	1,75	m
Overspanning	1,95	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/12
W_y	111 cm ³
I_y	1440 cm ⁴

Belastingen	breedte (m)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (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
Dakconstructie	3,25	1,01	0,19	0,00	3,29	0,00	3,29	3,55	4,01
Verdiepingsvloer	3,25	4,80	2,55	1,00	15,60	8,29	23,89	28,04	23,51
Gevel / wand	2,70	0,50	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	1,46	1,65
					20,51	8,29	28,79	33,34	29,49

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	15,84	kNm
$M_{Ed} =$	26,09	kNm
sterkte u.c.	0,61	

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,79	mm
$w_{fin,max}$	7,80	mm
w_{bij}	0,52	mm
$w_{bij,max}$	3,90	mm

Oplegspanning

$R_{q,rep}$	19,99	kN
$R_{q,rep}$	8,08	kN
R_d	34,90	kN
$\sigma_{opl.}$	1,75	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/12

ULS u.c.	0,61
SLS u.c.	0,23

Ligger SL. 2 *(t.p.v. hal t.b.v. vloer woning)*

Algemene gegevens

Dagmaat	1,75	m
Overspanning	1,95	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm

Balkafmetingen

Profiel	L 200/100/12
W_y	111 cm ³
I_y	1440 cm ⁴

Belastingen	breedte (m)	$P_{g,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (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
Dakconstructie	4,00	1,01	0,19	1,00	4,04	0,75	4,79	5,38	4,93
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
Gevel / wand	2,70	0,50	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	1,46	1,65
					23,51	10,95	34,46	40,17	34,20

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	19,10	kNm
$M_{Ed} =$	26,09	kNm
sterkte u.c.	0,73	

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	2,15	mm
$w_{fin,max}$	7,80	mm
w_{bij}	0,68	mm
$w_{bij,max}$	3,90	mm

Oplegspanning

$R_{q,rep}$	22,93	kN
$R_{q,rep}$	10,67	kN
R_d	41,92	kN
$\sigma_{opl.}$	2,10	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/12

ULS u.c.	0,73
SLS u.c.	0,28

Ligger SL. 3 (t.p.v. linker- & rechterzijgevel woonkamer)

Algemene gegevens

Dagmaat	0,97	m
Overspanning	1,12	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm

Balkafmetingen

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

Belastingen	breedte (m)	$P_{g,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (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	4,00	1,01	0,19	0,00	4,04	0,00	4,04	4,37	4,93
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
					23,43	10,20	33,63	39,08	34,10

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	6,13	kNm
$M_{Ed} =$	12,71	kNm
sterkte u.c.	0,48	

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,59	mm
$w_{fin,max}$	4,48	mm
w_{bij}	0,18	mm
$w_{bij,max}$	2,24	mm

Oplegspanning

$R_{q,rep}$	13,12	kN
$R_{q,rep}$	5,71	kN
R_d	23,46	kN
$\sigma_{opl.}$	1,56	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,48
SLS u.c.	0,13

Ligger SL. 4 (t.p.v. Linkerzijgevel keuken)

Algemene gegevens

Dagmaat	2,95	m
Overspanning	3,15	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm

Balkafmetingen

Profiel	UNP 320	
W_y	679,3	cm ³
I_y	10869	cm ⁴

Belastingen	breedte (m)	$P_{g,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (kN/m ¹)	$Q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$Q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,6	0,00	0,60	0,65	0,73
Dakconstructie	4,00	1,01	0,19	1,00	4,04	0,75	4,79	5,38	4,93
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
					23,84	10,95	34,79	40,53	34,60

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	50,27	kNm
$M_{Ed} =$	159,64	kNm
sterkte u.c.	0,31	

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,95	mm
$w_{fin,max}$	12,60	mm
w_{bij}	0,61	mm
$w_{bij,max}$	6,30	mm

Oplegspanning

$R_{g,rep}$	37,56	kN
$R_{q,rep}$	17,24	kN
R_d	68,34	kN
$S_{opl.}$	3,42	N/mm ²

Toepassen: UNP 320

staven rond 12 h.o.h. 1200 gelast aan staalprofiel in de vloer toepa

ULS u.c.	0,31
SLS u.c.	0,16

Ligger SL. 5 *(t.p.v. rechterzijgevel keuken)*

Algemene gegevens

Dagmaat	0,97	m
Overspanning	1,12	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm

Balkafmetingen

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

Belastingen	breedte (m)	$P_{g,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (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	4,00	1,01	0,19	1,00	4,04	0,75	4,79	5,38	4,93
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
Gevel / wand	2,70	0,50	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	1,46	1,65
					23,43	10,95	34,38	40,09	34,10

Toetsing op sterkte

$M_{Rd} =$	6,29	kNm
$M_{Ed} =$	12,71	kNm
sterkte u.c.	0,49	

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	0,61	mm
$w_{fin,max}$	4,48	mm
w_{bij}	0,19	mm
$w_{bij,max}$	2,24	mm

Oplegspanning

$R_{q,rep}$	13,12	kN
$R_{q,rep}$	6,13	kN
R_d	24,02	kN
$\sigma_{opl.}$	1,60	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,49
SLS u.c.	0,14

3.8 Controle oplegging op metselwerk

Controle oplegging ligger SL. 4

Basis belasting op de wand:

Belastingen	breedte (m)	factor	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	4,00	100%	1,01	0,19	0,00	4,04	0,00
Verdiepingsvloer	4,00	100%	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20
						23,24	10,20

Reactie SL. 4:

$$F_{perm. ligger SL. 4} = 37,56 \text{ kN}$$

$$F_{ver. ligger SL. 4} = 17,24 \text{ kN}$$

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 =	100 mm
hoogte wand	h =	2700 mm
diepte van oplegvlak	l_1 =	0 mm
lengte tot o.k. oplegvlak	h_c =	2700 mm
opleglengte	a_1 =	100 mm
oplegbreedte	a_b =	200 mm
afst. tot rand wand links	$a_{1,l}$ =	480 mm
afst. tot rand wand recht	$a_{1,r}$ =	0 mm
veiligheidsklasse		CC 1
aansluitende constructie		Beton onder en boven
reductiefactor	ρ_2 =	0,75
lengte verstijwingswand 1	l =	980 mm
lengte verstijwingswand 2	l =	0 mm
reductiefactor	ρ_h =	0,51
effectieve hoogte	h_{eff} =	1373,4 mm
slankheid	λ =	13,734
lengte eff. dragend opp.	$l_{ef} = b$ =	680 mm

Materiaalgegevens

materiaal	kalkzandsteen
hechting	lijmmortel
perforaties	≤ 25%
materiaalfactor	$Y_m = 1,5$
gemiddelde druksterkte	$f'_b = 12,0 \text{ N/mm}^2$
rep. druksterkte mortel	$f'_m = 7,5 \text{ N/mm}^2$
constanten	$K = 0,80$
	$a = 0,85$
	$b = 0,00$
vormfactor	$d = 1,00$
genormaliseerde drukst.	$f_{ks} = 6,61 \text{ N/mm}^2$
rek. druksterkte metselw	$f'_d = 4,41 \text{ N/mm}^2$

Belastingen

Reactie oplegging	$N'_g = 37,6 \text{ kN}$
	$N'_q = 17,2 \text{ kN}$
Basisbelasting wand	$N'_g = 23,2 \text{ kN/m}$
	$N'_q = 10,2 \text{ kN/m}$

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

Resultaten knik

		1	2
fundamentele combinatie			
normaaldrukkracht	$N'_{E,d} =$	90,3	78,2 kN
buigend moment	$M_{0,d} =$	0,0	0,0 kNm
e_{init}	$e_{init} =$	16,0	16,0 mm
maximale excentriciteit	$e_{mk} =$	16,0	16,0 mm
	A1 =	0,7	0,7
	u =	0,8	0,8
reductiefactor	$\phi_m =$	0,48	0,48
rekenwaarde druksterkte	$N'_{R,d} =$	143,3	143,1 kN
	$N'_{E,d}/N'_{R,d} =$	0,63	0,55

Controle oplegspanning

oppervlak oplegging	$A_{br} = 20000$
eff. dragend oppervlak	$A_{ef} = 68000$
vergrotingsfactor	$c_{br} = 1,18$
uiterst opn. oplegkracht	$F_{R,d} = 103,7$
	$F_{E,d}/F_{R,d} = 0,62$
	oplegging voldoet
	voldoet

3.9 Draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

zand; schoon; matig



Fundering op zand of grondverbetering

Maximale grondwaterstand = onderkant fundering

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

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

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

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

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand

$$S'_{max;d} = (C'_{e;d} \cdot N_c \cdot S_c \cdot i_c) + (S'_{v,z;o;d} \cdot N_q \cdot S_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot g'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot S_g \cdot i_g)$$

Draagkrachtfactoren

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

voor invloed van de cohesie

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

voor invloed van de gronddekking

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

voor invloed van het effectieve volumieke gewicht van de grond onder het funderingsoppervlak

Reductie- en vormfactoren

algemeen

$$i_c = 1,00$$

belasting grijpt loodrecht aan op de fundering

$$i_q = 1,00$$

$$i_g = 1,00$$

$$S_c = 0,00$$

geen invloed van de cohesie

strokenfundering

$$S_q = 1,00$$

$$S_g = 1,00$$

vierkante poeren

$$S_q = 1,48$$

$$S_g = 0,70$$

rechthoekige poeren

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

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

Bepaling $S'_{max;d}$

$$(C'_{e;d} \cdot N_c \cdot S_c \cdot i_c)$$

max. grondspanning

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

de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen

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

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

vierkante poeren

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

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

vierkante poeren ($d_i=0,20$)

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

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

vierkante poeren ($d_i=0,60$)

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

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

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

vierkante poeren

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

rechthoekige poeren

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

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

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

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

Grondverbetering; werkwijze

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

3.10 Funderingsstroken

Strook 1 (voor- & achtergevel aanbouw)

Belastingen	breedte (m)	P _{q,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (kN/m ¹)	Q _{d,1} (kN/m ¹)	Q _{d,2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,84	0,00	3,84	4,15	4,68
Dakconstructie	3,00	1,01	0,19	0,00	3,03	0,00	3,03	3,28	3,70
Verdiepingsvloer	0,50	4,80	2,55	1,00	2,40	1,28	3,68	4,31	3,62
Beganegrondvloer	0,50	4,60	2,95	1,00	2,30	1,48	3,78	4,48	3,60
Gevel / wand	3,00	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					23,57	2,75	26,32	29,17	30,24

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 30,24 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 44,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 37,81 kN/m²

Toepassen strook b= 0,80 m

sterkte u.c. = 0,67

Strook 2 (zijgevel aanbouw)

Belastingen	breedte (m)	P _{q,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (kN/m ¹)	Q _{d,1} (kN/m ¹)	Q _{d,2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	5,76	0,00	5,76	6,22	7,03
Dakconstructie	3,25	1,01	0,19	0,00	3,29	0,00	3,29	3,55	4,01
Verdiepingsvloer	3,25	4,80	2,55	1,00	15,60	8,29	23,89	28,04	23,51
Beganegrondvloer	3,25	4,60	2,95	1,00	14,95	9,59	24,54	29,09	23,42
Gevel / wand	2,70	0,50	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	1,46	1,65
Gevel / wand	3,00	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					52,95	17,88	70,82	81,31	74,25

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 81,31 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 100,84 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 67,76 kN/m²

Toepassen strook b= 1,20 m

sterkte u.c. = 0,81

Strook 3 (Linker- & rechterzijgevel woning)

Belastingen	breedte (m)	P _{q,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (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	4,00	1,01	0,19	0,00	4,04	0,00	4,04	4,37	4,93
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
Beganegrondvloer	4,00	4,60	2,95	1,00	18,40	11,80	30,20	35,80	28,82
Gevel / wand	3,00	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					59,40	22,00	81,40	93,86	84,35

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 93,86 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 100,84 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 78,21 kN/m²

Toepassen strook b= 1,20 m

sterkte u.c. = 0,93

Strook 4 (Voor- achtergevel woning)

Belastingen	breedte (m)	P _{g,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{g,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (kN/m ¹)	Q _{d,1} (kN/m ¹)	Q _{d,2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,84	0,00	3,84	4,15	4,68
Dakconstructie	2,10	1,01	0,19	0,00	2,12	0,00	2,12	2,29	2,59
Vliering	2,10	0,50	0,70	1,00	1,05	1,47	2,52	3,12	2,07
Verdiepingsvloer	0,50	4,80	2,55	0,40	2,40	0,51	2,91	3,28	3,20
Beganegrondvloer	0,50	4,60	2,95	1,00	2,30	1,48	3,78	4,48	3,60
Gevel / wand	3,50	0,50	0,00	0,00	1,75	0,00	1,75	1,89	2,14
Gevel / wand	3,00	4,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,96	14,64
					25,46	3,46	28,92	32,16	32,93

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 32,93 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 44,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 41,16 kN/m²

Toepassen strook b= 0,80 m

sterkte u.c. = 0,73

Strook 5 (rechtzijdigevel woning t.p.v. aanbouw)

Belastingen	breedte (m)	P _{g,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{g,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (kN/m ¹)	Q _{d,1} (kN/m ¹)	Q _{d,2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	7,20	0,00	7,20	7,78	8,78
Dakconstructie	3,00	1,01	0,19	0,00	3,03	0,00	3,03	3,28	3,70
Verdiepingsvloer	7,25	4,80	2,55	1,00	34,80	18,49	53,29	62,54	52,44
Beganegrondvloer	7,25	4,60	2,95	1,00	33,35	21,39	54,74	64,89	52,24
Gevel / wand	0,50	4,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,16	2,44
Gevel / wand	3,00	3,96	0,00	0,00	11,88	0,00	11,88	12,83	14,49
					92,26	39,88	132,14	153,48	134,09

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 153,48 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 157,57 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 102,32 kN/m²

Toepassen strook b= 1,50 m

sterkte u.c. = 0,97

Strook 6 (Stabiliteitswand)

Belastingen	breedte (m)	P _{g,rep} (kN/m ²)	P _{q,rep} (kN/m ²)	ψ ₀	Q _{g,rep} (kN/m ¹)	Q _{q,rep} (kN/m ¹)	Q _{rep} (kN/m ¹)	Q _{d,1} (kN/m ¹)	Q _{d,2} (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,84	0,00	3,84	4,15	4,68
Dakconstructie	4,05	1,01	0,19	0,00	4,10	0,00	4,10	4,42	5,00
Vliering	4,05	0,50	0,70	1,00	2,03	2,84	4,86	6,01	4,00
Verdiepingsvloer	0,50	4,80	2,55	0,40	2,40	0,51	2,91	3,28	3,20
Beganegrondvloer	0,50	4,60	2,95	1,00	2,30	1,48	3,78	4,48	3,60
Gevel / wand	5,40	1,85	0,00	0,00	9,99	0,00	9,99	10,79	12,19
					24,65	4,82	29,47	33,13	32,68

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 33,13 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 44,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 41,41 kN/m²

Toepassen strook b= 0,80 m

sterkte u.c. = 0,74

3.11 Wapening funderingsstroken

Strook 5 Maatgevende strook

algemene gegevens

Strookbreedte	1,50 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	102,32 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	30 mm
Toegepaste wapening	# ø8-150

Toepassen wapening: # ø8-150

controle moment

$M_{s,d} =$	21,61 kNm	
$Z =$	149 mm	
$A_{s,ben} =$	333 mm ²	
$A_{s,aanw} =$	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	371,83 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	8,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{E,d} =$	66,5 kN	
$d =$	166 mm	
$V_{Rd,c} =$	73,49 kN	voldoet

Strook 6

algemene gegevens

Strookbreedte	0,80 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	41,41 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	# ø6-150

Toepassen wapening: # ø6-150

controle moment

$M_{s,d} =$	1,86 kNm	
$Z =$	146 mm	
$A_{s,ben} =$	37 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	188 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	75,60 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	40,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{E,d} =$	12,4 kN	
$d =$	162 mm	
$V_{Rd,c} =$	71,72 kN	voldoet

3.12 Lijn- & puntlasten op de vloeren

Lijnlast 1 – t.p.v. dragende wanden op de overloop:

Belastingen	breedte (m)	factor	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	4,05	100%	1,01	0,19	0,00	4,10	0,00
Vliering	4,05	100%	0,50	0,70	1,00	2,03	2,84
Gevel / wand	4,50	100%	0,50	0,00	0,00	2,25	0,00
						8,37	2,84

Lijnlast 2 – t.p.v. dragende wanden van de voor- & achtergevel:

Belastingen	breedte (m)	factor	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie	2,10	100%	1,01	0,19	0,00	2,12	0,00
Vliering	2,10	100%	0,50	0,70	1,00	1,05	1,47
Gevel / wand	4,50	100%	0,50	0,00	0,00	2,25	0,00
						5,42	1,47

Puntlast 1 – Spant:

$F_{perm.; spant} = 7,61$ kN

$F_{ver.; spant} = 8,01$ kN

Puntlast 2 – kepers:

$F_{perm.; kepers} = 10,90$ kN

$F_{ver.; kepers} = 8,55$ kN