

Statische berekening

Projectnummer: 16531
Omschrijving: Woning familie Wolfs aan de Handwijzersdijk 4 te Hengelo (Gld)
Documentnummer: 16531-S01
Datum: 03 februari 2017
Gewijzigd: -
Status: Definitief
Opdrachtgever: Bouwbedrijf Schot

Adviseur: J. (Jurgen) Spijkers
j.spijkers@constabiel.nl | 026 – 261 98 97

Colofon

Opdrachtgever

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

Opsteller rapportage

conStabiel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller: J. (Jurgen) Spijkers

Interne controle: ing. H. (Hidde) Scholten

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	6
3. Berekening	7
3.1 Houten nokgording aanbouw	8
3.2 Houten gordingen (enkele buiging) aanbouw	9
3.3 Kilkepers	10
3.4 Houten half-spant aanbouw	19
3.5 Houtenspant aanbouw	27
3.6 Basis doorsnede kap woning	36
3.7 Houten nokgording woning	44
3.8 Houtenrandbalk / gording	59
3.9 Houten topspant	52
3.10 Houten balklaag vliering	66
3.11 Binnenbladlateien	67
3.12 Controle oplegging op metselwerk	70
3.13 Draagvermogen fundering op staal	72
3.14 Funderingsstroken	73
3.15 Wapening funderingsstroken	76
3.16 Lijnlasten & puntlasten	77

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft een nieuwbouw woning aan de Handwijzersdijk 4 te Hengelo Gelderland.

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van conStabel.

Gegevens derden

Ten behoeve van het bepalen van de fundatie worden er in een later stadium een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd. Naar aanleiding van de uitkomsten wordt de fundatie definitief bepaald en zal er wanneer nodig een gewijzigde berekening worden ingediend.

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

Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de verdiepingsvloer en de kalkzandsteenwanden. In beide richtingen zijn voldoende gefundeerde wanden aanwezig.

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.

Vlieringbelasting

Voor de vliering is niet gerekend met de normbelasting van 1,75 kN/m², maar met een belasting van 1,00 kN/m². Gezien de beperkte hoogte van de vliering (minder dan 2,0m) is een hogere belasting dan gerekend geen reële situatie.

Materialen

Beton:	Sterkteklasse:	C20/25
	Milieuklasse:	XC2 tenzij anders aangegeven
	Wapening:	B500
Staal:	Staalsoort walsprofielen:	S235
	Staalsoort ankers:	4.6
	Staalsoort bouten:	8.8
Hout:	Kwaliteit gezaagd hout:	C24
	Kwaliteit gelamineerd hout:	GL24c
Kalkzandsteen:	Type steen:	CS12
	Mortel/lijm:	lijmwerk 10,0 N/mm ²
	Representatieve muurdruk:	6,6 N/mm ²

Constructie onderdelen

Kapconstructie:	Gordingenkap met prefab dakplaten.
Vliering:	Houten balklaag met underlayment.
Verdiepingsvloer:	Kanaalplaatvloer dik 260mm 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

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering 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 =	8,3 m	$\Psi_2 = 0$					
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	43 graden	$\mu_1 = 0,45$	$Q_{sn;k} =$	0,32 kN/m ²
Zadeldak symmetrisch	dakhelling 2	50 graden	$\mu_1 = 0,27$	$Q_{sn;k} =$	0,19 kN/m ²

Dakconstructie aanbouw

Dakhelling	43 graden				
Eigen gewicht pannendak	0,65 / cos	43	=	0,89 kN/m ²	(grondvlak)

Dakconstructie woning

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	0,50 kN/m ²	
Veranderlijke belasting	1,00 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
	1,00 kN/m ²	$\Psi_1 = 0,5$
		$\Psi_2 = 0,3$

Verdiepingsvloer

Kanaalplaatvloer	dik 260 mm	3,80 kN/m ²	
Afwerklaag	dik 50 mm	1,00 -	
Totaal permanente belasting		4,80 kN/m ²	
Veranderlijke belasting		1,75 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden		0,80 -	$\Psi_1 = 0,5$
		2,55 kN/m ²	$\Psi_2 = 0,3$

Begane grondvloer

Kanaalplaatvloer	dik 200 mm	3,40 kN/m ²	
Afwerklaag	dik 60 mm	1,20 -	
Totaal permanente belasting		4,60 kN/m ²	
Veranderlijke belasting		1,75 kN/m ²	$\Psi_0 = 0,4$
Verplaatsbare scheidingswanden		1,20 -	$\Psi_1 = 0,5$
		2,95 kN/m ²	$\Psi_2 = 0,3$

Wanden

Metselwerk	dik 100 mm	2,00 kN/m ²	
Kalkzandsteen	dik 100 mm	2,00 -	
Kalkzandsteen	dik 120 mm	2,40 -	
Kalkzandsteen	dik 214 mm	4,30 -	
HSB-gevel		0,50 -	

3. Berekening

3.1 Houten nokgording aanbouw

Algemene gegevens

Overspanning	3,45	m
H.O.H. afstand in grondvlak	2300	mm
Dakhelling	43	graden
Gevolgsklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtkwaliteit	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	142	mm
Hoogte	171	mm
W_y	692×10^3	mm ³
I_y	5917×10^4	mm ⁴
i_y	49,4	mm
W_z	575×10^3	mm ³
I_z	4080×10^4	mm ⁴
i_z	41,0	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,i}$	0,89	kN/m ²
Q: Sneeuw	$Q_{k,1}$	0,32	kN/m ²
Q: Puntlast	$Q_{k,2}$	2,00	kN
Q: Wind	$Q_{k,3}$	0,60	kN/m ²

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)	
$f_{m,0}$	24	16,62	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
E_{mean}	11000	-	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	y_r	1,00 (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)
Permanent	1,50	1,61	-	-	2,40	2,79	4,24
Sneeuw	0,53	0,72	-	-	1,07	1,24	1,51
Puntlast	-	-	1,46	1,97	1,70	1,97	1,92
Wind	1,90	2,57	-	-	3,82	4,43	5,39

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + sneeuw	3,47	4,03	4,24	4,06	8,29
Permanent + puntlast	4,11	4,76	4,24	4,46	8,70
Permanent + wind	6,22	7,21	4,24	7,93	12,17

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_{Ed}	6,22	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m,0,d}$	8,99	N/mm ²	u.c.	0,54
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm ²		
maatg. dwarskracht	V_{Ed}	7,21	kN		
schuifspanning	$\sigma_{v,0,d}$	0,45	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 doorbuigin	w_{fin}	12,17	mm	u.c.	0,88
	$w_{fin,max}$	13,80	mm		
	w_{bijk}	7,93	mm	u.c.	0,57
	$w_{bijk,max}$	13,80	mm		

Toepassen gordingen: 142 x 171 h.o.h. 2300

ULS u.c. : 0,54
SLS u.c. : 0,88

3.2 Houten gordingen (enkele buiging) aanbouw

Algemene gegevens

Overspanning	3,45	m
H.O.H. afstand in grondvlak	1500	mm
Dakhelling	43	graden
Gevolgklasse	CC 1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtkwaliteit	C24	
Klimaatklasse	1	
Belastingduurklasse	IV	(kort)

Balkafmetingen

Breedte	96	mm
Hoogte	171	mm
W_y	468 x10 ³	mm ³
I_y	4000 x10 ⁴	mm ⁴
i_y	49,4	mm
W_z	263 x10 ³	mm ³
I_z	1261 x10 ⁴	mm ⁴
i_z	27,7	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,89	kN/m ²
Q: Sneeuw	$Q_{k,1}$	0,32	kN/m ²
Q: Puntlast	$Q_{k,2}$	2,00	kN
Q: Wind	$Q_{k,3}$	0,60	kN/m ²

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)	
$f_{m,0}$	24	16,62	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
E_{mean}	11000	-	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)	y_r	1,00	(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)
Permanent	0,98	1,05	-	-	1,57	1,82	4,09
Sneeuw	0,35	0,47	-	-	0,70	0,81	1,46
Puntlast	-	-	1,46	1,97	1,70	1,97	2,84
Wind	1,24	1,67	-	-	2,49	2,89	5,20

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + sneeuw	2,27	2,63	4,09	3,91	8,00
Permanent + puntlast	3,27	3,79	4,09	5,30	9,38
Permanent + wind	4,06	4,70	4,09	7,65	11,74

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_{Ed}	4,06	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m,0,d}$	8,67	N/mm ²	u.c.	0,52
buigsterkte	$f_{m,0,u,d}$	16,62	N/mm ²		
maatg. dwarskracht	V_{Ed}	4,70	kN		
schuifspanning	$\tau_{v,0,d}$	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 doorbuigin	w_{fin}	11,74	mm	u.c.	0,85
	$w_{fin,max}$	13,80	mm		
	w_{bijk}	7,65	mm	u.c.	0,55
	$w_{bijk,max}$	13,80	mm		

Toepassen gordingen: 96 x 171 h.o.h. 1500

ULS u.c.: 0,52
SLS u.c.: 0,85

3.3 Kilkepers

Belasting breedte 1,0 m

Belasting q_1

Permanent 1,00 x 0,83 = 0,83 kN/m

Veranderlijk KN/m

Sneeuw I 1,00 x 0,32 = 0,32 kN/m

Wind 1,00 x 0,93 x 0,65 = 0,61 kN/m

Puntlast t.g.v. gording

$F_{g;k}$: 1,82 / 1,08 = 1,69 kN

$F_{q;sneeuw}$: 0,81 / 1,35 = 0,60 kN

$F_{q;wind}$: 2,89 / 1,35 = 2,15 kN

Puntlast t.g.v. nokgording

$F_{g;k}$: 2,79 / 1,08 / 2 = 1,30 kN

$F_{q;sneeuw}$: 1,24 / 1,35 / 2 = 0,45 kN

$F_{q;wind}$: 4,43 / 1,35 / 2 = 1,65 kN

Toepassen 2x71x171

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b

Project...: 16531
 Onderdeel: kilkepers
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....:
 Bestand...: p:\16531\constabiel\statische berekening\berekeningen\
 hoekkepen.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

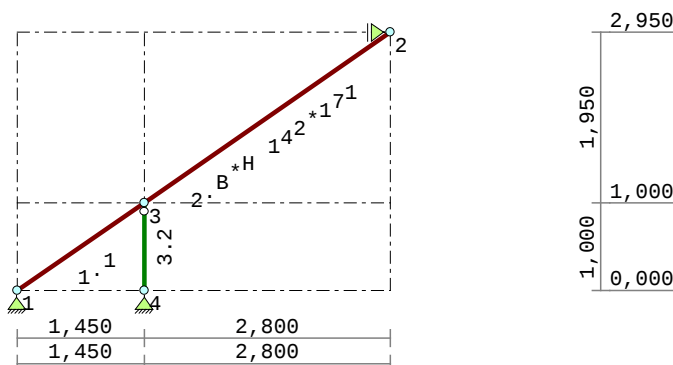
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	2.950
2	1.450	0.000	2.950
3	4.250	0.000	2.950

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.250
2	1.000	0.000	4.250
3	2.950	0.000	4.250

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	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				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 142*171	
2	B*H 71*71	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.250	2.950
3	1.450	1.000
4	1.450	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 142*171	NDM	NDM	1.761	
2	3	2	1:B*H 142*171	NDM	NDM	3.412	
3	4	3	2:B*H 71*71	NDM	ND-	1.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	4	110				0.00

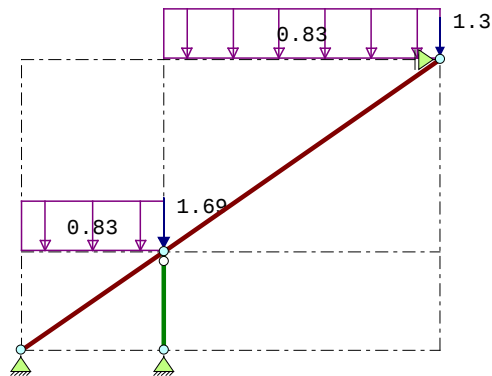
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-1.690			
2	2	Z	-1.300			

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.83	-0.83	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-0.83	-0.83	0.000	0.000			

REACTIES

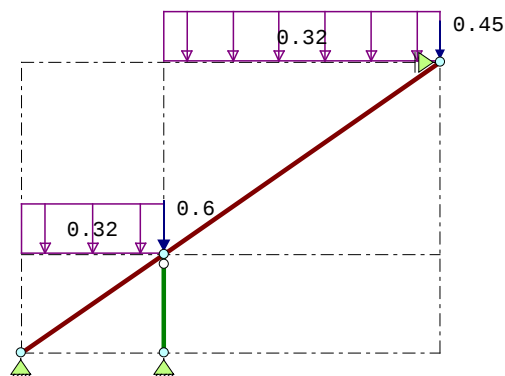
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	3.43	2.58	
2	-3.43		
4	0.00	4.48	
	0.00	7.07	: Som van de reacties
	0.00	-7.07	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-0.600	0.0	0.2	0.0
2	2	Z	-0.450	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

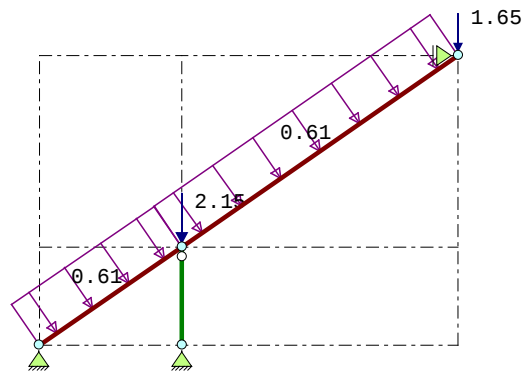
1e orde

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1	1.17	0.88	
2	-1.17		
4	0.00	1.53	
	0.00	2.41	: Som van de reacties
	0.00	-2.41	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.150	0.0	0.2	0.0
2	2	Z	-1.650	0.0	0.2	0.0

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind I

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:3 Wind I

Kn.	X	Z	M
1	2.06	1.63	
2	-3.86		
4	0.00	4.77	
	-1.80	6.39	: Som van de reacties
	1.80	-6.39	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

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

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	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	1.22									
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00									
9	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
10	Freq.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00									
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

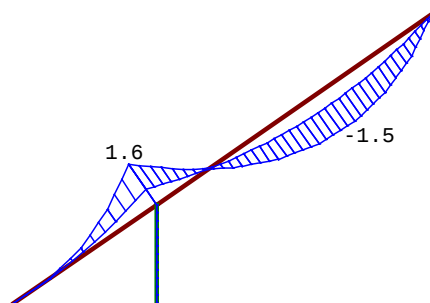
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

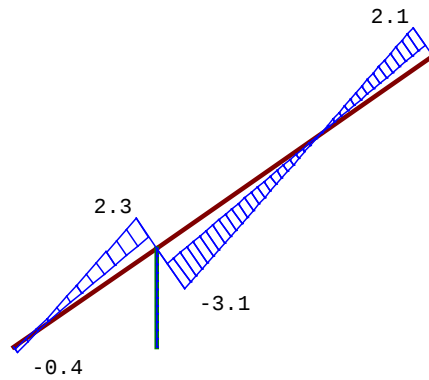
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

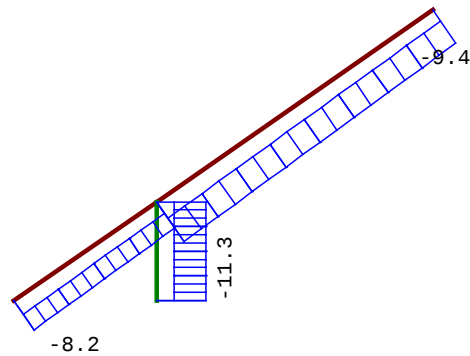
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

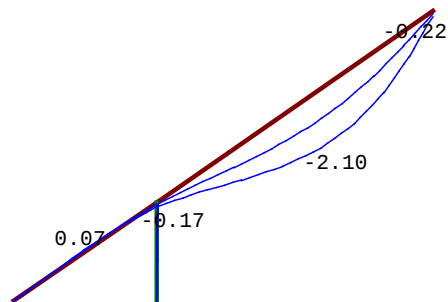
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	3.09	6.48	2.32	4.97		
2	-8.91	-3.09				
4	0.00	0.00	4.04	11.30		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,\theta,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,\theta,k}$ [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]	$E_{0,mean}$ [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

KIPSTABILITEIT

Staf	Plts. aanr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven:	5.17	0.000;5.174
		onder:	5.17	0.000;5.174
3	0.0*h	boven:	1.00	0;1.000
		onder:	1.00	0;1.000

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	142	171	1761	5174	5174	104.8	126.2	1.777	2.140	0.2	2.227	2.974	0.280	0.198
2	142	171	3412	5174	5174	104.8	126.2	1.777	2.140	0.2	2.227	2.974	0.280	0.198
3	71	71	1000	1000	1000	48.8	48.8	0.827	0.827	0.2	0.895	0.895	0.809	0.809

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1761	5088	133.78	0.42	1.00
2	0	5088	133.78	0.42	1.00
3	0	1142	358.85	0.26	1.00

TOETSING SPANNINGEN

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.22
Staal	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.25
Staal	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.19

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5174	Nee Nee	11 1	0.1	20.7	0.1	20.7
2	Dak	5174	Nee Nee	11 1	-1.5	-20.7	-2.5	-20.7

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

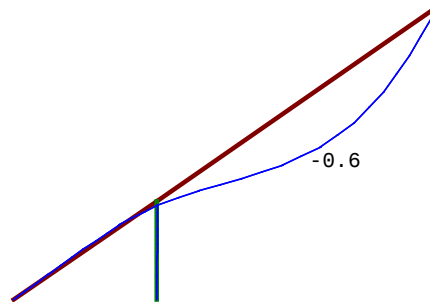
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5174	Nee Nee	9 1	0.1	20.7
2	Dak	5174	Nee Nee	9 1	-1.9	-20.7

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staal	l_{sys} [mm]	BC Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]
3	1000	9 0	-0.1	-3.3

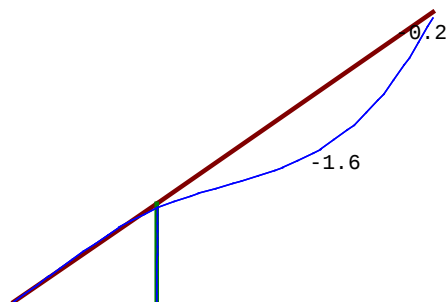
VERVORMINGEN w_2

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Quasi-blijvende combinatie



3.4 Houten half-spant aanbouw

Puntlast t.g.v. gording

$$F_{g;k}: \quad 1,82 \quad / \quad 1,08 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 3,38 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw}: \quad 0,81 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,20 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: \quad 2,89 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 4,30 \quad \text{kN}$$

Puntlast t.g.v. nokgording

$$F_{g;k}: \quad 2,79 \quad / \quad 1,08 \quad / \quad 2 \quad = \quad 1,30 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw}: \quad 1,24 \quad / \quad 1,35 \quad / \quad 2 \quad = \quad 0,45 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: \quad 4,43 \quad / \quad 1,35 \quad / \quad 2 \quad = \quad 1,65 \quad \text{kN}$$

Toepassen 71x171

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 6 feb 2017

Project...: 16531
Onderdeel: hoekkepers
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....:
Bestand...: P:\16531\conStabel\Statische berekening\Berekeningen\
halfspant.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

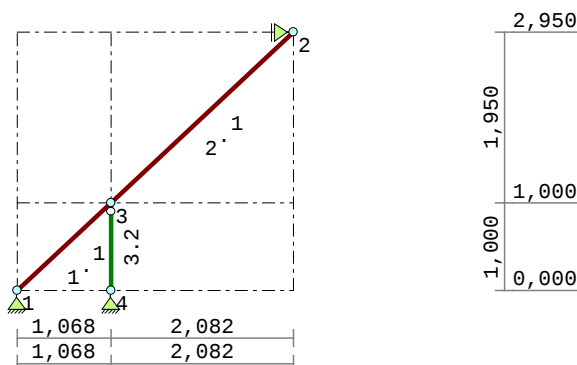
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	2.950
2	1.068	0.000	2.950
3	3.150	0.000	2.950

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	3.150
2	1.000	0.000	3.150
3	2.950	0.000	3.150

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	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*171	1:C24	1.2141e+004	2.9585e+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	171	85.5	0:RH				
2	0:Normaal	71	71	35.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 71*171	
2	B*H 71*71	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.150	2.950
3	1.068	1.000
4	1.068	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 71*171	NDM	NDM	1.463	
2	3	2	1:B*H 71*171	NDM	NDM	2.853	
3	4	3	2:B*H 71*71	NDM	ND-	1.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	4	110				0.00

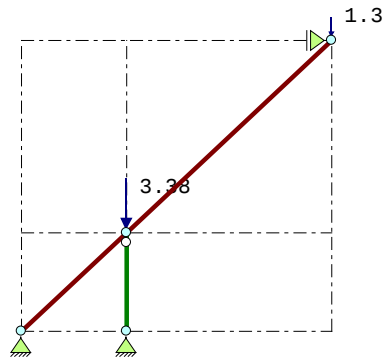
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-3.380			
2	2	Z	-1.300			

REACTIES

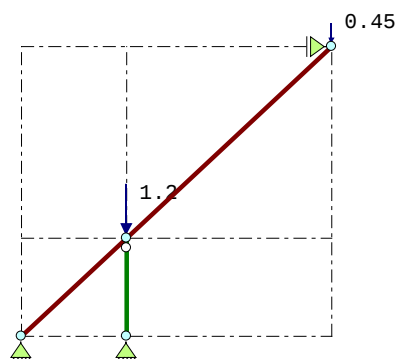
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	1.46	1.38	
2	-1.46		
4	-0.00	3.54	
	0.00	4.92	: Som van de reacties
	0.00	-4.92	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-1.200	0.0	0.2	0.0
2	2	Z	-0.450	0.0	0.2	0.0

REACTIES

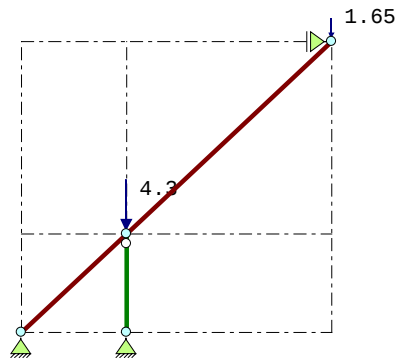
1e orde

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1	0.48	0.45	
2	-0.48		
4	-0.00	1.20	
	0.00	1.65	: Som van de reacties
	0.00	-1.65	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-4.300	0.0	0.2	0.0
2	2	Z	-1.650	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:3 Wind I

Kn.	X	Z	M
1	1.77	1.67	
2	-1.77		
4	-0.00	4.28	
	0.00	5.95	: Som van de reacties
	0.00	-5.95	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	2	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	2	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	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	1.22									
4	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90									
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Kar.	1	Perm	1.00									
9	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00						
10	Freq.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00									
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

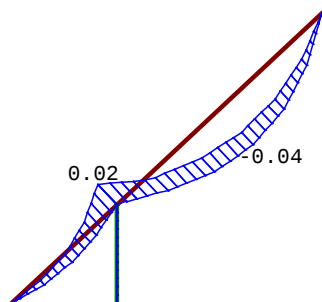
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

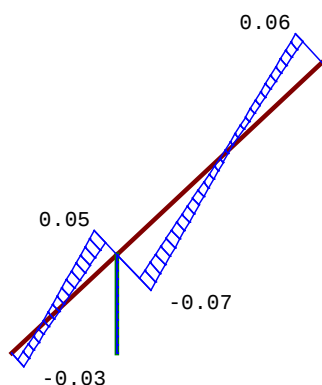
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

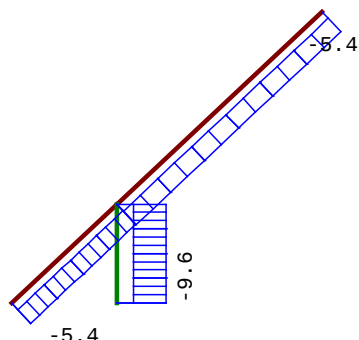
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

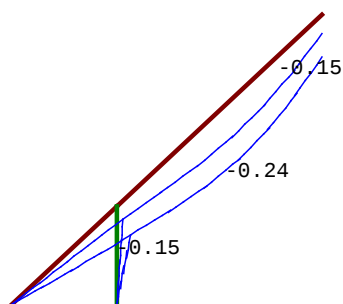
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	1.31	3.96	1.25	3.74		
2	-3.96	-1.31				
4	0.00	0.00	3.18	9.60		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



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

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: onder:	4.32 0.000;4.316 4.32 0.000;4.316
3	0.0*h	boven: onder:	1.00 0;1.000 1.00 0;1.000

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	71	171	1463	4316	4316	87.4	210.6	1.482	3.570	0.2	1.717	7.201	0.387	0.074
2	71	171	2853	4316	4316	87.4	210.6	1.482	3.570	0.2	1.717	7.201	0.387	0.074
3	71	71	1000	1000	1000	48.8	48.8	0.827	0.827	0.2	0.895	0.895	0.809	0.809

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	l _{ef, y} [mm]	σ _{my, crit} [N/mm ²]	λ _{rel, my}	k _{crit, y}
1	731	4658	36.53	0.81	0.95
2	1426	4658	36.53	0.81	0.95
3	0	1142	358.85	0.26	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staf	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.41
Staf	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.42
Staf	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.16

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l _{sys} [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u _{bij} [mm]	Toelaatbaar *1		u _{fin, net} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	4316	Nee	Nee	11	1	-0.1	-17.3	0.004	-0.1	-17.3	0.004
2	Dak	4316	Nee	Nee	11	1	-0.1	-17.3	0.004	-0.1	-17.3	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

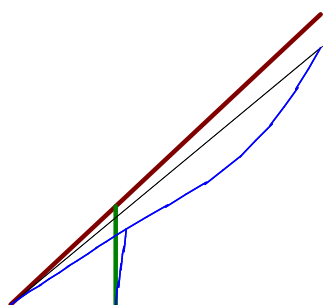
Stf	Soort	l _{sys} [mm]	Overstek i j		BC	Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	4316	Nee	Nee	9	1	-0.1	-17.3	0.004
2	Dak	4316	Nee	Nee	9	1	-0.1	-17.3	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staf	l _{sys} [mm]	BC	Sit	w _{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]	
3	1000	9	1	-0.1	-3.3	300

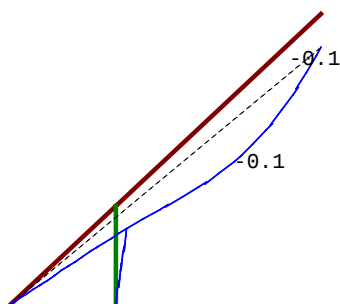
VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN wmax

Quasi-blijvende combinatie



3.5 Houtenspant aanbouw

Belasting situatie 1

Puntlast t.g.v. gording

$$F_{g;k}: 1,82 \quad / \quad 1,08 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 3,38 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ I}}: 0,81 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,20 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ II}}: 0,81 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,20 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: 2,89 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 4,30 \quad \text{kN}$$

Puntlast t.g.v. nokgording

$$F_{g;k}: 2,79 \quad / \quad 1,08 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 5,17 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ I}}: 1,24 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,84 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ II}}: 1,24 \quad / \quad 1,35 \quad = \quad 0,92 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: 4,43 \quad / \quad 1,35 \quad = \quad 3,33 \quad \text{kN}$$

Belasting situatie 2

Puntlast t.g.v. gording

$$F_{g;k}: 1,82 \quad / \quad 1,08 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 3,38 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ I}}: 0,81 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,20 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ II}}: 0,81 \quad / \quad 1,35 \quad = \quad 0,60 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: 1 \times (-0,2 - -0,3) \times 0,65 = 0,07 \quad \times \quad 1,5 \times 2 \quad / \quad \cos 43 = 0,11 \quad \times \quad 3,45 \times 2 = 0,76 \quad \text{kN}$$

Puntlast t.g.v. nokgording

$$F_{g;k}: 2,79 \quad / \quad 1,08 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 5,17 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ I}}: 1,24 \quad / \quad 1,35 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 1,84 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;sneeuw \text{ II}}: 1,24 \quad / \quad 1,35 \quad / \quad 2 \quad = \quad 0,46 \quad \text{kN}$$

$$F_{q;wind}: 1 \times (-0,2 - -0,3) \times 0,65 = 0,07 \quad \times \quad 1,15 \times 2 \quad / \quad \cos 43 = 0,09 \quad \times \quad 3,45 = 0,32 \quad \text{kN}$$

Toepassen 71x171

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 6 feb 2017

Project...: 16531
 Onderdeel: Spant
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....: 21/04/2016
 Bestand..: P:\16531\conStabel\Statische berekening\Berekeningen\spant
 (herstelt).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

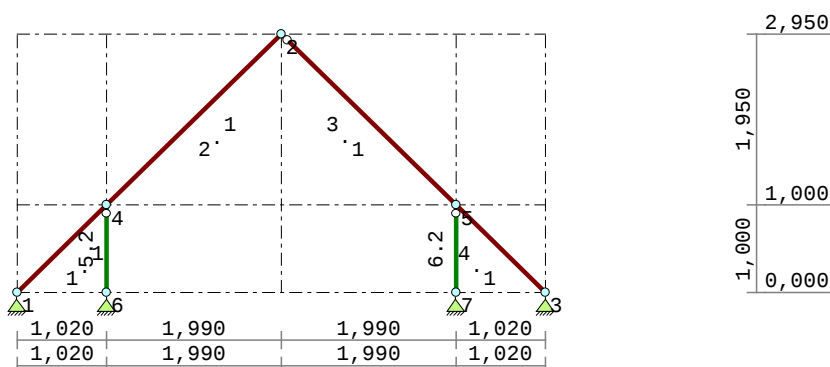
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	2.950
2	1.020	0.000	2.950
3	3.010	0.000	2.950
4	5.000	0.000	2.950
5	6.020	0.000	2.950

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	6.020
2	1.000	0.000	6.020
3	2.950	0.000	6.020

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	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*171	1:C24	1.2141e+004	2.9585e+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	171	85.5	0:RH				
2	0:Normaal	71	71	35.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 71*171	
2	B*H 71*71	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	1.020	0.000
2	3.010	2.950	7	5.000	0.000
3	6.020	0.000			
4	1.020	1.000			
5	5.000	1.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	1:B*H 71*171	NDM	NDM	1.429	
2	4	2	1:B*H 71*171	NDM	NDM	2.786	
3	2	5	1:B*H 71*171	ND-	NDM	2.786	
4	5	3	1:B*H 71*171	NDM	NDM	1.429	
5	4	6	2:B*H 71*71	ND-	NDM	1.000	
6	5	7	2:B*H 71*71	ND-	NDM	1.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	3	110				0.00
3	6	110				0.00
4	7	110				0.00

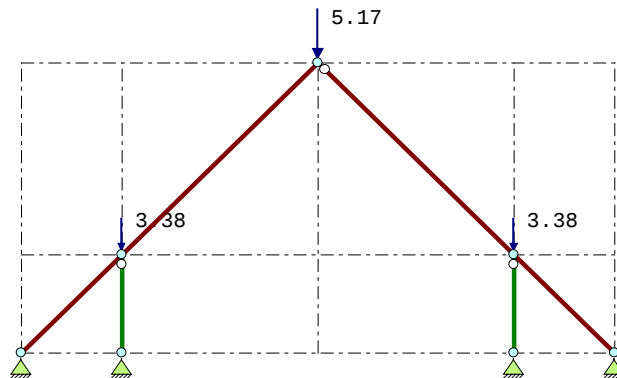
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-3.380			
2	5	Z	-3.380			
3	2	Z	-5.170			

REACTIES

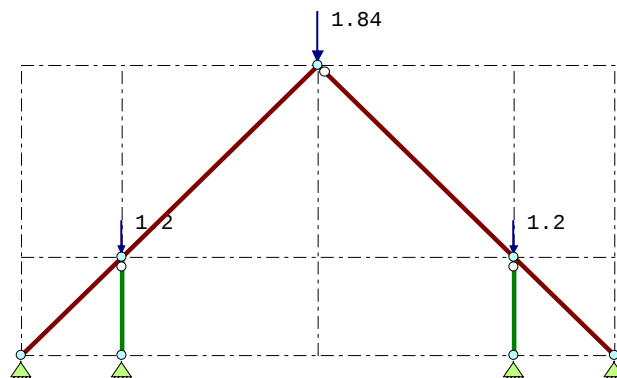
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	2.70	2.66	
3	-2.70	2.66	
6	0.00	3.54	
7	-0.00	3.54	
	0.00	12.40	: Som van de reacties
	0.00	-12.40	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-1.200	0.0	0.2	0.0
2	5	Z	-1.200	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-1.840	0.0	0.2	0.0

REACTIES

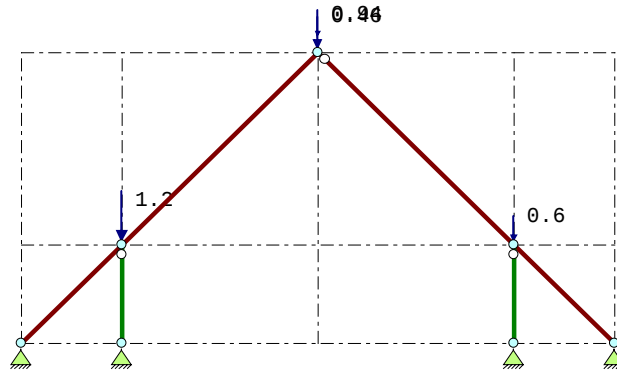
1e orde

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1	0.94	0.92	
3	-0.94	0.92	
6	0.00	1.20	
7	-0.00	1.20	
	0.00	4.24	: Som van de reacties
	0.00	-4.24	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-1.200	0.0	0.2	0.0
2	5	Z	-0.600	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-0.940	0.0	0.2	0.0
4	2	Z	-0.460	0.0	0.2	0.0

REACTIES

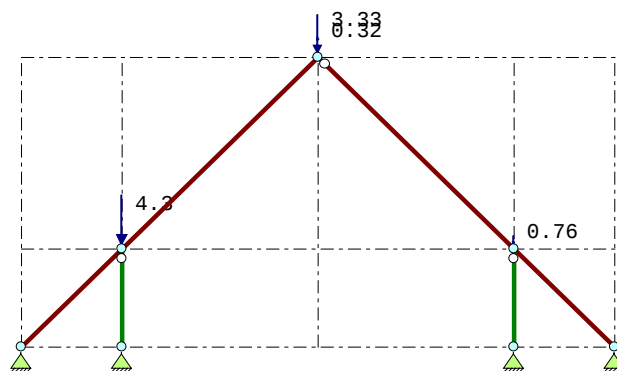
1e orde

B.G:3 Sneeuw II

Kn.	X	Z	M
1	0.71	0.70	
3	-0.71	0.70	
6	0.00	1.20	
7	-0.00	0.60	
	0.00	3.20	: Som van de reacties
	0.00	-3.20	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind I



KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind I

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-4.300	0.0	0.2	0.0
2	5	Z	-0.760	0.0	0.2	0.0
3	2	Z	-3.330	0.0	0.2	0.0
4	2	Z	-0.320	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:4 Wind I

Kn.	X	Z	M
1	1.86	1.84	
3	-1.86	1.82	
6	0.00	4.28	
7	-0.00	0.77	
	0.00	8.71	: Som van de reacties
	0.00	-8.71	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

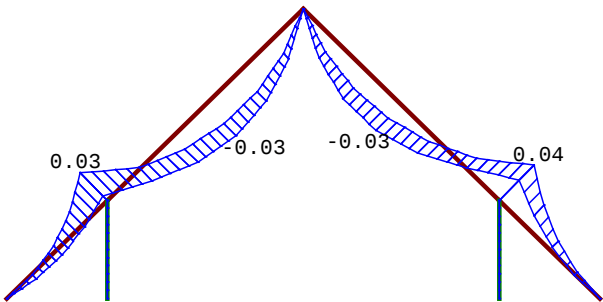
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
2	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.22									
4	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	1.08									
7	Fund.	1	Perm	0.90			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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

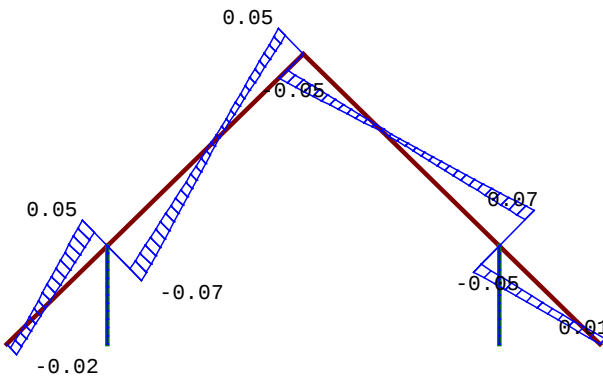
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90
6	Geen
7	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

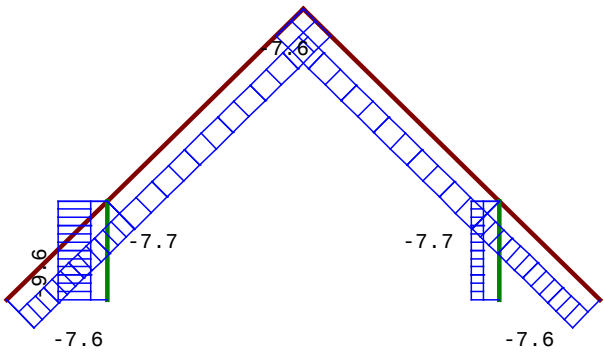
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
---------------	---------	-------------------------



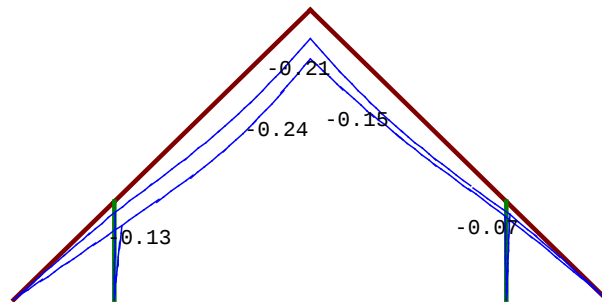
NORMAALKRACHTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
-----------------	---------	-------------------------



REACTIES		2e orde			Fundamentele combinatie	
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	2.43	5.43	2.39	5.35		
3	-5.43	-2.43	2.39	5.32		
6	0.00	0.00	3.19	9.61		
7	-0.00	-0.00	3.19	5.45		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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



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]	$E_{0,mean}$ [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

KIPSTABILITEIT

Staad	Plts. aanr.	1 sys.	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-2	0.0*h	boven: 0.00	0.000
		onder: 0.00	0.000
3-4	0.0*h	boven: 0.00	4.215
		onder: 0.00	4.215

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y / z} [mm] [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y / z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	71	171	1429	4215	1750	85.4	85.4	1.448	1.448	0.2	1.663	1.663	0.403	0.403
2	71	171	2786	4215	1750	85.4	85.4	1.448	1.448	0.2	1.663	1.663	0.403	0.403
3	71	171	2786		0 2786	0.0	135.9	0.000	2.305	0.2	0.470	3.357	1.064	0.172
4	71	171	1429		0 1429	0.0	69.7	0.000	1.182	0.2	0.470	1.287	1.064	0.557
5	71	71	1000		0 1000	0.0	48.8	0.000	0.827	0.2	0.470	0.895	1.064	0.809
6	71	71	1000		0 0	0.0	48.8	0.000	0.827	0.2	0.470	0.895	1.064	0.809

STABILITEIT (vervolg)

Staad	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1428	4557	37.34	0.80	0.96

STABILITEIT (vervolg)

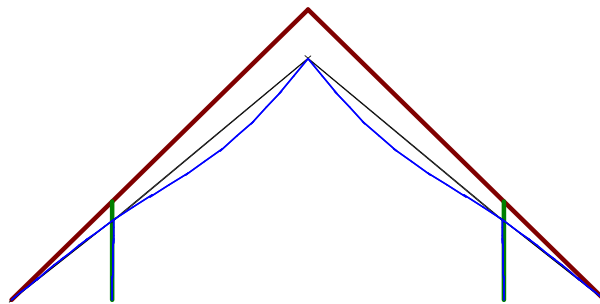
Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
2	1392	4130	41.20	0.76	0.99
3	1392	2701	63.01	0.62	1.00
4	714	1628	104.51	0.48	1.00
5	500	1142	358.85	0.26	1.00
6	1000	1142	358.85	0.26	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.11
Staafl	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.11
Staafl	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.25
Staafl	4	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.08
Staafl	5	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.24)	0.16
Staafl	6	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.24)	0.11

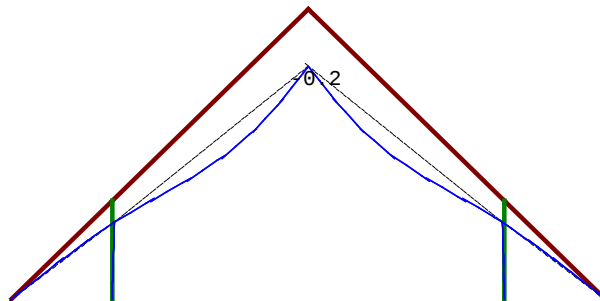
VERVORMINGEN w2

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie



3.6 Basis doorsnede kap woning

belastingbreedte 1 m

Belastingen q_1

permanent	1,00	*	1,01	=	1,01 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
wind	1,00	*	0,93	* 0,65 =	0,60 kN/m

Belastingen q_2

permanent	1,00	*	1,01	=	1,01 kN/m
veranderlijk					kN/m
sneeuw I	1,00	*	0,19	=	0,19 kN/m
sneeuw II	1,00	*	0,19	* 0,50 =	0,09 kN/m
wind	1,00	*	0,10	* 0,65 =	0,07 kN/m

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b

Project...: 16531
Onderdeel: basis doorsnede
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....:
Bestand...: p:\16531\constabel\statische berekening\berekeningen\basis
doorsnede.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

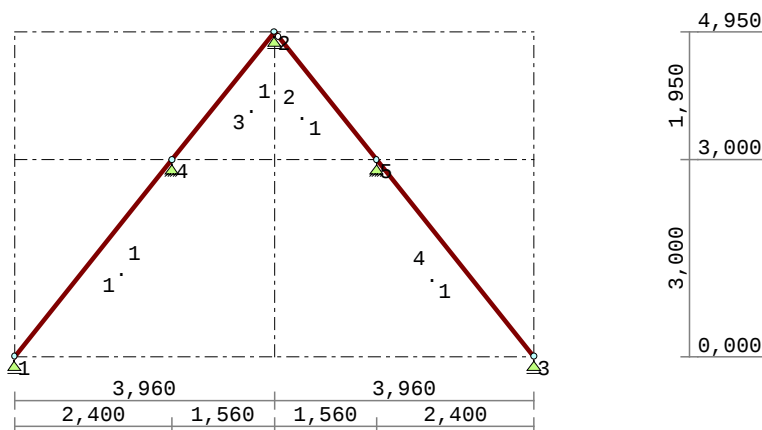
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	4.950
2	3.960	0.000	4.950
3	7.920	0.000	4.950

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.920
2	3.000	0.000	7.920
3	4.950	0.000	7.920

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	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 75*250	1:C24	1.8750e+004	9.7656e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	75	250	125.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 75*250
---	------------



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.960	4.950
3	7.920	0.000
4	2.400	3.000
5	5.520	3.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	4	1:B*H 75*250	NDM	NDM	3.842	
2	2	5	1:B*H 75*250	ND-	NDM	2.497	
3	4	2	1:B*H 75*250	NDM	NDM	2.497	
4	5	3	1:B*H 75*250	NDM	NDM	3.842	

VASTE STEUNPUNTEN

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

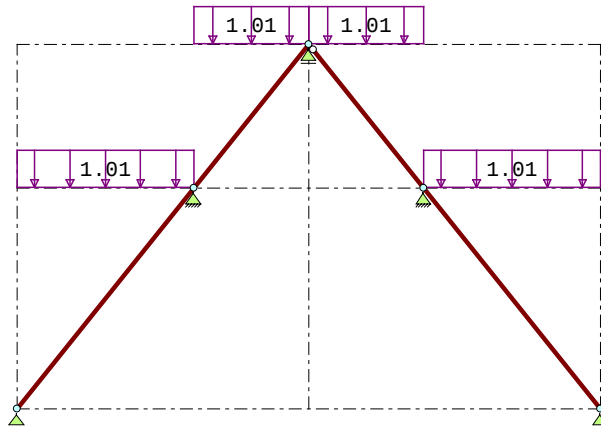
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-1.01	-1.01	0.000	0.000			

REACTIES

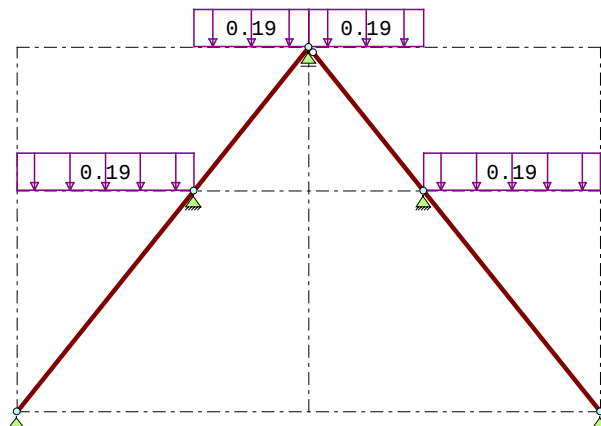
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		1.10	
2		1.46	
3		1.10	
4	-0.20	2.67	
5	0.20	2.67	
	0.00	9.00	: Som van de reacties
	0.00	-9.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Staa	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

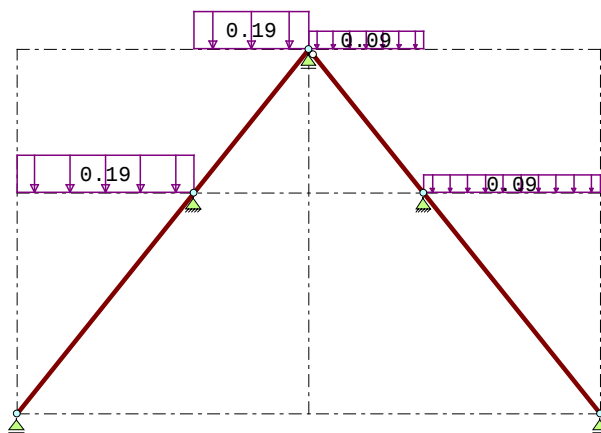
1e orde

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1		0.18	
2		0.24	
3		0.18	
4	-0.03	0.45	
5	0.03	0.45	
	0.00	1.50	: Som van de reacties
	0.00	-1.50	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

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

REACTIES

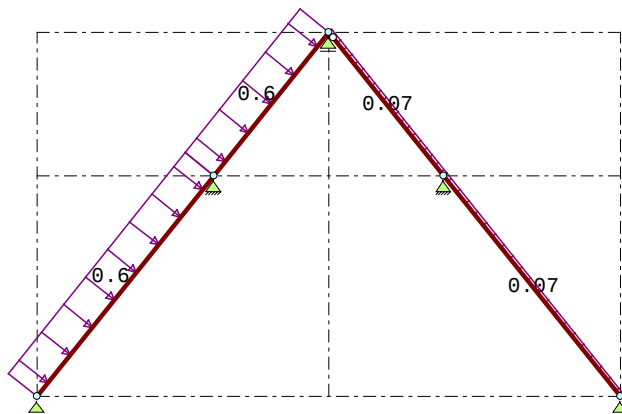
1e orde

B.G:3 Sneeuw II

Kn.	X	Z	M
1		0.18	
2		0.18	
3		0.09	
4	-0.02	0.46	
5	0.02	0.20	
	0.00	1.11	: Som van de reacties
	0.00	-1.11	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind I



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind I

Staat	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	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.07	-0.07	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:4 Wind I

Kn.	X	Z	M
1		1.49	
2		0.28	
3		0.17	
4	-2.79	0.46	
5	0.17	0.25	
	-2.62	2.65	: Som van de reacties
	2.62	-2.65	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	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	1.22									
4	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	1.08									
7	Fund.	1	Perm	0.90									
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						

BELASTINGCOMBINATIES

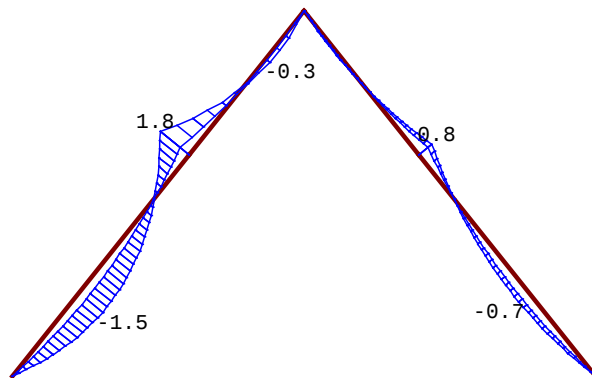
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
9 Kar.	1	Perm	1.00	3 Extr	1.00							
10 Kar.	1	Perm	1.00	4 Extr	1.00							
11 Kar.	1	Perm	1.00									
12 Freq.	1	Perm	1.00									
13 Quas.	1	Perm	1.00									
14 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

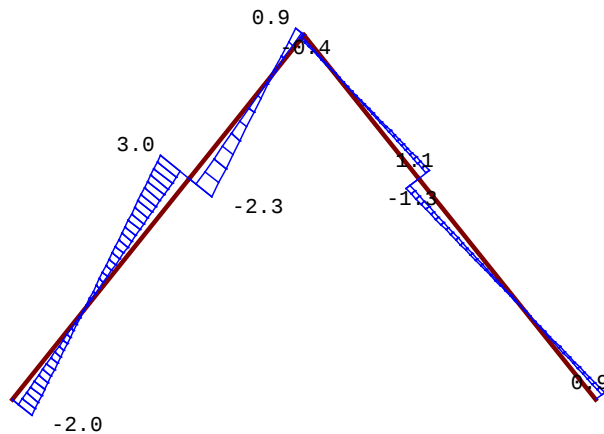
MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



DWARSKRACHTEN

2e orde

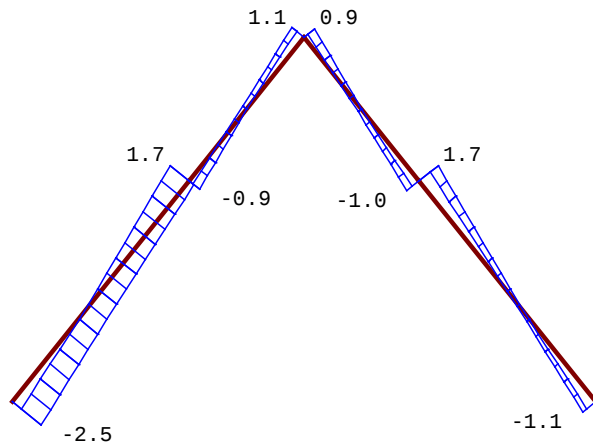
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.99	3.19		
2			1.31	1.96		
3			0.99	1.44		
4	-3.99	-0.18	2.40	3.51		
5	0.18	0.44	2.40	3.49		

3.7 Houten nokgording woning

Maatgevende reactiekrachten kap constructie

$Q_{g:permanant}$: 1,46 kNm

$Q_{g:wind}$: 0,28 kNm

Puntlast

$F_{q:variabel}$: 2 kN

Toepassen 2x71x196

TS/Liggers

Rel: 6.21

Project.....: 16531 -
 Onderdeel....: Nokgording
 Constructeur.: Jurgen Spijkers
 Opdrachtgever: Bouwbedrijf Schot
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....:
 Bestand.....: p:\16531\constabiel\statische berekening\berekeningen\nokgording.dlw

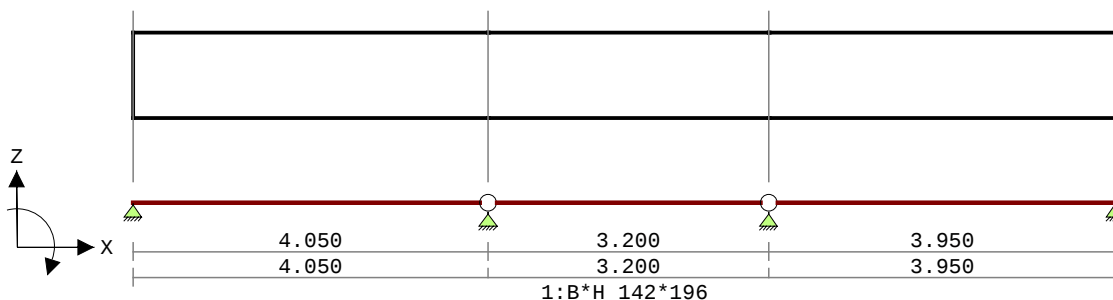
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.050	4.050
2	4.050	7.250	3.200
3	7.250	11.200	3.950

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	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*196	1:C24	2.7832e+004	8.9100e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	142	196	98.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	4.050	4.050	1:B*H 142*196	0.000	1:B*H 142*196	0.000
2	4.050	7.250	3.200	1:B*H 142*196	0.000	1:B*H 142*196	0.000
3	7.250	11.200	3.950	1:B*H 142*196	0.000	1:B*H 142*196	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	4.050	4.050	0:Scharnier		
2	4.050	7.250	3.200	0:Scharnier		
3	7.250	11.200	3.950	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 142*196



BELASTINGGEVALLEN

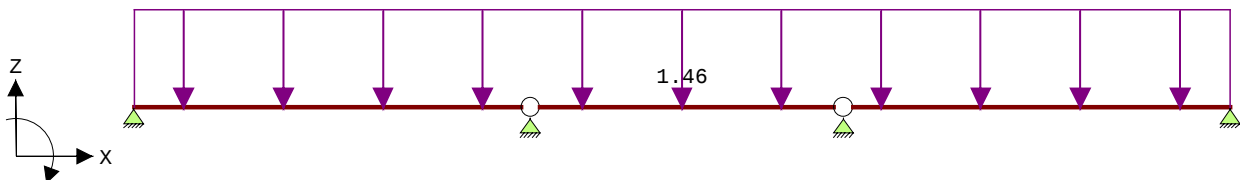
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)
3	Wind	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



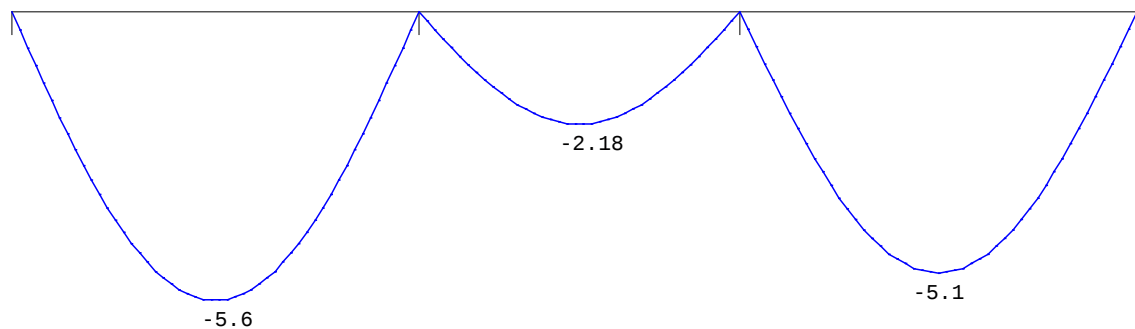
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.460	-1.460		0.000	11.200

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



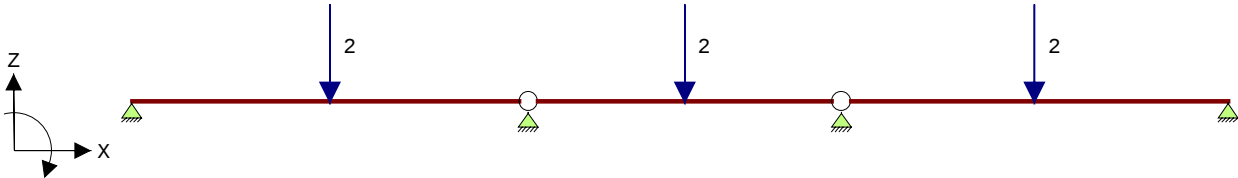
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.19	0.00
2	5.72	0.00
3	5.64	0.00
4	3.11	0.00
17.66 :		(absoluut) grootste som reacties
-17.66 :		(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



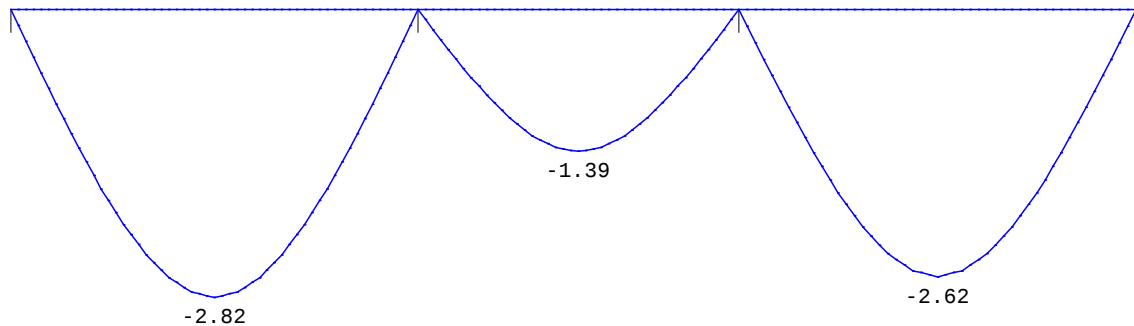
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-2.000			9.225	
2	8:Puntlast		-2.000			2.025	
3	8:Puntlast		-2.000			5.650	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



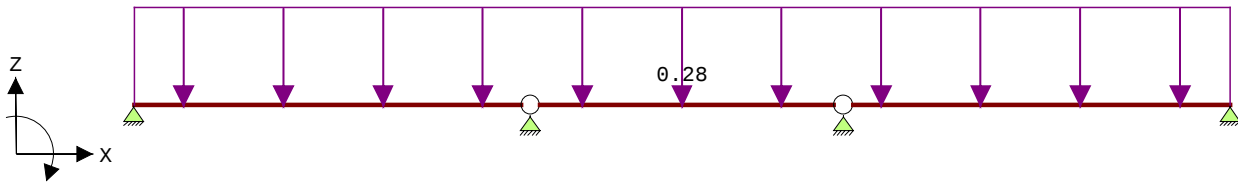
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	2.00	0.00	0.00
3	0.00	2.00	0.00	0.00
4	0.00	1.00	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Wind



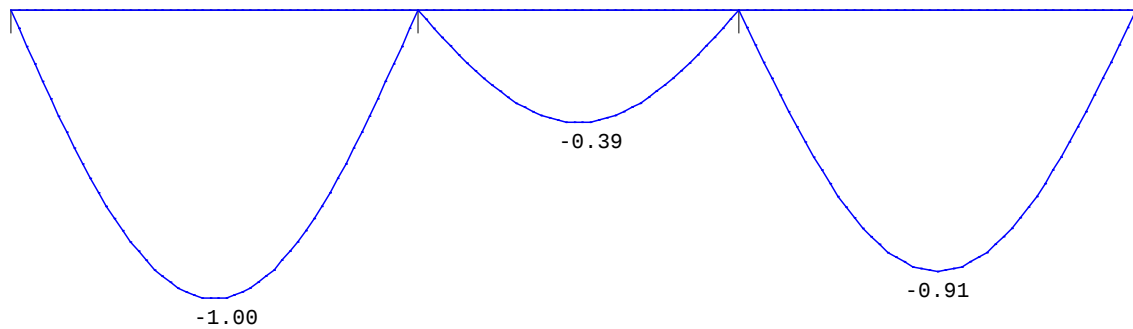
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.280	-0.280		0.000	11.200

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:3 Wind



REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Wind

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.57	0.00	0.00
2	0.00	1.02	0.00	0.00
3	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.55	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

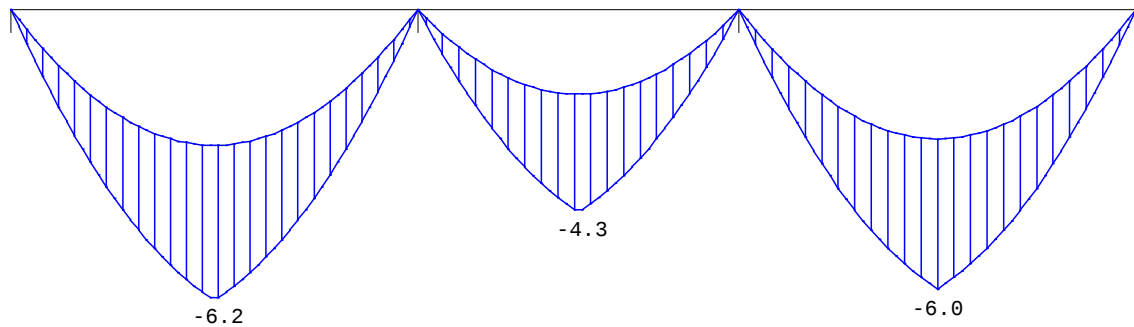
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle velden de factor:0.90
- 7 Alle velden de factor:0.90
- 8 Alle velden de factor:0.90
- 9 Geen
- 10 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

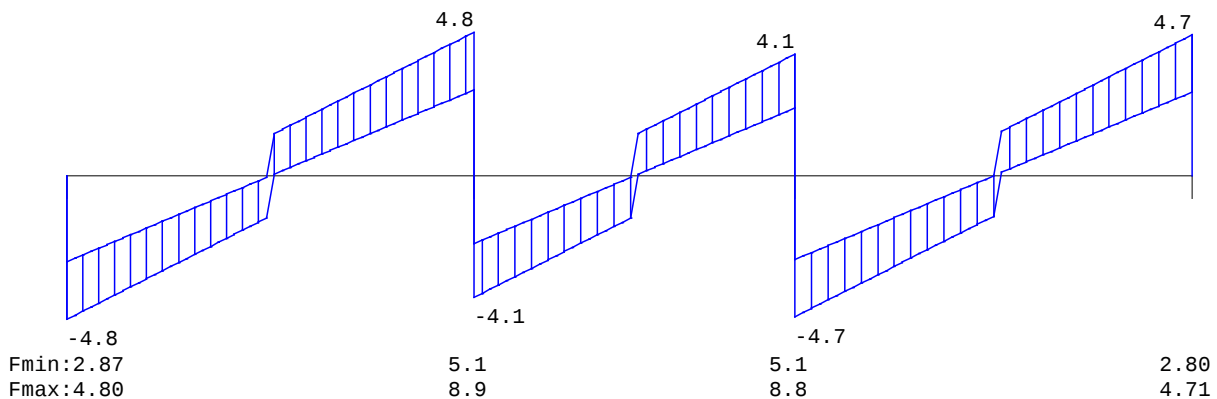
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-4.80	-2.87	0.00	0.00
1	1.988				0.00		
1	2.025			-0.68	0.68		
1	2.062			0.00			
1	2.065	-12.83				-6.16	
1	2.144		-6.57				-2.90
1	4.050	0.00	0.00	2.87	4.80	0.00	0.00
2	0.000	0.00	0.00	-4.07	-2.27	0.00	0.00
2	1.562				0.00		
2	1.600			-0.68	0.68		

VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
2	1.638			0.00			
2	1.641	-5.50				-4.28	
2	1.723		-2.55				-1.81
2	3.200	0.00	0.00	2.27	4.07	0.00	0.00
3	0.000	0.00	0.00	-4.71	-2.80	0.00	0.00
3	1.975	-11.76	-5.97	-1.35	0.00	-5.99	-2.77
3	2.051			0.00			
3	3.950	0.00	0.00	2.80	4.71	0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	2.87	4.80	0.00	0.00
2	5.14	8.87	0.00	0.00
3	5.07	8.79	0.00	0.00
4	2.80	4.71	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.19	4.19	0.00	0.00
2	5.72	7.72	0.00	0.00
3	5.64	7.64	0.00	0.00
4	3.11	4.11	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	3.19	0.00
2	5.72	0.00
3	5.64	0.00
4	3.11	0.00

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	4.05 0.000;4.050 4.05 0.000;4.050
2	1.0*h	boven: onder:	3.20 3.200 3.20 3.200
3	1.0*h	boven: onder:	3.95 3.950 3.95 3.950

STABILITEIT

Staal	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2025	4442	133.68	0.42	1.00
2	1600	3592	165.31	0.38	1.00
3	1975	4342	136.76	0.42	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.41
Staal	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.29
Staal	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.40

TOETSING DOORBUIGING

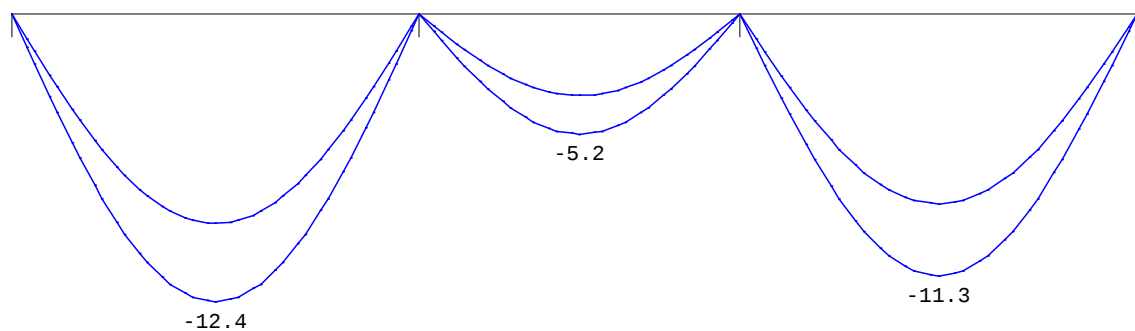
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	U_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$U_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4050	Nee Nee	15 1	-6.7	-16.2	-12.4	-16.2
2	Dak	3200	Nee Nee	15 1	-3.0	-12.8	-5.2	-12.8
3	Dak	3950	Nee Nee	15 1	-6.2	-15.8	-11.3	-15.8

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	U_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	4050	Nee Nee	11 1	-8.5	-16.2
2	Dak	3200	Nee Nee	11 1	-3.6	-12.8
3	Dak	3950	Nee Nee	11 1	-7.7	-15.8

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm]
1	Neg.	2.025	4050	-5.6	-3.9	-6.7	601	-12.4	328
2	Neg.	1.600	3200	-2.2	-1.6	-3.0	1075	-5.2	620
3	Neg.	1.975	3950	-5.1	-3.5	-6.2	642	-11.3	351

3.8 Houten topspant

Maatgevende reactiekrachten nokgording

$F_{g:k}$: 5,7 kN

$F_{q:k}$: 2,00 kN

Toepassen 59x156

TS/Raamwerken

Rel: 6.06b 6 feb 2017

Project...: 16531
 Onderdeel: topspant
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum....:
 Bestand...: p:\16531\constabiel\statische berekening\berekeningen\
 topspant.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

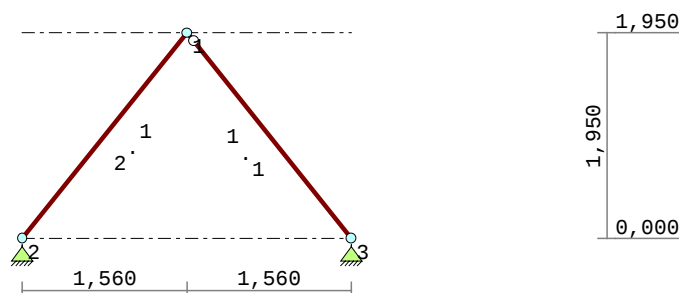
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

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



NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	2.400	5.520
2	1.950	2.400	5.520

MATERIALEN

Mt Omschrijving E-modulus[N/mm²] 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 59*156	1:C24	9.2040e+003	1.8666e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	59	156	78.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 59*156
---	------------



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	3.960	1.950
2	2.400	0.000
3	5.520	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 59*156	ND-	NDM	2.497	
2	2	1	1:B*H 59*156	NDM	NDM	2.497	

VASTE STEUNPUNTEN

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

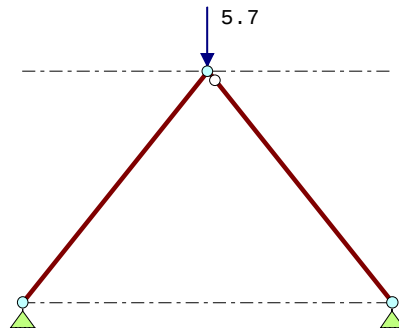
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Variabele belasting	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	Z	-5.700			

REACTIES

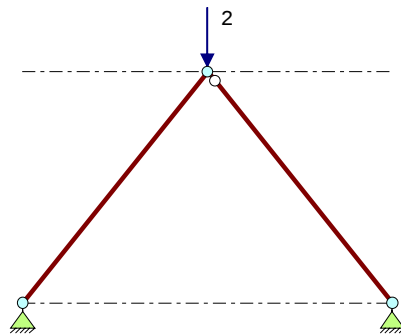
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
2	2.32	2.95	
3	-2.32	2.95	
	0.00	5.89	: Som van de reacties
	0.00	-5.89	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Variabele belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	Z	-2.000	0.0	0.0	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:2 Variabele belasting

Kn.	X	Z	M
2	0.80	1.00	
3	-0.80	1.00	
	0.00	2.00	: Som van de reacties
	0.00	-2.00	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	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	0.90	2	Extr	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	1.22									
6	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
7	Kar.	1	Perm	1.00									
8	Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00						
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
10	Freq.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00									
12	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

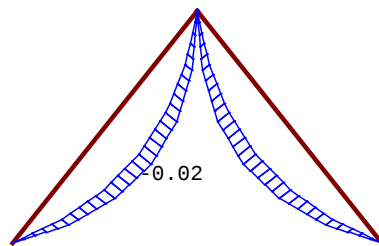
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90
- 5 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

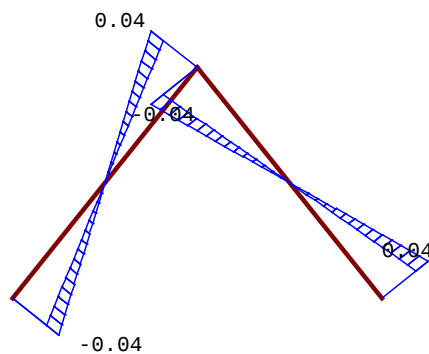
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

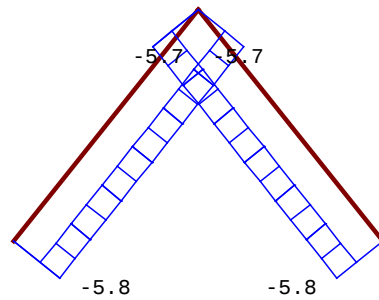
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

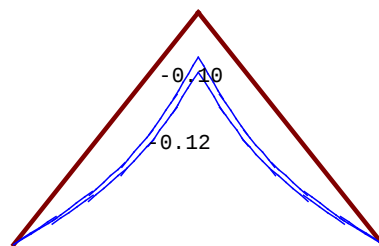
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
2	2.09	3.58	2.65	4.53		
3	-3.58	-2.09	2.65	4.53		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



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

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.50 0.000;2.497 2.50 0.000;2.497
2	1.0*h	boven: onder:	2.50 0.000;2.497 2.50 0.000;2.497

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
-----	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	-------------	-------------	---------------------	-----------	-------	-------	-----------	-----------

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$		
1	59	156	2497	2497	2497	55.5	146.6	0.940	2.486	0.2	1.006	3.809	0.733	0.149
2	59	156	2497	2497	2497	55.5	146.6	0.940	2.486	0.2	1.006	3.809	0.733	0.149

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1248	2559	50.33	0.69	1.00
2	1248	2559	50.33	0.69	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staf	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.24)	0.35
Staf	2	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.24)	0.35

TOETSING DOORBUIGING

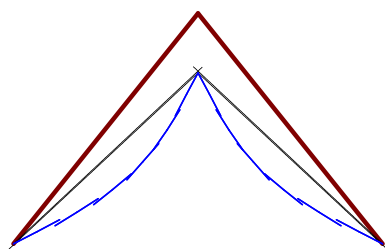
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]		
1	Dak	2497	Nee Nee	11 1	-0.0	-10.0	0.004	-0.1	-10.0	0.004
2	Dak	2497	Nee Nee	11 1	-0.0	-10.0	0.004	-0.1	-10.0	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	2497	Nee Nee	7	1	-0.1	-10.0	0.004
2	Dak	2497	Nee Nee	6	1	-0.1	-10.0	0.004

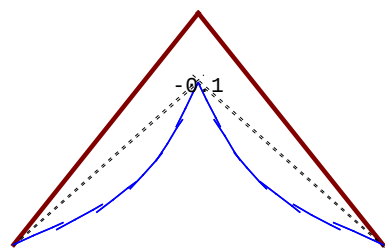
VERVORMINGEN w_2

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Quasi-blijvende combinatie



3.9 Houtenrandbalk / gording

Maatgevende reactiekrachten kap constructie

$Q_{g;permanet}$: 2,67 kNm

$Q_{g;sneeuw}$: 0,46 kNm

Puntlast t.g.v. nokgording aanbouw

$F_{g;k}$: 2,79 / 1,08 = 2,60 kN

$F_{q;k}$: 4,43 / 1,35 = 3,30 kN

Lijnlast 1

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)
Vliering	1,50	100%	0,50	1,00	1,00	0,75	1,50
						0,75	1,50

Toepassen gelamineerde ligger 120 x 260

TS/Liggers

Rel: 6.21

Project.....: 16531 -
 Onderdeel.....: Randbalk
 Constructeur.: Jurgen Spijkers
 Opdrachtgever: Bouwbedrijf Schot
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....:
 Bestand.....: p:\16531\constabiel\statische berekening\berekeningen\randbalk.dlw

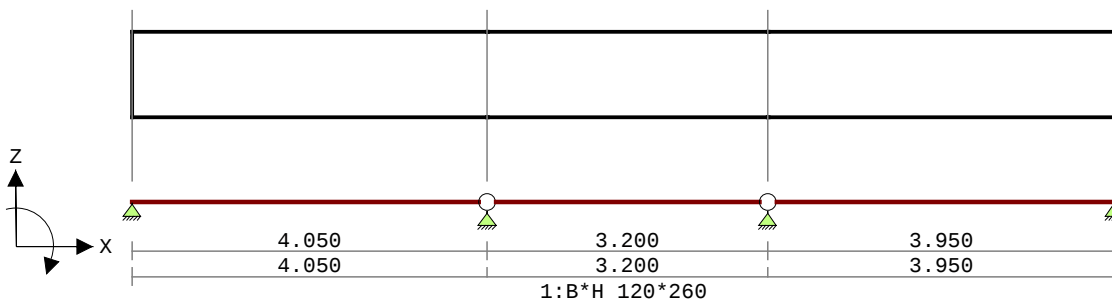
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.050	4.050
2	4.050	7.250	3.200
3	7.250	11.200	3.950

MATERIALEN

Mt Omschrijving E-modulus[N/mm²] S.M. S.M.verhoogd Pois. Uitz. coëff

1 GL24c 11000 3.6 4.4 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 120*260	1:GL24c	3.1200e+004	1.7576e+008	0.00
2	B*H 120*280	1:GL24c	3.3600e+004	2.1952e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	260	130.0	0:RH				
2	0:Normaal	120	280	140.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	4.050	4.050	1:B*H 120*260	0.000	1:B*H 120*260	0.000
2	4.050	7.250	3.200	1:B*H 120*260	0.000	1:B*H 120*260	0.000
3	7.250	11.200	3.950	1:B*H 120*260	0.000	1:B*H 120*260	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	4.050	4.050	0:Scharnier		
2	4.050	7.250	3.200	0:Scharnier		
3	7.250	11.200	3.950	1:Vast		

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 120*260



2 B*H 120*280



BELASTINGGEVALLEN

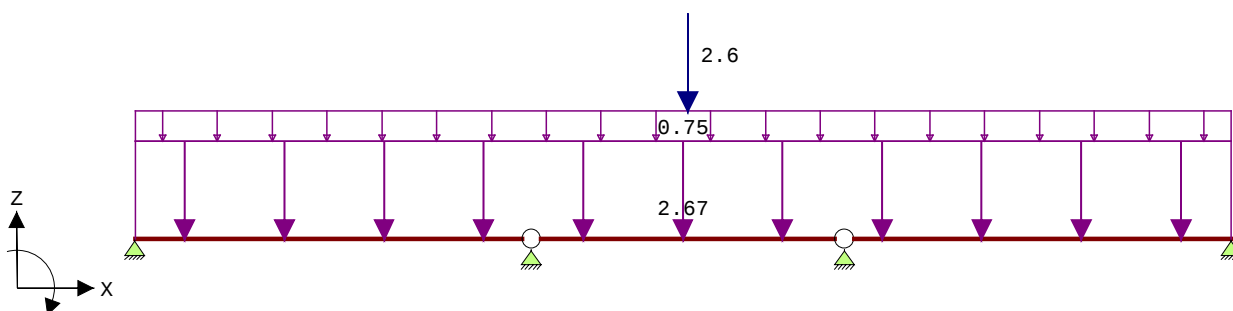
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



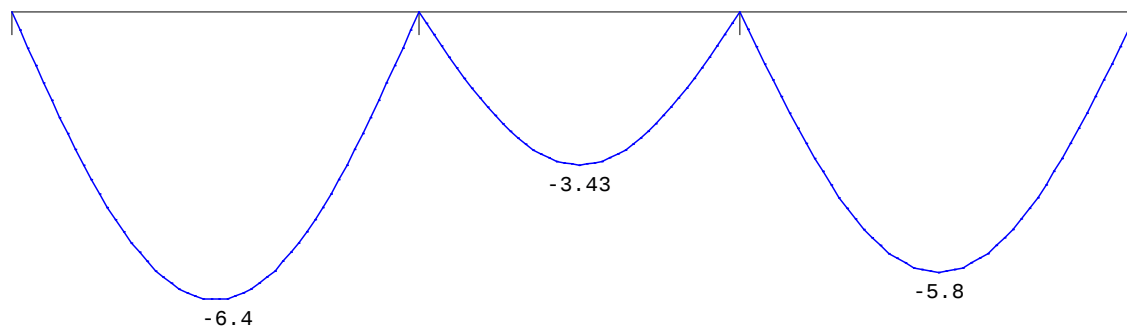
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-2.670	-2.670	0.000		11.200
2		1:q-last		-0.750	-0.750	0.000		11.200
3		8:Puntlast		-2.600			5.650	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



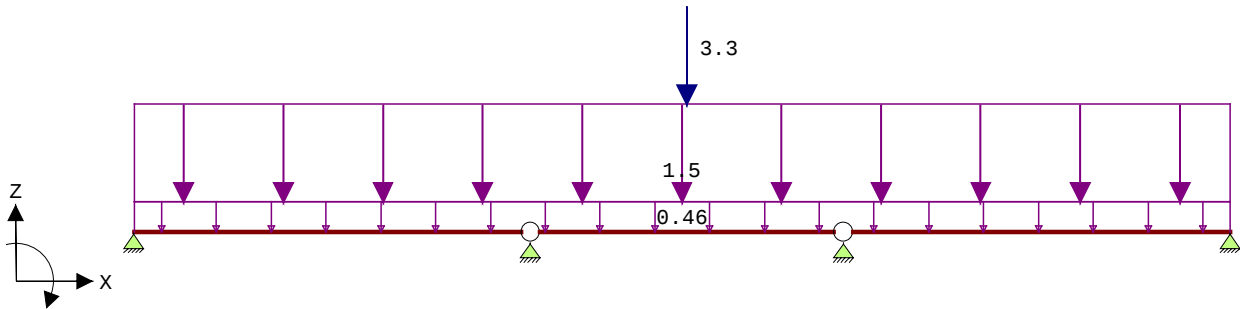
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	7.20	0.00
2	14.19	0.00
3	14.02	0.00
4	7.02	0.00
42.43 :		(absoluut) grootste som reacties
-42.43 :		(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



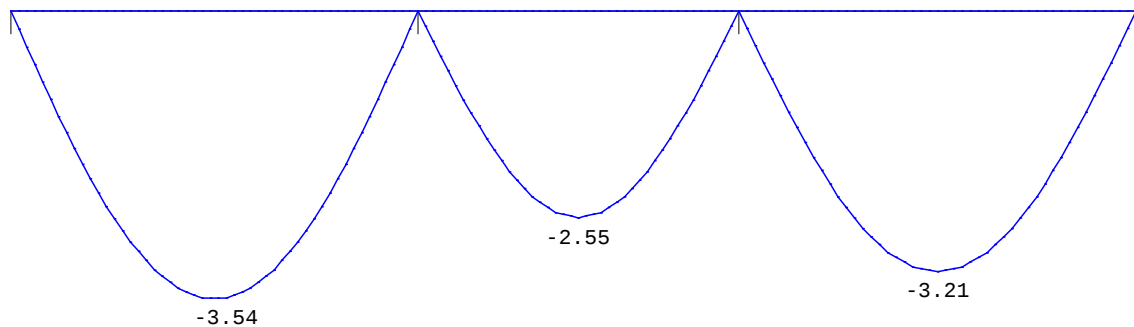
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.460	-0.460	0.000	11.200	
2	1:q-last		-1.500	-1.500	0.000	11.200	
3	8:Puntlast		-3.300		5.650		

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	3.97	0.00	0.00
2	0.00	8.76	0.00	0.00
3	0.00	8.66	0.00	0.00
4	0.00	3.87	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	0.90									
3 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
4 Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
8 Quas.	1 Perm	1.00						
9 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
10 Freq.	1 Perm	1.00						
11 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
12 Blij.	1 Perm	1.00						

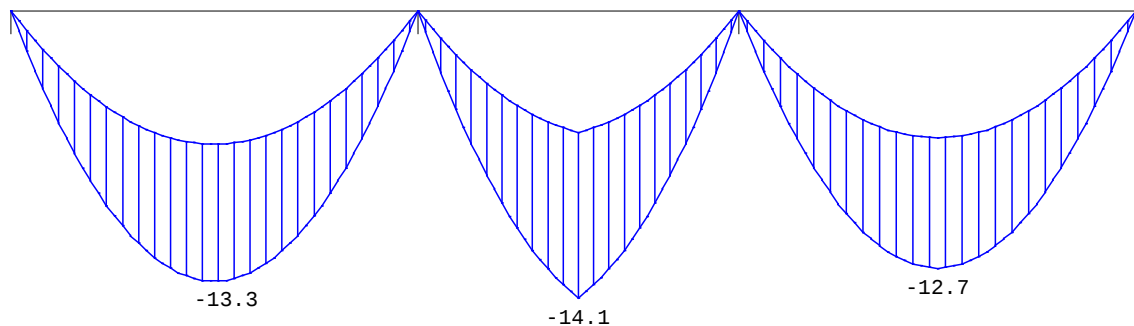
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

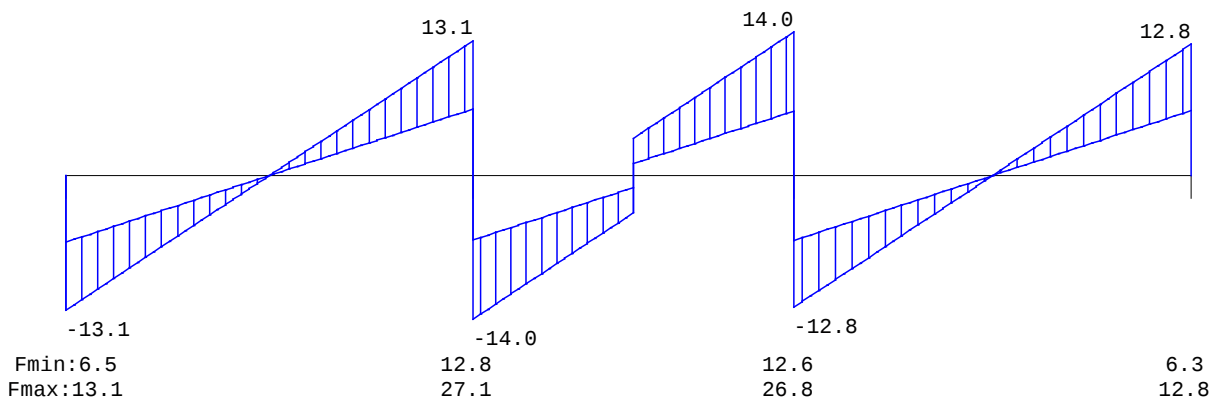
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-13.14	-6.48	0.00	0.00
1	2.012				0.00		
1	2.038			0.00			
1	2.144	-14.63	-7.22			-13.25	-6.54
1	4.050	0.00	0.00	6.48	13.14	0.00	0.00

VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
2	0.000	0.00	0.00	-14.01	-6.29	0.00	0.00
2	1.600	-8.93	-3.86	-3.63	-1.17	-14.11	-5.97
2	1.600	-8.93	-3.86	1.17	3.63	-14.11	-5.97
2	3.200	0.00	0.00	6.29	14.01	0.00	0.00
3	0.000	0.00	0.00	-12.81	-6.32	0.00	0.00
3	1.975	-13.29	-6.56	0.00	0.00	-12.65	-6.24
3	3.950	0.00	0.00	6.32	12.81	0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.48	13.14	0.00	0.00
2	12.77	27.15	0.00	0.00
3	12.61	26.82	0.00	0.00
4	6.32	12.81	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.20	11.17	0.00	0.00
2	14.19	22.95	0.00	0.00
3	14.02	22.67	0.00	0.00
4	7.02	10.90	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	7.20	0.00
2	14.19	0.00
3	14.02	0.00
4	7.02	0.00

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]
GL24c	24	365	438	17	0.5	22	2.5	3.5

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	K_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
GL24c	650	9100	300	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.05 0.000;4.050
		onder:	4.05 0.000;4.050
2	1.0*h	boven:	3.20 3.200
		onder:	3.20 3.200
3	1.0*h	boven:	3.95 3.950
		onder:	3.95 3.950

STABILITEIT

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
--------	-----------------	--------------------	--	--------------------	--------------

STABILITEIT

Staaf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1905	4165	94.39	0.50	1.00
2	1600	3720	105.68	0.48	1.00
3	1974	4075	96.47	0.50	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.78
Staaf	2	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.83
Staaf	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.11)	0.75

TOETSING DOORBUIGING

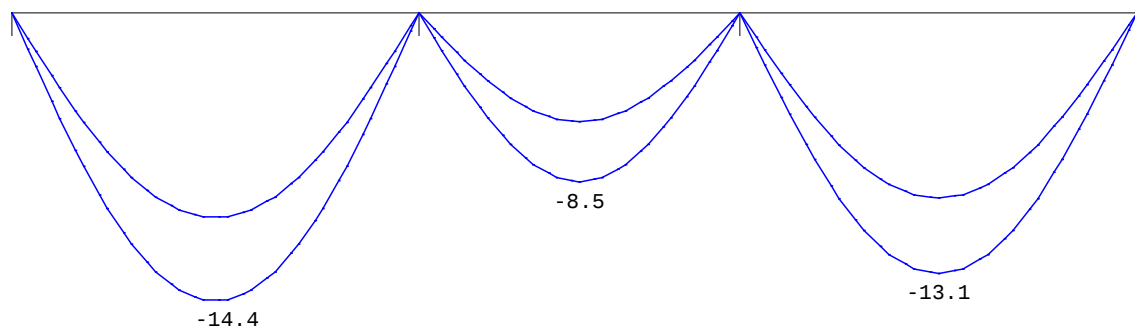
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4050	Nee Nee	9 1	-8.0	-12.2 0.003	-14.4	-16.2 0.004
2	Vloer	3200	Nee Nee	9 1	-5.1	-9.6 0.003	-8.5	-12.8 0.004
3	Vloer	3950	Nee Nee	9 1	-7.3	-11.8 0.003	-13.1	-15.8 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4050	Nee Nee	7 1	-10.0	-16.2 0.004
2	Vloer	3200	Nee Nee	7 1	-6.0	-12.8 0.004
3	Vloer	3950	Nee Nee	7 1	-9.0	-15.8 0.004

DOORBUIGINGEN Wmax [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	W_c [mm]	W_{max} [mm]
1	Neg.	2.144	4050	-6.4	-4.5	-8.0	505	-14.4	280
2	Neg.	1.600	3200	-3.4	-2.5	-5.1	632	-8.5	377
3	Neg.	1.975	3950	-5.8	-4.1	-7.3	542	-13.1	301

3.10 Houten balklaag vliering

Algemene gegevens

Overspanning	3,00	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	46	mm
Hoogte	196	mm
W_y	295×10^3	mm ³
I_y	2886×10^4	mm ⁴
i_y	56,6	mm
W_z	69×10^3	mm ³
I_z	159×10^4	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
	Ψ_2	0,30	
Q: Puntlast (0,10*0,10m ²)	$Q_{k,2}$	3,00	kN

Belastingfactor:

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

Materiaalgrootheden

	(-k)	(-d)	
$f_{m,0}$	24	14,77	N/mm ²
r_o	350	-	kg/m ³
$E_{o,mean}$	11000	-	N/mm ²
$E_{o,ser;beplanking}$	8000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$	4,00	2,46	N/mm ²
γ_m	1,30	$\gamma_{m,ser;d}$	1,00
$K_{mod;d}$	0,80	$K_{mod;ft}$	0,75
γ_{krp}	1,00	γ_t	1,00 (Qe)
K_{rh}	1,00		

K_{def}	0,60
γ_r	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	1,01
Q: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,93	1,24	2,03
Q: Puntlast	-	-	2,31	3,12	2,34	3,12	4,10

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_{Ed} (kNm)	V_{Ed} (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	1,30	1,73	1,01	3,00	4,01
Permanent + puntlast	2,71	3,61	1,01	4,70	5,72

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_{Ed}	2,71	kNm		
buigspanning	$S_{m,0;d}$	9,20	N/mm ²	u.c.	0,62
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	14,77	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_{Ed}	3,61	kN		
schuifspanning	$S_{v,0;d}$	0,40	N/mm ²	u.c.	0,16
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	2,46	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art. 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	5,72		u.c.	0,48
	$w_{fin,max}$	12,00			
	w_{bijk}	4,70		u.c.	0,52
	$w_{bijk,max}$	9,00			

Toepassen balklaag:	46	x	196	h.o.h.	610
				ULS u.c.:	0,62
				SLS u.c.:	0,52

3.11 Binnenbladlateien

Latei 1

Voorgevel tpv voordeur

Algemene gegevens

Dagmaat	2,45	m
Overspanning	2,55	m
Opleglengte	100	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

Profiel	UNP 200
W_y	191,1 cm ³
I_y	1911 cm ⁴
Vloer met metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,25	0,00	0,25	0,27	0,31
Dakconstructie aanbou	3,05	0,89	0,19	1,00	2,71	0,57	3,28	3,70	3,31
Verdiepingsvloer	3,05	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78	22,42	26,31	22,06
					17,60	8,35	25,95	30,28	25,67

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	24,61	kNm
$M_{Rd} =$	44,91	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	3,56	mm
$w_{fin,max}$	10,20	mm
w_{bij}	1,15	mm
$w_{bij,max}$	5,10	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	22,44	kN
$R_{q;k}$	10,64	kN
R_{Ed}	38,60	kN
σ_{opleg}	3,86	N/mm ²

Toepassen:

UNP 200

ULS u.c.	0,55
SLS u.c.	0,35

Latei 2

Voorgevel tpv enkel raam aanbouw

Algemene gegevens

Dagmaat	0,98	m
Overspanning	1,13	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 metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,15	0,00	0,15	0,16	0,18
Dakconstructie aanbou	3,05	0,89	0,19	1,00	2,71	0,57	3,28	3,70	3,31
Verdiepingsvloer	3,05	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78	22,42	26,31	22,06
					17,50	8,35	25,85	30,17	25,55

Toetsing op sterkte

$M_{Ed} =$	4,82	kNm
$M_{Rd} =$	5,78	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	1,48	mm
$w_{fin,max}$	4,52	mm
w_{bij}	0,48	mm
$w_{bij,max}$	2,26	mm

Oplegspanning

$R_{g;k}$	9,89	kN
$R_{q;k}$	4,72	kN
R_{Ed}	17,05	kN
σ_{opleg}	1,14	N/mm ²

Toepassen:

L 100/100/10

ULS u.c.	0,83
SLS u.c.	0,33

Latei 3

Algemene gegevens

Dagmaat	2	m
Overspanning	2,15	m
Opleglengte	150	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 metselwerkwanden	

Achtergevel tpv dubbel deur

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	0,27	0,00	0,27	0,29	0,33
Dakconstructie aanbou	3,05	0,89	0,19	1,00	2,71	0,57	3,28	3,70	3,31
Verdiepingsvloer	3,05	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78	22,42	26,31	22,06
					17,62	8,35	25,97	30,30	25,70

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	17,51	kNm
M_{Rd}	26,09	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	2,39	mm
$w_{fin,max}$	8,60	mm
w_{bij}	0,77	mm
$w_{bij,max}$	4,30	mm

Oplegspanning

$R_{q,k}$	18,94	kN
$R_{q,k}$	8,97	kN
R_{Ed}	32,57	kN
σ_{opleg}	2,17	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/12

ULS u.c.	0,67
SLS u.c.	0,28

Latei 4

Algemene gegevens

Dagmaat	1,05	m
Overspanning	1,2	m
Opleglengte	150	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

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

Achtergevel tpv deur

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,19	0,00	0,19	0,21	0,23
Dakconstructie aanbou	3,05	0,89	0,19	1,00	2,71	0,57	3,28	3,70	3,31
Verdiepingsvloer	3,05	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78	22,42	26,31	22,06
					17,54	8,35	25,89	30,21	25,60

Toetsing op sterkte

M_{Rd}	5,44	kNm
M_{Ed}	12,71	kNm

Toetsing op doorbuiging

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

Oplegspanning

$R_{q,rep}$	10,52	kN
$R_{q,rep}$	5,01	kN
R_d	18,13	kN
$S_{opl.}$	1,21	N/mm ²

Toepassen: L 150/100/10

ULS u.c.	0,43
SLS u.c.	0,13

Latei 5

Rechtergevel dubbele ramen

Algemene gegevens

Dagmaat	1,9	m
Overspanning	2,1	m
Opleglengte	200	mm
Oplegbreedte	100	mm
Oplegging op wand		

Balkafmetingen

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

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,32	0,00	0,32	0,35	0,39
Dakconstructie woning	4,00	1,01	0,32	1,00	4,04	1,27	5,31	6,08	4,93
Vliering	1,50	0,50	1,00	0,40	0,75	0,60	1,35	1,62	1,24
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
					24,31	12,07	36,38	42,55	35,50

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	23,46	kNm
M_{Rd}	30,17	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	2,65	mm
$w_{fin,max}$	8,40	mm
w_{bij}	0,88	mm
$w_{bij,max}$	4,20	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	25,53	kN
$R_{q,k}$	12,67	kN
R_{Ed}	44,68	kN
σ_{opleg}	2,23	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/14

ULS u.c.	0,78
SLS u.c.	0,32

Latei 6

Overgang tussen woning en aanbouw intern

Algemene gegevens

Dagmaat	1,8	m
Overspanning	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 metselwerkwanden	

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht ligger				0,00	0,27	0,00	0,27	0,29	0,33
Dakconstructie aanbou	2,60	0,89	0,19	1,00	2,31	0,49	2,80	3,15	2,82
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
Gevel / wand	2,60	0,50	0,00	0,00	1,30	0,00	1,30	1,40	1,59
					23,08	10,69	33,77	39,35	33,67

Toetsing op sterkte

M_{Ed}	19,68	kNm
M_{Rd}	26,09	kNm

Toetsing op doorbuiging

w_{fin}	2,33	mm
$w_{fin,max}$	8,00	mm
w_{bij}	0,74	mm
$w_{bij,max}$	4,00	mm

Oplegspanning

$R_{g,k}$	23,08	kN
$R_{q,k}$	10,69	kN
R_{Ed}	39,35	kN
σ_{opleg}	1,97	N/mm ²

Toepassen: L 200/100/12

ULS u.c.	0,75
SLS u.c.	0,29

3.12 Controle oplegging op metselwerk

Controle ter plaatsen van opleggen Latei 1 & 2 op binnenblad.

Belasting Latei 1

$F_{g;k}$: 22,44 kN

$F_{q;k}$: 10,64 kN

Belasting Latei 2

$F_{g;k}$: 9,89 kN

$F_{q;k}$: 4,72 kN

Lijnlast 2

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	Ψ_0	$q_{g;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)
Dakconstructie aanbou	3,05	100%	0,89	0,19	1,00	2,71	0,57
Verdiepingsvloer	3,05	100%	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78
						17,35	8,35

Oplegging voldoet

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	$a_l =$	100 mm
oplegbreedte	$a_b =$	400 mm
afst. tot rand wand links	$a_{1,l} =$	0 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	$l =$	700 mm
dikte verstijwingswand 1	$t =$	100 mm
lengte verstijwingswand 2	$l =$	0 mm
dikte verstijwingswand 2	$t =$	0 mm
reductiefactor	$\rho_n =$	0,30
effectieve hoogte	$h_{eff} =$	810 mm
slankheid	$\lambda =$	8,1
lengte eff. dragend opp.	$l_{ef} = b =$	400 mm

Belastingen

Reactie oplegging	$N_G =$	32,3 kN
	$N_Q =$	15,4 kN
Basisbelasting wand	$q_G =$	17,4 kN/m
	$q_Q =$	8,4 kN/m

Resultaten knik

fundamentele combinatie		1	2
normaaldrukkracht	$N_{Ed} =$	67,7	58,0 kN
buigend moment	$M_{0d} =$	0,0	0,0 kNm
e_{init}	$e_{init} =$	16,0	16,0 mm
maximale excentriciteit	$e_{mk} =$	16,0	16,0 mm
	$A_1 =$	0,7	0,7
	$u =$	0,4	0,4
reductiefactor	$\phi_m =$	0,62	0,61
rekenwaarde druksterkte	$N'_{R;d} =$	89,0	88,9 kN
	$N'_{E;d}/N'_{R;d} =$	0,76	0,65

Controle oplegspanning

oppervlak oplegging	$A_{br} =$	40000 mm ²
eff. dragend oppervlak	$A_{ef} =$	88000 mm ²
vergrotingsfactor	$c_{br} =$	1,00
uiterst opn. oplegkracht	$F_{R;d} =$	144,6 kN
	$F_{E;d}/F_{R;d} =$	0,38
	oplegging voldoet	

Materiaalgegevens

materiaal	kalkzandsteen	CS 12
hechting	lijmmortel	
perforaties	≤ 25%	
materiaalfactor	$\gamma_m =$	1,5
gemiddelde druksterkte	$f_b =$	12,0 N/mm ²
r. druksterkte lijm/mortel	$f_m =$	10,0 N/mm ²
constanten	$K =$	0,80
	$a =$	0,85
	$b =$	0,00
	$d =$	1,00
karakteristieke druksterkt	$f_k =$	6,61 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte	$f_d =$	3,62 N/mm ²
karak. buigtreksterkte	$f_{xkl} =$	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

$N_{Ed} =$	67,7 kN
$M_{0d} =$	0,0 kNm
$\sigma_{Ed} =$	-1,69 N/mm ² >
$\sigma_{Md} =$	0,00 N/mm ²
$\sigma_d =$	-1,69 N/mm ² < 0,27 N/mm ²
u.c. = momentwerking niet maatgevend	

voldoet

3.13 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

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot F'_{e;d} = 27,8 \quad \text{voor invloed van de cohesie}$$

$$N_q = e^{p \cdot \tan F'_{e;d}} (\tan(45^\circ + 0.5 \cdot F'_{e;d}))^2 = 16,4 \quad \text{voor invloed van de gronddekking}$$

$$N_g = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan F'_{e;d} = 17,1 \quad \text{voor invloed eff. volumieke gewicht van de grond onder fundering}$$

Reductie- en vormfactoren

algemeen $i_c = 1,00$ belasting grijpt loodrecht aan op de fundering

$i_q = 1,00$ $i_g = 1,00$

$s_c = 0,00$ geen invloed van de cohesie

strokenfundering $s_q = 1,00$ $s_g = 1,00$

vierkante poeren $s_q = 1,48$ $s_g = 0,70$

rechthoekige poeren $s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin F'_{e;d}$ $s_g = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$

Bepaling $s'_{max;d}$

$(c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c)$ max. grondspanning 250 kN/m²

de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen

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

stroken 265,9 $\cdot d_i$ kN/m² vierkante poeren 394,8 $\cdot d_i$ kN/m²

stroken ($d_i = 0,20$) 53,2 kN/m² vierkante poeren ($d_i = 0,20$) 79,0 kN/m²

stroken ($d_i = 0,60$) 159,6 kN/m² vierkante poeren ($d_i = 0,60$) 236,9 kN/m²

$(0.5 \cdot g'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g)$

stroken 70,0 $\cdot B_{ef}$ kN/m² vierkante poeren 49,0 $\cdot B_{ef}$ kN/m²

rechthoekige poeren 70,0 $\cdot s_g \cdot B_{ef}$ kN/m²

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	17,5	44,1	70,7	97,3
0,60	25,2	57,1	89,0	121,0
0,70	34,3	71,5	108,8	146,0
0,80	44,8	87,4	129,9	172,5
0,90	56,7	104,6	152,5	200,3
1,00	70,0	123,2	176,4	229,6
1,10	84,7	143,2	201,8	260,3
1,20	100,8	164,7	228,5	292,3
1,30	118,4	187,5	256,6	325,0
1,40	137,3	211,7	286,2	350,0
1,50	157,6	237,4	317,1	375,0
1,75	214,5	307,5	400,6	437,5

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

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

Grondverbetering; werkwijze

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

3.14 Funderingsstroken

Strook 1

Voor & Achtergevel aanbouw

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	5,28	0,00	5,28	5,70	6,44
Dakconstructie aanbouw	3,05	0,89	0,19	0,00	2,71	0,00	2,71	2,93	3,31
Verdiepingsvloer	3,05	4,80	2,55	1,00	14,64	7,78	22,42	26,31	22,06
Beganegrondvloer	3,05	4,60	2,95	1,00	14,03	9,00	23,03	27,30	21,98
Gevel / wand	3,55	4,00	0,00	0,00	14,20	0,00	14,20	15,34	17,32
					50,86	16,78	67,64	77,58	71,11

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 77,58 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 84,74 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 70,52 kN/m²

Toepassen strook b= 1,10 m

sterkte u.c. = 0,92

Strook 2

Zijgevel aanbouw

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,36	0,00	3,36	3,63	4,10
Dakconstructie aanbouw	3,25	0,89	0,19	0,00	2,89	0,00	2,89	3,12	3,52
Verdiepingsvloer	0,60	4,80	2,55	1,00	2,88	1,53	4,41	5,18	4,34
Beganegrondvloer	0,60	4,60	2,95	1,00	2,76	1,77	4,53	5,37	4,32
Gevel / wand	3,55	4,00	0,00	0,00	14,20	0,00	14,20	15,34	17,32
					26,09	3,30	29,39	32,63	33,61

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 33,61 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 34,31 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 48,01 kN/m²

Toepassen strook b= 0,70 m

sterkte u.c. = 0,98

Strook 3

Voor & Achtergevel woning

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	3,84	0,00	3,84	4,15	4,68
Dakconstructie woning	2,65	1,01	0,32	0,00	2,68	0,00	2,68	2,89	3,27
Vliering	2,05	0,50	1,00	1,00	1,03	2,05	3,08	3,87	2,36
Verdiepingsvloer	0,60	4,80	2,55	0,40	2,88	0,61	3,49	3,94	3,84
Beganegrondvloer	0,60	4,60	2,95	1,00	2,76	1,77	4,53	5,37	4,32
Gevel t/m peil +2960	3,55	4,00	0,00	0,00	14,20	0,00	14,20	15,34	17,32
Gevel vanaf peil +2960	2,60	2,50	0,00	0,00	6,50	0,00	6,50	7,02	7,93
					33,88	4,43	38,32	42,58	43,73

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 43,73 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 44,82 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 54,67 kN/m²

Toepassen strook b= 0,80 m

sterkte u.c. = 0,98

Strook 4

Rechtergevel woning

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	5,76	0,00	5,76	6,22	7,03
Dakconstructie woning	1,20	1,01	0,32	0,00	1,21	0,00	1,21	1,31	1,48
Vliering	1,50	0,50	1,00	0,40	0,75	0,60	1,35	1,62	1,24
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	3,55	4,40	0,00	0,00	15,62	0,00	15,62	16,87	19,06
					60,94	22,60	83,54	96,33	86,56

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 96,33 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 100,84 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 80,27 kN/m²

Toepassen strook b= 1,20 m

sterkte u.c. = 0,96

Strook 5

Overgang aanbouw naar woonhuis

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	$q_{G,k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q,k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	6,24	0,00	6,24	6,74	7,61
Dakconstructie aanbouw	2,60	0,89	0,19	0,00	2,31	0,00	2,31	2,50	2,82
Dakconstructie woning	1,20	1,01	0,32	0,00	1,21	0,00	1,21	1,31	1,48
Vliering	1,50	0,50	1,00	0,40	0,75	0,60	1,35	1,62	1,24
Verdiepingsvloer	4,00	4,80	2,55	1,00	19,20	10,20	29,40	34,51	28,93
Verdiepingsvloer	0,60	4,80	2,55	0,40	2,88	0,61	3,49	3,94	3,84
Beganegrondvloer	4,00	4,60	2,95	1,00	18,40	11,80	30,20	35,80	28,82
Beganegrondvloer	0,60	4,60	2,95	0,40	2,76	0,71	3,47	3,94	3,75
Gevel t/m peil +2960	3,55	4,30	0,00	0,00	15,27	0,00	15,27	16,49	18,62
Gevel vanaf peil +2960	2,60	0,50	0,00	0,00	1,30	0,00	1,30	1,40	1,59
					70,32	23,92	94,24	108,24	98,71

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 108,24 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 118,35 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 83,26 kN/m²

Toepassen strook b= 1,30 m

sterkte u.c. = 0,91

Strook 6

Belastingen	breedte (m)	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	ψ_0	Stabiliteitswand				
					$q_{G;k}$ (kN/m ¹)	$q_{Q;k}$ (kN/m ¹)	q_k (kN/m ¹)	$q_{d;1}$ (kN/m ¹)	$q_{d;2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook				0,00	4,32	0,00	4,32	4,67	5,27
Dakconstructie woning	3,60	1,01	0,32	0,00	3,64	0,00	3,64	3,93	4,44
Vliering	3,60	0,50	1,00	1,00	1,80	3,60	5,40	6,80	4,14
Verdiepingsvloer	2,20	4,80	2,55	1,00	10,56	5,61	16,17	18,98	15,91
Beganegrondvloer	0,60	4,60	2,95	0,40	2,76	0,71	3,47	3,94	3,75
Gevel t/m peil +2960	3,55	2,00	0,00	0,00	7,10	0,00	7,10	7,67	8,66
Gevel vanaf peil +2960	2,60	0,50	0,00	0,00	1,30	0,00	1,30	1,40	1,59
					31,48	9,92	41,40	47,39	43,76

Gronddekking op strook: 0 m
 Dikte strook: 0,2 m
 Optredende belasting: 47,39 kN/m¹
 Toelaatbare belasting: 56,72 kN/m¹
 Optredende grondspanning: 52,65 kN/m²

Toepassen strook b = 0,90 m

sterkte u.c. = 0,84

3.15 Wapening funderingsstroken

Strook 6 (maatgevende strook $\leq 900\text{mm}$)

algemene gegevens

Strookbreedte	0,90 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	52,65 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

$M_{Ed} =$	3,23 kNm	
$z =$	146 mm	
$A_{s,ben} =$	64 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	188 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	112,36 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	40,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	9,9 kN	
$d =$	162 mm	
$V_{Rd,c} =$	71,72 kN	voldoet

Strook 4 (maatgevende strook $\geq 1200\text{mm}$)

algemene gegevens

Strookbreedte	1,20 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	80,27 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	10,03 kNm	
$z =$	145 mm	
$A_{s,ben} =$	199 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	193,41 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	23,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	27,2 kN	
$d =$	161 mm	
$V_{Rd,c} =$	71,28 kN	voldoet

Strook 1

algemene gegevens

Strookbreedte	1,40 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	92,28 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,20 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	35 mm
Toegepaste wapening	Ø8 - 150

Toepassen wapening: Ø8 - 150

controle moment

$M_{Ed} =$	16,61 kNm	
$z =$	145 mm	
$A_{s,ben} =$	326 mm ²	min. wapening
$A_{s,aanw} =$	335 mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	328,49 N/mm ²	
$\sigma_{km} <$	10,00 mm	voldoet

controle dwarskracht

$V_{Ed,red} =$	40,5 kN	
$d =$	161 mm	
$V_{Rd,c} =$	71,28 kN	voldoet

3.16 Lijnlasten & puntlasten

Lijnlast 3

Lijnlasten verdiepingsvloer woonhuis

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	Ψ_0	$q_{g,k}$ (kN/m ²)	$q_{Q,k}$ (kN/m ²)
Dakconstructie woning	2,65	100%	1,01	0,32	0,00	2,68	0,00
Vliering	2,05	100%	0,50	1,00	1,00	1,03	2,05
Verdiepingsvloer	0,60	100%	4,80	2,55	1,00	2,88	1,53
Gevel / wand	2,60	100%	0,50	0,00	0,00	1,30	0,00
						7,88	3,58

Lijnlast 4

Lijnlasten verdiepingsvloer aanbouw

Belastingen	breedte (m)	factor	G_k (kN/m ²)	Q_k (kN/m ²)	Ψ_0	$q_{g,k}$ (kN/m ²)	$q_{Q,k}$ (kN/m ²)
Dakconstructie aanbouw	2,60	100%	0,89	0,19	1,00	2,31	0,49
Verdiepingsvloer	0,60	100%	4,80	2,55	1,00	2,88	1,53
Gevel / wand	2,60	100%	0,50	0,00	0,00	1,30	0,00
						6,49	2,02

Puntlast nr. 1

	Randbalk		Topspant	
$F_{g,k}$:	14,2	+	3	= 17,2 kN
$F_{q,k}$:	8,8	+	1	= 9,1 kN

Puntlast nr. 2

	Randbalk		Topspant	
$F_{g,k}$:	14,0	+	3	= 17,0 kN
$F_{q,k}$:	8,7	+	1	= 9,7 kN

Puntlast nr. 3 (hoekkepers)

$F_{g,k}$:	4,5 kN
$F_{q,k}$:	4,8 kN

Puntlast nr. 4 (spant)

$F_{g,k}$:	3,6 kN
$F_{q,k}$:	4,3 kN

Puntlast nr. 5 (halfspant)

$F_{g,k}$:	3,6 kN
$F_{q,k}$:	4,3 kN