

Statische berekening

Projectnummer: 16326
Omschrijving: Nieuwbouw schuur aan de Eckhorsterstraat 14 te Velswijk
Documentnummer: 16326-S01
Datum: 23 juni 2016
Gewijzigd: -
Status: Definitief
Opdrachtgever: Dhr. J. van Velthuisen

Adviseur: ing. H. Scholten
h.scholten@constabel.nl | 06 – 55 95 54 64

Colofon

Opdrachtgever

dhr. J. van Velthuisen
Rozegaarderweg 13
6999 DW Hummelo
info@jordivanvelthuisen.nl

Architect

Hurenkamp Architecten & Adviseurs
dhr. Vincent van Vuuren
Kerkallee 43
6882 AM Velp
026 - 3613812
vuuren@hurenkamp.nl

Opsteller rapportage

conStabiel | Adviseurs in Bouwtechniek

Opsteller: ing. H. Scholten

Interne controle: ing. W.G.T. van Hummel

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
1. Algemene constructiegegevens	4
2. Belastingaannee	6
3. Berekening	7
3.1 Hoofdspanen	8
3.2 Eindspanen	19
3.3 Horizontaal windverbanden	31
3.4 Verticale windverbanden	34
3.5 Houten gording (dubbele buiging)	35
3.6 Maatgevende kolommen	49
3.7 Maatgevende liggers op wind	56
3.8 Draagvermogen fundering op staal	65
3.9 Funderingsstroken	66
3.10 Poeren	67
4. Constructieve overzichten	69

1. Algemene constructiegegevens

Omschrijving bouwwerk

Het betreft de nieuwbouw van een stalen schuur aan de Eckhorsterstraat 14 te Velswijk.

Bouwkundige tekeningen

Deze berekening is gebaseerd op de bouwkundige tekeningen van Hurenkamp Architecten & Adviseurs.

Uitgangspunten

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

Wind over- en onderdruk: Er is gerekend met een gesloten bouwwerk zonder dominante openingen.

Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de horizontale windverbanden in het dakvlak en verticale windverbanden in de gevels.

Brand

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

Materialen

Beton:	Sterkteklasse:	C20/25
	Milieuklasse:	XC2 tenzij anders aangegeven
	Wapening:	B500
Staal:	Kwaliteit walsprofielen:	S235
	Kwaliteit kokerprofielen:	S235
	Kwaliteit ankers:	4.6
	Kwaliteit bouten:	8.8
Hout:	Kwaliteit gezaagd hout:	C24

Constructie onderdelen

Kapconstructie:	Stalen dakplaten
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.

Staalconstructie

Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, 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.

2. Belastingaanneمة

Windbelasting	Windgebied	III					$\Psi_0 = 0$		
	Terreincategorie	II					$\Psi_1 = 0,2$		
	h =	7,0 m					$\Psi_2 = 0$		
	d =	25,0 m							
	b =	17,0 m							
	e =	14,0 m							
	q_p =	0,62 kN/m ²							
Coëfficiënten gevel	zone A	zone B	zone C	zone D	zone E				
	-1,20	-0,80	-0,50	0,80	-0,50				
Coëfficiënten hellend dak	zone F		zone G		zone H		zone I	zone J	
	-0,70		0,60		-0,23		0,27	-0,40	-0,67
Coëfficiënten inwendige druk	intern								
	0,20		-0,30						
Sneeuwbelasting									
Zadeldak symmetrisch	dakhelling 1	25 graden		$\mu_1 = 0,80$	$Q_{sn;k} =$	0,56 kN/m ²			
Dakconstructie									
Dakhelling	25 graden								
Eigen gewicht stalen dakplaten	0,35	/ cos	25	=	0,39 kN/m ²	(grondvlak)			
Wanden									
Gevel stalen wandplaat					0,15 kN/m ²				
Metselwerk	dik	100	mm	2,00 -					

3. Berekening

3.1 Hoofdspanten

belastingbreedte 5,13 m

Belastingen q_1

permanent	5,13	*	0,39	=	1,98 kN/m
sneeuw I	5,13	*	0,56	=	2,87 kN/m
sneeuw II	5,13	*	0,56	=	2,87 kN/m
wind overdruk	5,13	*	0,57	* 0,62 =	1,81 kN/m
wind overdruk	5,13	*	-0,10	* 0,62 =	-0,32 kN/m

Belastingen q_2

permanent	5,13	*	0,39	=	1,98 kN/m
sneeuw I	5,13	*	0,56	=	2,87 kN/m
sneeuw II	5,13	*	0,56	* 0,50 =	1,44 kN/m
wind onderdruk	5,13	*	0,57	* 0,62 =	1,81 kN/m
wind onderdruk	5,13	*	-0,10	* 0,62 =	-0,32 kN/m

Belastingen q_3 overdruk

wind (druk)	5,13	*	1,10	* 0,62 =	3,50 kN/m
wind (zuiging)	5,13	*	-0,20	* 0,62 =	-0,64 kN/m

Belastingen q_4 onderdruk

wind (druk)	5,13	*	0,60	* 0,62 =	1,91 kN/m
wind (zuiging)	5,13	*	-0,70	* 0,62 =	-2,23 kN/m

Zie de berekening op de volgende pagina's.

TS/Raamwerken

Rel: 6.05a 23 jun 2016

Project...: 16326 - Schuur Veldwijk
 Onderdeel: Stalen spant
 Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 16/06/2016
 Bestand...: p:\16326\constabiel\statische berekening\16326-standaard
 spant def mhl.rww

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

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

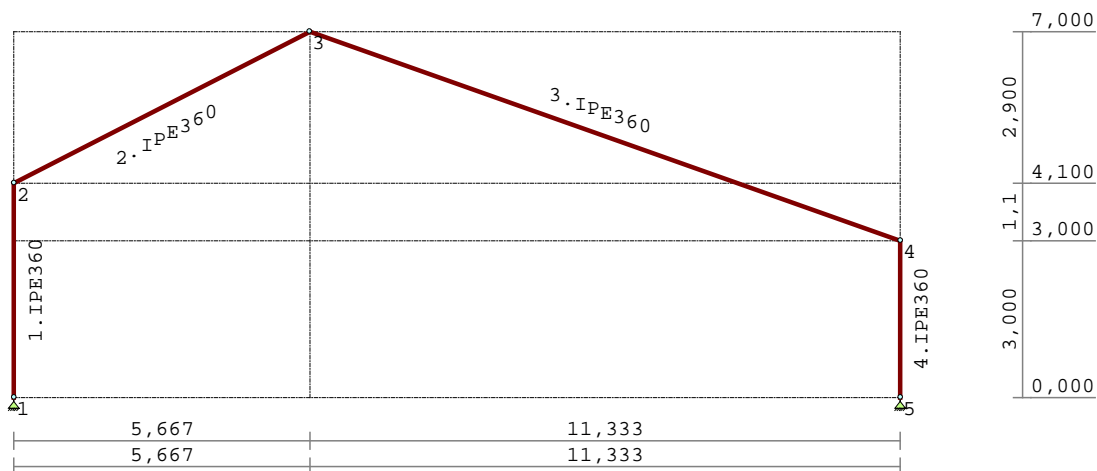
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.000
2	5.667	0.000	7.000
3	17.000	0.000	7.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	17.000
2	3.000	0.000	17.000
3	4.100	0.000	17.000
4	7.000	0.000	17.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	170	360	180.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE360
---	--------

I

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	4.100
3	5.667	7.000
4	17.000	3.000
5	17.000	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE360	NDM	NDM	4.100	
2	2	3	1:IPE360	NDM	NDM	6.366	
3	4	3	1:IPE360	NDM	NDM	12.018	
4	5	4	1:IPE360	NDM	NDM	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

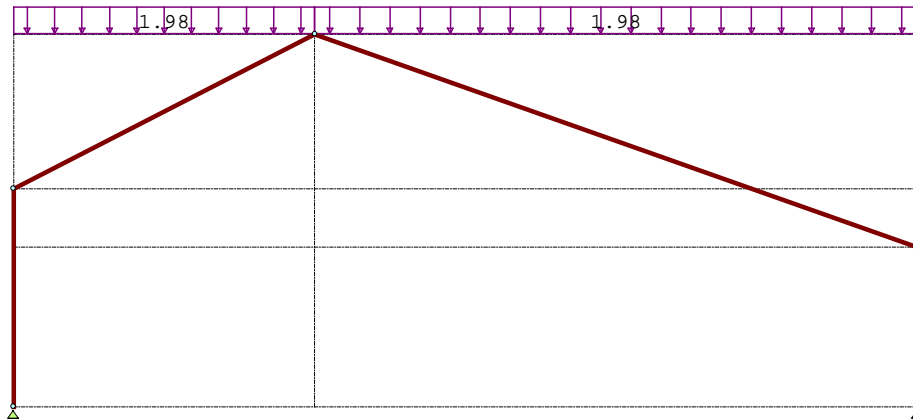
BELASTINGGEVALLEN

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

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.98	-1.98	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.98	-1.98	0.000	0.000			

REACTIES

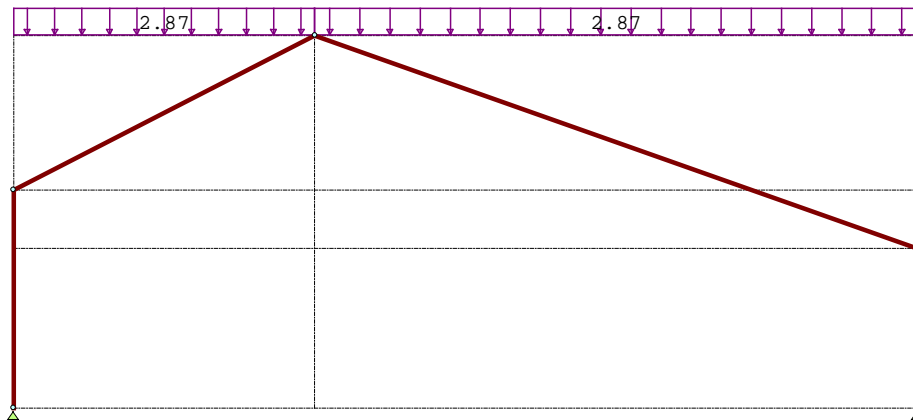
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	11.56	24.48	
5	-11.56	23.72	
	0.00	48.20	: Som van de reacties
	0.00	-48.20	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.87	-2.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.87	-2.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

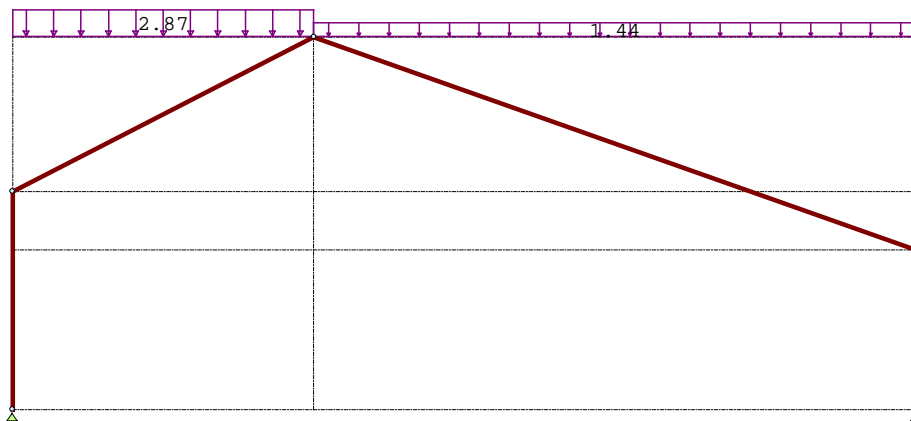
1e orde

B.G:2 Sneeuw I

Kn.	X	Z	M
1	12.79	24.39	
5	-12.79	24.39	
	0.00	48.79	: Som van de reacties
	0.00	-48.79	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-2.87	-2.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.44	-1.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

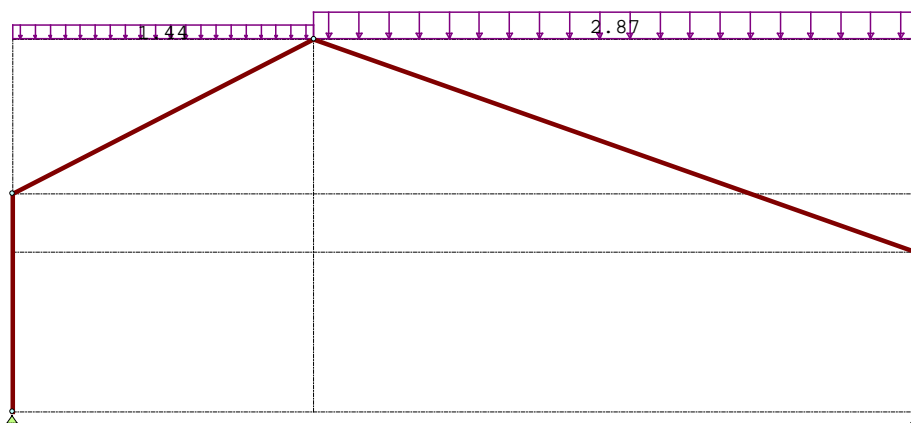
1e orde

B.G:3 Sneeuw II

Kn.	X	Z	M
1	8.14	18.99	
5	-8.14	13.59	
	0.00	32.58	: Som van de reacties
	0.00	-32.58	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw III



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw III

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.44	-1.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-2.87	-2.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

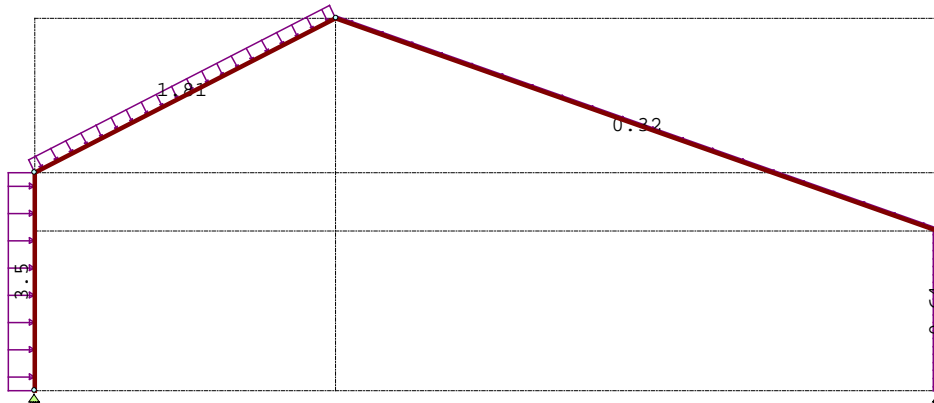
1e orde

B.G:4 Sneeuw III

Kn.	X	Z	M
1	11.06	17.64	
5	-11.06	23.04	
	0.00	40.69	: Som van de reacties
	0.00	-40.69	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind I



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind I

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-1.81	-1.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	-3.50	-3.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

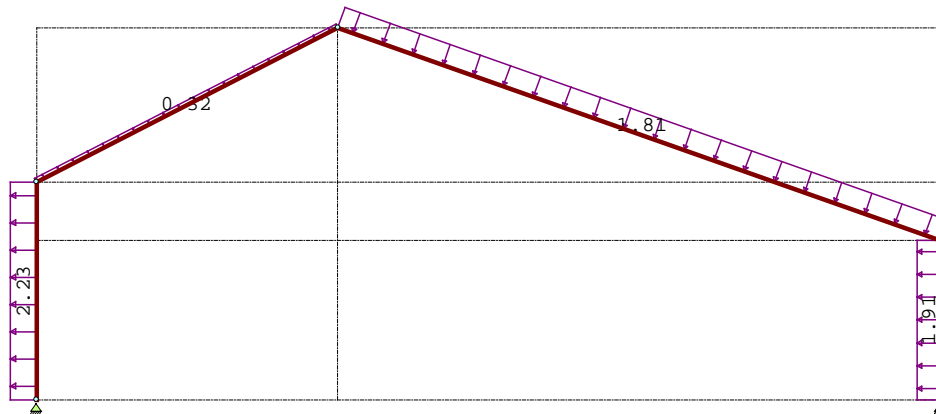
1e orde

B.G:5 Wind I

Kn.	X	Z	M
1	-13.20	3.35	
5	-9.60	3.28	
	-22.80	6.63	: Som van de reacties
	22.80	-6.63	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind II



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind II

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	1.81	1.81	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	2.23	2.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	1.91	1.91	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:6 Wind II

Kn.	X	Z	M
1	16.39	9.37	
5	6.65	9.33	
	23.04	18.70	: Som van de reacties
	-23.04	-18.70	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

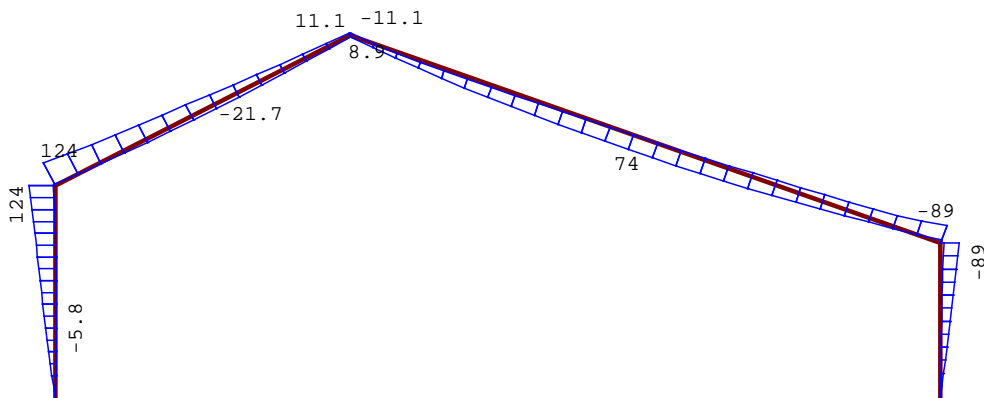
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Alle staven de factor:0.90
7 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

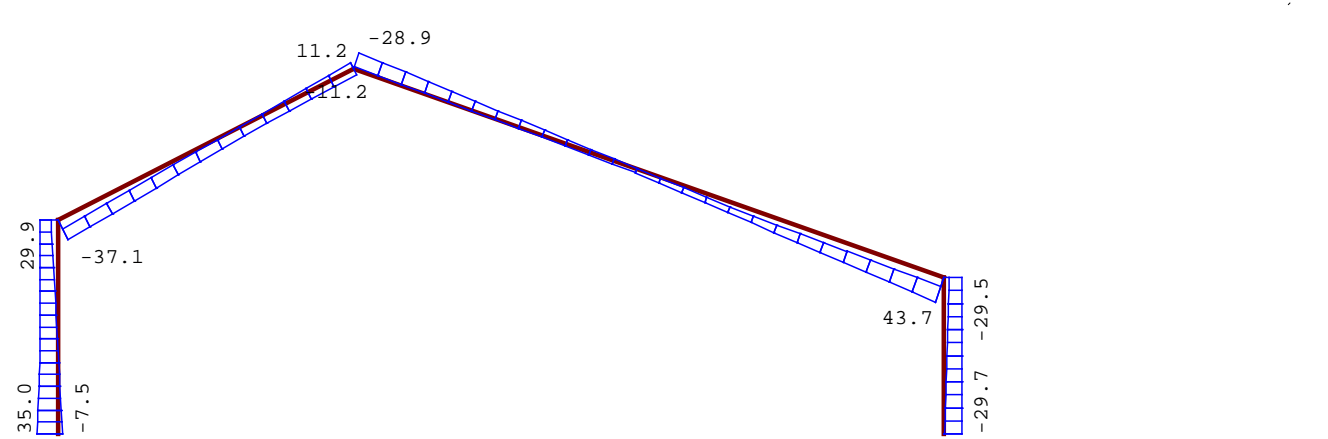
MOMENTEN

2e orde

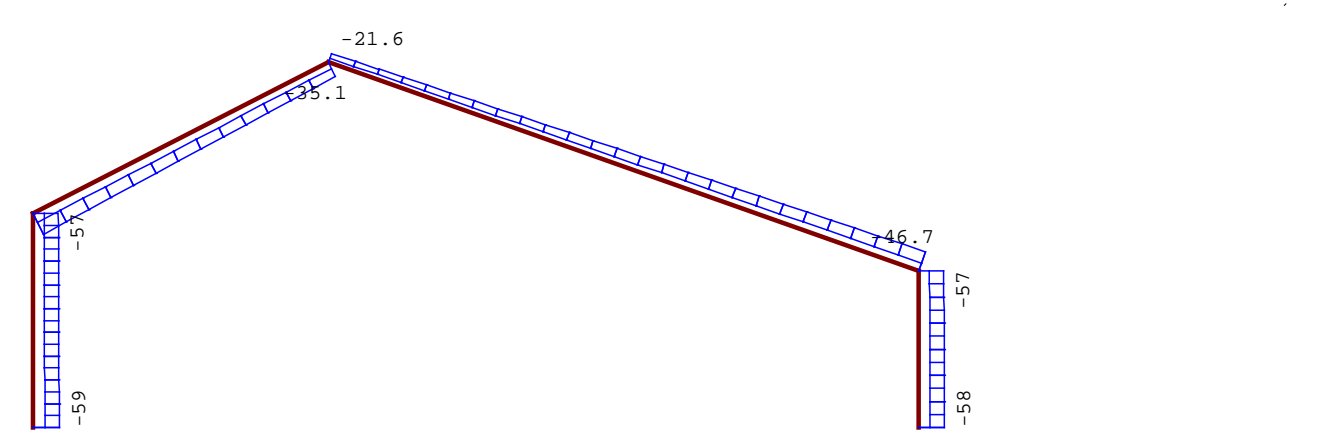
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN2e ordeFundamentele combinatie



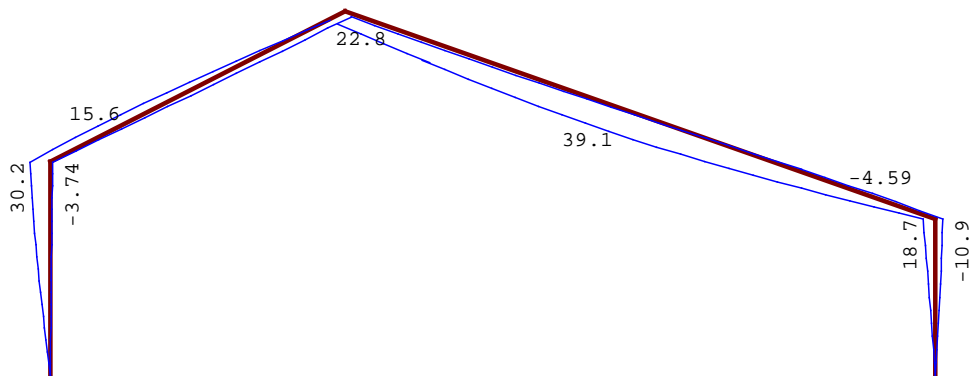
NORMAALKRACHTEN2e ordeFundamentele combinatie



REACTIES		2e orde		Fundamentele combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.40	34.58	26.58	59.50		
5	-29.77	-1.44	25.82	58.43		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 2e orde [mm] Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:		1
Gebouwtype:		Industrieel
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:		h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:		0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE360	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0	: 1.00	Gamma M;1	: 1.00	

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y	sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra	Classif. z	l _{knik,z} [m]	Extra
					aanp. y [kN]			aanp. z [kN]
1	4.100	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	4.100	0.0
2	6.366	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	6.366	0.0
3	12.018	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	6.010*	0.0
4	3.000	Ongeschoord	2e orde			Geschoord	3.000	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	4.100
2	1.0*h	boven: 6.37 onder: 6.37	1*6,366
3	-0.1*h	boven: 12.02 onder: 12.02	2*6,009
4	0.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.624	147
2	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.776	182
3	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.939	221
4	1	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.416	98

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
2	Dak	ss	6.37	N N	0.0	-22.2	8	1 Eind	-22.2	-50.9	2*0.004
		ss					8	1 Bijk	-11.7	-50.9	2*0.004
3	Dak	db	12.02	N N	0.0	-26.4	8	1 Eind	-26.4	-48.1	0.004
		db					12	1 Bijk	-15.0	-48.1	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	12	1	4.100	30.2	27.3	150
4	12	1	3.000	18.7	20.0	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0302 [m] gevonden

bij knoop 2 en combinatie 12; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2).

Bij een hoogte van 4.100 [m] levert dit $h / 136$ (toel.: $h / 150$).

Horizontale verplaatsing

De horizontale verplaatsing is acceptabel

3.2 Eindspanten

belastingbreedte 2,63 m

Belastingen q_1

permanent	2,63	*	0,39	=	1,02 kN/m
sneeuw I	2,63	*	0,56	=	1,47 kN/m
sneeuw II	2,63	*	0,56	=	1,47 kN/m
wind overdruk	2,63	*	0,57	* 0,62 =	0,93 kN/m
wind overdruk	2,63	*	-0,10	* 0,62 =	-0,16 kN/m

Belastingen q_2

permanent	2,63	*	0,39	=	1,02 kN/m
sneeuw I	2,63	*	0,56	=	1,47 kN/m
sneeuw II	2,63	*	0,56	* 0,50 =	0,74 kN/m
wind onderdruk	2,63	*	0,57	* 0,62 =	0,93 kN/m
wind onderdruk	2,63	*	-0,10	* 0,62 =	-0,16 kN/m

Belastingen q_3 overdruk

wind (druk)	2,63	*	1,10	* 0,62 =	1,79 kN/m
wind (zuiging)	2,63	*	-0,20	* 0,62 =	-0,33 kN/m

Belastingen q_4 onderdruk

wind (druk)	2,63	*	0,60	* 0,62 =	0,98 kN/m
wind (zuiging)	2,63	*	-0,70	* 0,62 =	-1,14 kN/m

Zie de berekening op de volgende pagina's.

TS/Raamwerken

Rel: 6.05a 23 jun 2016

Project...: 16326 - Schuur Veldwijk
 Onderdeel: Stalen spant
 Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 16/06/2016
 Bestand...: P:\16326\conStabiel\Statische berekening\16326-standaard
 spant_def_eind_2.rww

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

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

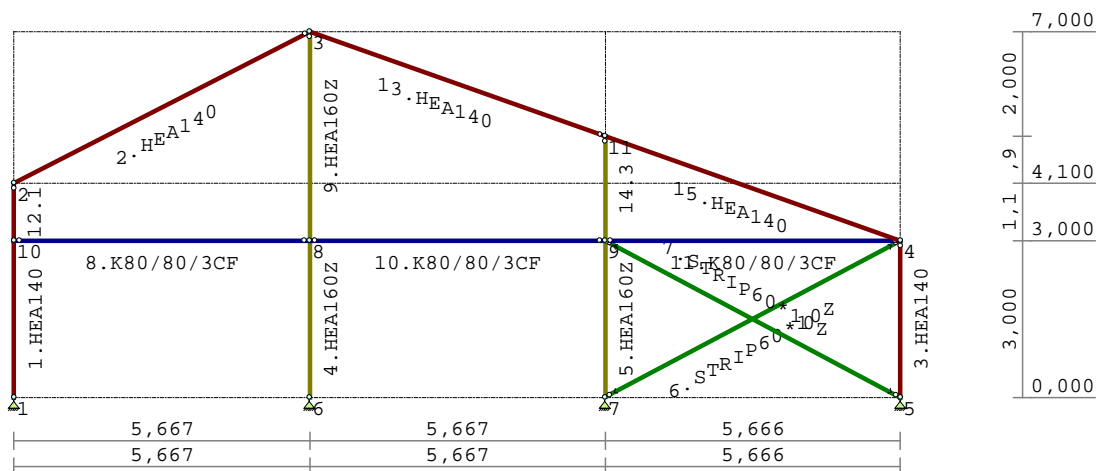
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	7.000
2	5.667	0.000	7.000
3	17.000	0.000	7.000
4	11.334	0.000	7.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	17.000
2	3.000	0.000	17.000
3	4.100	0.000	17.000
4	7.000	0.000	17.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00
2	STRIP60*10Z	1:S235	6.0000e+002	1.8000e+005	0.00
3	HEA160Z	1:S235	3.8800e+003	6.1600e+006	0.00
4	K80/80/3CF	1:S235	9.0082e+002	8.7843e+005	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					
2	1:Trek	60	10	30.0					
3	0:Normaal	160	152	80.0					
4	0:Normaal	80	80	40.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEA140	
2	STRIP60*10Z	
3	HEA160Z	
4	K80/80/3CF	

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.667	0.000
2	0.000	4.100	7	11.334	0.000
3	5.667	7.000	8	5.667	3.000
4	17.000	3.000	9	11.334	3.000
5	17.000	0.000	10	0.000	3.000
11	11.334	5.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	10	1:HEA140	NDM	NDM	3.000	
2	2	3	1:HEA140	NDM	ND-	6.366	
3	5	4	1:HEA140	NDM	ND-	3.000	
4	6	8	3:HEA160Z	NDM	NDM	3.000	
5	7	9	3:HEA160Z	NDM	NDM	3.000	
6	7	4	2:STRIP60*10Z	ND-	ND-	6.411	
7	5	9	2:STRIP60*10Z	ND-	ND-	6.411	

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
8	10	8	4:K80/80/3CF	ND-	ND-	5.667	
9	8	3	3:HEA160Z	NDM	ND-	4.000	
10	8	9	4:K80/80/3CF	ND-	ND-	5.667	
11	9	4	4:K80/80/3CF	ND-	ND-	5.666	
12	10	2	1:HEA140	NDM	ND-	1.100	
13	3	11	1:HEA140	NDM	ND-	6.010	
14	9	11	3:HEA160Z	NDM	ND-	2.000	
15	11	4	1:HEA140	NDM	NDM	6.009	

VASTE STEUNPUNTEN

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

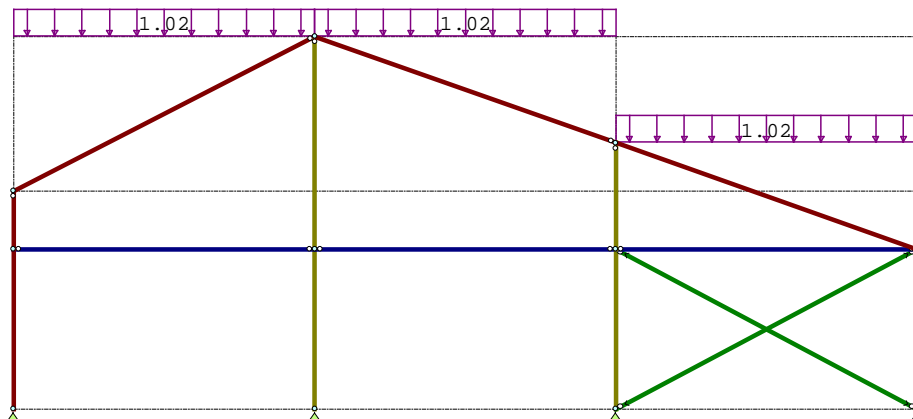
BELASTINGGEVALLEN

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

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

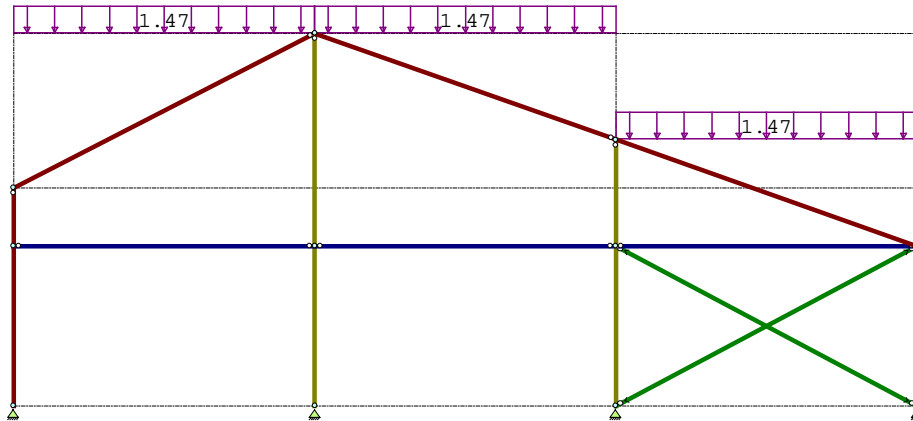
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.02	-1.02	0.000	0.000			
13	3:QZgeProj.	-1.02	-1.02	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-1.02	-1.02	0.000	0.000			

REACTIES		1e orde		B.G:1 Permanente belasting	
Kn.	X	Z	M		
1	-0.01	4.91			
5	0.01	4.88			
6	0.00	9.81			
7	0.00	9.49			
	0.00	29.09	: Som van de reacties		
	0.00	-29.09	: Som van de belastingen		

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw I

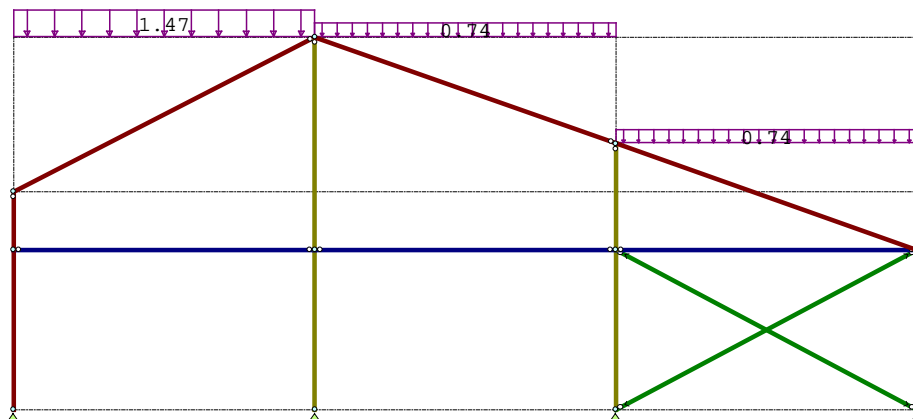


STAAFBELASTINGEN							B.G:2 Sneeuw I	
Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES		1e orde		B.G:2 Sneeuw I	
Kn.	X	Z	M		
1	-0.01	4.18			
5	0.01	4.17			
6	0.00	8.30			
7	0.00	8.34			
	0.00	24.99	: Som van de reacties		
	0.00	-24.99	: Som van de belastingen		

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw II

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	3:QZgeProj.	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

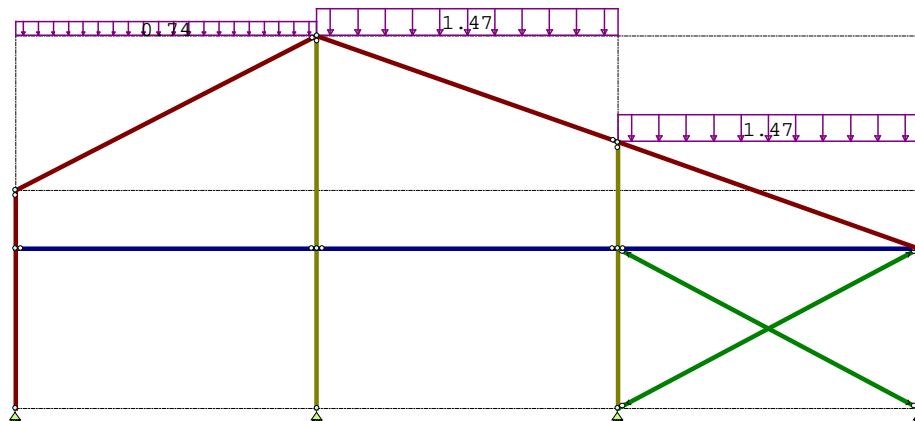
1e orde

B.G:3 Sneeuw II

Kn.	X	Z	M
1	-0.01	4.18	
5	0.01	2.10	
6	0.00	6.24	
7	0.00	4.20	
	0.00	16.72	: Som van de reacties
	0.00	-16.72	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw III



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw III

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	3:QZgeProj.	-1.47	-1.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

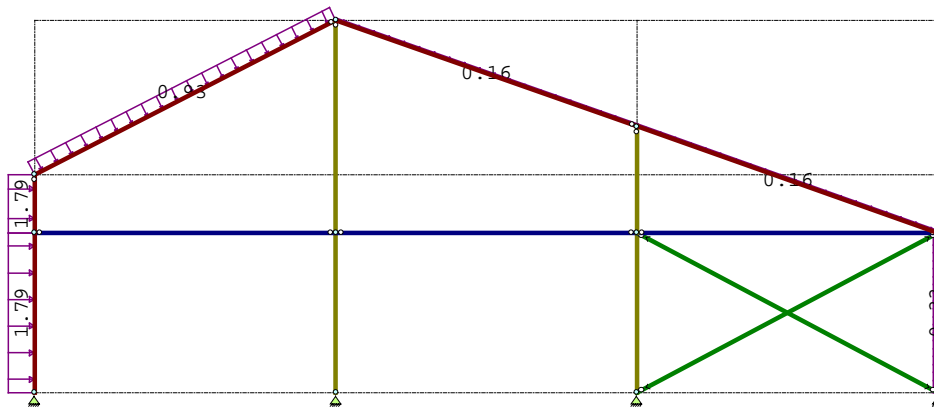
1e orde

B.G:4 Sneeuw III

Kn.	X	Z	M
1	-0.01	2.11	
5	0.01	4.17	
6	0.00	6.24	
7	0.00	8.33	
	0.00	20.85	: Som van de reacties
	0.00	-20.85	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind I



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind I

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	-1.79	-1.79	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	-1.79	-1.79	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

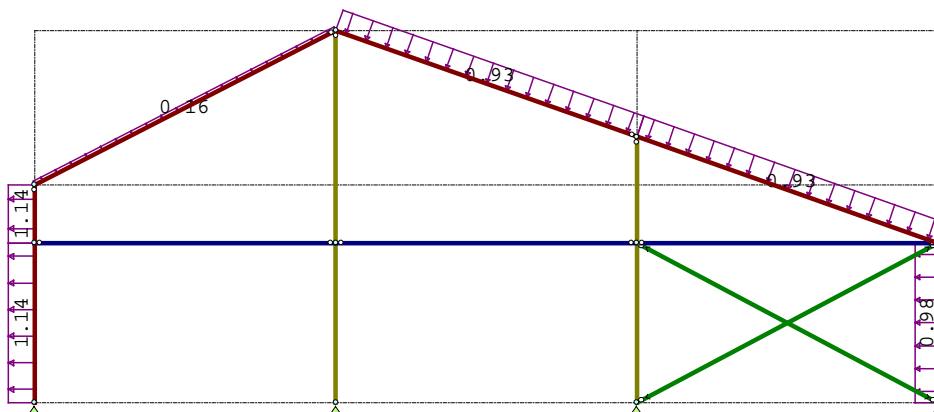
1e orde

B.G:5 Wind I

Kn.	X	Z	M
1	-2.47	3.53	
5	-0.50	5.40	
6	-0.06	0.12	
7	-8.64	-5.59	
	-11.67	3.46	: Som van de reacties
	11.67	-3.46	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind II



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind II

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	1:QZLokaal	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	1.14	1.14	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.98	0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	1.14	1.14	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
15	1:QZLokaal	-0.93	-0.93	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:6 Wind II

Kn.	X	Z	M
1	1.49	-0.59	
5	10.25	-3.19	
6	0.04	2.83	
7	0.02	10.59	
	11.80	9.63	: Som van de reacties
	-11.80	-9.63	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	3	Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
2	Fund.	1	Perm	1.08	3	Extr	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	4	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	1.08	5	Extr	1.35						
5	Fund.	1	Perm	1.08	6	Extr	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.35						
7	Fund.	1	Perm	0.90	6	Extr	1.35						
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	5	Extr	1.00						
12	Kar.	1	Perm	1.00	6	Extr	1.00						
13	Kar.	1	Perm	1.00	5	Extr	1.00						
14	Kar.	1	Perm	1.00	6	Extr	1.00						
15	Quas.	1	Perm	1.00									
16	Freq.	1	Perm	1.00	5	psil	1.00						
17	Freq.	1	Perm	1.00	6	psil	1.00						
18	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

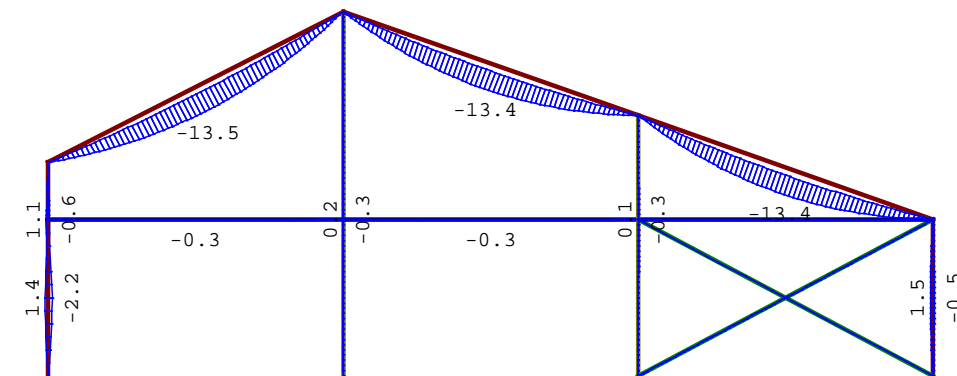
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Alle staven de factor:0.90
- 7 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

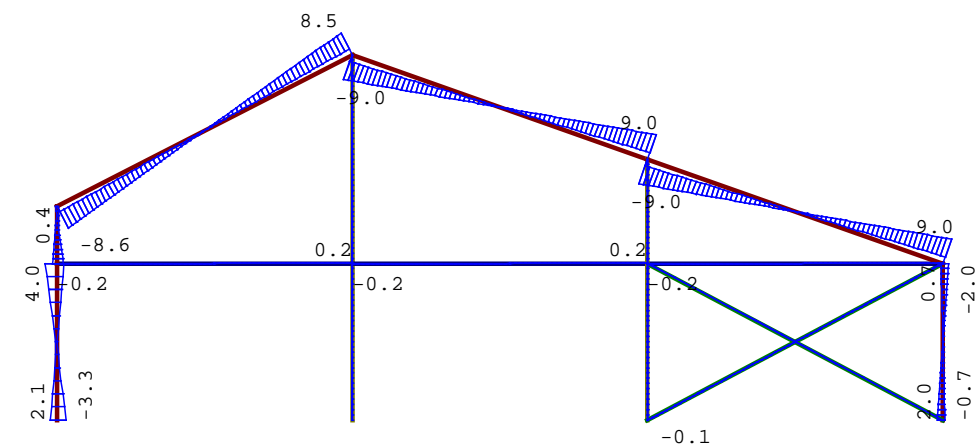
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

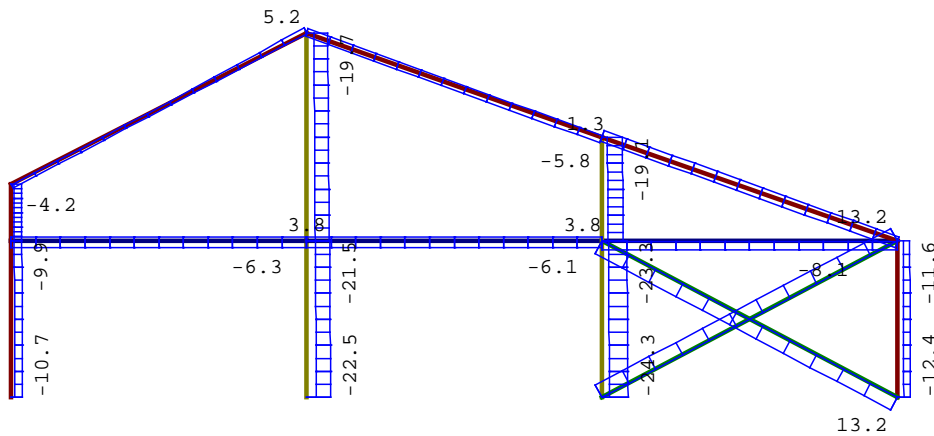
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

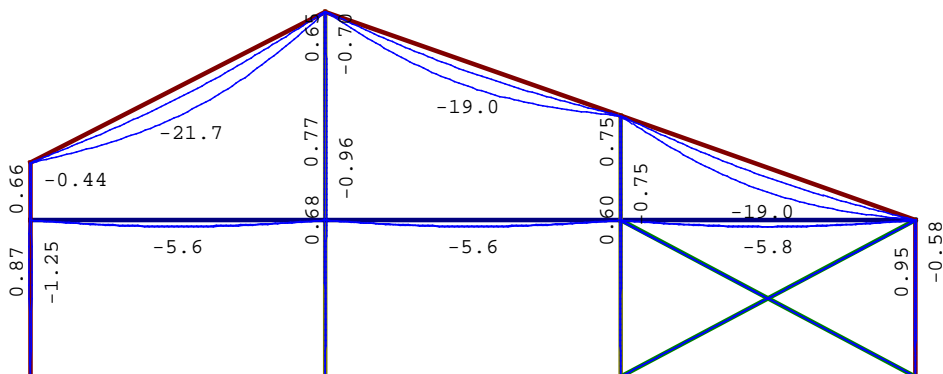
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.28	2.11	3.48	10.67		
5	-0.67	13.74	0.03	12.53		
6	-0.08	0.05	9.16	22.45		
7	-11.74	0.04	0.95	24.49		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

2e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Industrieel
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA140	235	Gewalst	1
2	STRIP60*10Z	235	Gewalst	1
3	HEA160Z	235	Gewalst	1
4	K80/80/3CF	235	Koudgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1-12	4.100	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	4.100	0.0	
2	6.366	Geschoord	2e orde		Ongeschoord	6.366	0.0	
3	3.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.0	
4-9	7.000	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	2e orde		
5	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Ongeschoord	2e orde		
6	6.411	Geschoord	6.411	0.0	Ongeschoord	2e orde		
7	6.411	Geschoord	6.411	0.0	Ongeschoord	2e orde		
8	5.667	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.667	0.0	
10	5.667	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.667	0.0	
11	5.666	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	5.666	0.0	
13	6.010	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	6.010	0.0	
14	2.000	Geschoord	2.000	0.0	Ongeschoord	2e orde		
15	6.009	Ongeschoord	2e orde		Geschoord	6.009	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel		Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]	[m]	[m]
1-12	1.0*h	boven:	4.10	4.100		
		onder:	4.10	4.100		
2	1.0*h	boven:	6.37	1*6,366		
		onder:	6.37	6.366		
3	0.0*h	boven:	3.00	3		
		onder:	3.00	3		
4-9	1.0*h	boven:	7.00	7.000		
		onder:	7.00	7.000		
5	1.0*h	boven:	3.00	3		
		onder:	3.00	3		
6	1.0*h	boven:	6.41	6,411		
		onder:	6.41	6,411		
7	1.0*h	boven:	6.41	6,411		
		onder:	6.41	6,411		
8	1.0*h	boven:	5.67	5.667		
		onder:	5.67	5.667		
10	1.0*h	boven:	5.67	5.667		
		onder:	5.67	5.667		
11	1.0*h	boven:	5.67	5.666		
		onder:	5.67	5.666		
13	1.0*h	boven:	6.01	6.010		
		onder:	6.01	6.010		
14	1.0*h	boven:	2.00	2.000		
		onder:	2.00	2.000		

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
15	1.0*h	boven:	6.01	6.009
		onder:	6.01	6.009

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
									U.C. [N/mm ²]		
1-12	1	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.086	20	42,46,47
2	1	2	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.506	119	47
3	1	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.052	12	47
4-9	3	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47z)	0.112	26	42,47
5	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.045	11	47
6	2	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.096	22	
7	2	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.097	23	
8	4	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.200	47	
10	4	4	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.196	46	
11	4	5	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.244	57	
13	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.482	113	47
14	3	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.028	7	47
15	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.481	113	47

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
2	Dak	db	6.37	N	N	0.0	-21.5	9	1 Eind	-21.5	-25.5	0.004
		db						9	1 Bijk	-11.4	-25.5	0.004
8	Vloer	db	5.67	N	N	0.0	-5.6	11	1 Eind	-5.6	±22.7	0.004
		db						11	1 Bijk	-0.5	±17.0	0.003
10	Vloer	db	5.67	N	N	0.0	-5.6	11	1 Eind	-5.6	±22.7	0.004
		db						11	1 Bijk	-0.4	±17.0	0.003
11	Vloer	db	5.67	N	N	0.0	-5.7	12	1 Eind	-5.7	±22.7	0.004
		db						12	1 Bijk	-0.6	±17.0	0.003
13	Dak	db	6.01	N	N	0.0	-19.0	10	1 Eind	-19.0	-24.0	0.004
		db						10	1 Bijk	-10.2	-24.0	0.004
15	Dak	db	6.01	N	N	0.0	-19.0	10	1 Eind	-19.0	-24.0	0.004
		db						10	1 Bijk	-10.1	-24.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar	
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1-12	11	1	4.100	-0.9	27.3	150
3	12	1	3.000	0.8	20.0	150
4-9	11	1	7.000	-0.7	46.7	150
5	11	1	3.000	-0.7	20.0	150
14	12	1	2.000	0.1	13.3	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0010 [m] gevonden bij knoop 10 en combinatie 11; belastingsituatie 1, iter:3 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.000 [m] levert dit h /2913 (toel.: h / 150).

3.3 Horizontaal windverbanden

Uitgangspunten

- Krachten in kN
- Gerolde draad
- Basismateriaal S235 JRG2
- Enkelsnedige afschuifkracht door draad bout

Boutafstanden en capaciteiten

randafstand $e_1 = 2,5 d_{g,nom}$ steek $s_1 = 3,5 d_{g,nom}$
 $e_2 = 1,3 d_{g,nom}$

8.8	M16	M20	M24	M27	M30	M36	factor ankerbout
$F_{c;u;d}$	6,4 *t	8,0 *t	9,6 *t	10,8 *t	12,0 *t	14,4 *t	1,00
$F_{v;u;d}$	60	94	136	176	215	314	0,32
$F_{t;u;d}$	90	141	203	264	323	471	0,50
e_1	45	55	65	75	83	98	
s_1	63	77	91	105	116	137	

Bouten op afschuiving en trek

$$\frac{F_{v;s;d}}{F_{v;u;d}} + \frac{F_{t;s;d}}{1,4 * F_{t;u;d}} \leq 1,0$$

Voor ankerboutkwaliteit 4.6 de waarden van boutkwaliteit 8.8 vermenigvuldigen met factor ankerbouten

Capaciteit hoekstaal

8.8	2M16	3M16	2M20	3M20	2M24	3M24
L50x5	58	65				
L60x6	77	97	84	93		
L70x7	90	134	112	131		
L80x8	102	154	128	176	153	170
L90x9	115	173	144	216	173	220
L100x10	121	181	160	240	192	220
L120x12			188	282	230	346

Zie voor de berekening de volgende pagina

Wind op kopgevel

Er zijn twee windliggers aanwezig.

$h_{\text{windligger}} = 5000 \text{ mm}$

$$Q_1 \text{ wind;rep.;gevel} = (0,8 + 0,5) \times 0,48 \times 0,85 \times 2,05 \times 0,5 = 0,54 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_1 \text{ windwrijving dak;k} = 0,02 \times 0,48 \times 25 = 0,24 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_1 \text{ k;wind;totaal} = 0,54 + 0,24 = \underline{0,78 \text{ kN/m}^1}$$

$$Q_2 \text{ wind;rep.;gevel} = (0,8 + 0,5) \times 0,48 \times 0,85 \times 3,5 \times 0,5 = 0,93 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_2 \text{ windwrijving dak;k} = 0,02 \times 0,48 \times 25 = 0,24 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_2 \text{ k;wind;totaal} = 0,93 + 0,24 = \underline{1,17 \text{ kN/m}^1}$$

$$Q_3 \text{ wind;rep.;gevel} = (0,8 + 0,5) \times 0,48 \times 0,85 \times 1,5 \times 0,5 = 0,40 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_3 \text{ windwrijving dak;k} = 0,02 \times 0,48 \times 25 = 0,24 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_3 \text{ k;wind;totaal} = 0,40 + 0,24 = \underline{0,64 \text{ kN/m}^1}$$

Berekening maatgevende reactiekrachten

TS/Liggers

Rel: 6.21 17 jun 2016

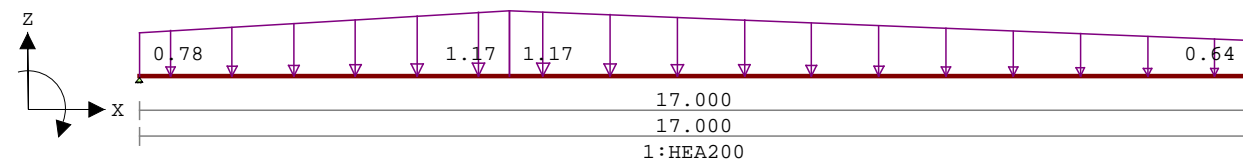
Project.....: 16326 - Nieuwbouw Schuur Velswijk
Onderdeel....: Mechanica windligger
Constructeur.: ing. H. Scholten
Opdrachtgever: Velthuizen Graafwerkzaamheden
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 17/06/2016
Bestand.....: p:\16326\constabiel\statische berekening\16326-mechanica windligger.dlw

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)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Veranderlijk wind



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	17.000	17.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA200	1:S235	5.3800e+003	3.6920e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	200	190	95.0					

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Veranderlijk wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Veranderlijk wind	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.780	-1.170		0.000	5.667
2	1:q-last		-1.170	-0.640		5.667	11.333

REACTIES

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	8.30	0.00	0.00
2	0.00	7.49	0.00	0.00

Maatgevende diagonalen:

b= 5667 mm en h = 5000 mm

l = 7557 mm

Maximale kracht in diagonaal wordt: $(7557/5000) \times 8,3 = 12,55$ kN

Toepassen L 50x50x5 met 2 bouten M16-8.8

Drukkokers windligger

$F_{q;k;\max} = 8,3$ kN

TS/Construct

Rel: 6.00 20 jun 2016

Project : 16326 - Nieuwbouw Schuur Velswijk
Onderdeel : Drukkers windligger
Datum : 17/06/2016
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : P:\16326\conStabiel\Statische berekening\
16326-Drukkers.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Knikstabiliteit. (S) - drukker

Profielnaam	: K70/70/3CF
Doorsnedeklasse	: 1 Moment begin [kNm] : 0.00
Gewalst/gelast (1/2)	: 1 Moment midden [kNm] : 0.00
Vloeijspanning [N/mm2]	: 235 Moment eind [kNm] : 0.00
Omega-kip	: 0.890 Normalkracht [kN] : -8.30
L-systeem [m]	: 5.00 Aanpend.belasting [kN] : -8.30
Kniklengte in het vlak	: 5.00 Belastingfactor : 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 5.00

Algemeen:
in het vlak (sterke as) Geschoord
uit het vlak (zwakke as) Geschoord

Resultaten

Toegepast artikel : 6.3.1.1 Omega-buc/e* : 0.203
Unity-check y-as : 0.223 Unity-check z-as : 0.223

Toepassen K70x70x3

3.4 Verticale windverbanden

Uitgangspunten

- Krachten in kN
- Gerolde draad
- Basismateriaal S235 JRG2
- Enkelsnedige afschuifkracht door draad bout

Boutafstanden en capaciteiten

randafstand $e_1 = 2,5 d_{g,nom}$ steek $s_1 = 3,5 d_{g,nom}$
 $e_2 = 1,3 d_{g,nom}$

8.8	M16	M20	M24	M27	M30	M36	factor ankerbout
$F_{c;u;d}$	6,4 *t	8,0 *t	9,6 *t	10,8 *t	12,0 *t	14,4 *t	1,00
$F_{v;u;d}$	60	94	136	176	215	314	0,32
$F_{t;u;d}$	90	141	203	264	323	471	0,50
e_1	45	55	65	75	83	98	
s_1	63	77	91	105	116	137	

Bouten op afschuiving en trek

$$\frac{F_{v;s;d}}{F_{v;u;d}} + \frac{F_{t;s;d}}{1,4 * F_{t;u;d}} \leq 1,0$$

Voor ankerboutkwaliteit 4.6 de waarden van boutkwaliteit 8.8 vermenigvuldigen met factor ankerbouten

Capaciteit strippen

8.8	2M16	3M16	2M20	3M20	2M24	3M24
60 x 10	109	109	98	98		
80 x 10	121	161	150	150	140	140
100 x 10	121	181	160	202	192	192
100 x 12	121	181	188	243	230	230
100 x 15	121	181	188	282	271	288
120 x 10	121	181	160	240	192	244
120 x 12	121	181	188	282	230	292
120 x 15	121	181	188	282	271	365
150 x 10	121	181	160	240	192	288
150 x 12	121	181	188	282	230	346
150 x 15	121	181	188	282	271	407

Maatgevende belating

De reactiekracht uit de horizontale windligger wordt afgedragen via de verticale in de gevel. Hierbij is maatgevend:

$$F_{wind;k} = 8,3 \times 2 = 16,6 \text{ kN}$$

Maatgevende diagonalen:

b= 5000 mm en h = 4100 mm

l = 6466 mm

Maximale kracht in diagonaal wordt: $(6466 / 5000) \times 16,6 = 21,5 \text{ kN}$

Toepassen 60x10 met 2 bouten M16-8.8

3.5 Houten gording (dubbele buiging)

Belastingen Y-as

$$Q_{g;k} = 0,72 \times 1,15 \times \cos(25) = 0,75 \text{ kN/m}$$

$$Q_{q;sneeuw;k} = 0,56 \times 1,15 \times \cos(25) = 0,58 \text{ kN/m}$$

$$F_{q;k} = 2,0 \times \cos(25) = 1,81 \text{ kN}$$

Belastingen X-as

$$Q_{g;k} = 0,72 \times 1,15 \times \sin(25) = 0,35 \text{ kN/m}$$

$$Q_{q;sneeuw;k} = 0,56 \times 1,15 \times \sin(25) = 0,27 \text{ kN/m}$$

$$F_{q;k} = 2,0 \times \sin(25) = 0,85 \text{ kN}$$

Toetsing

$$\text{u.c. y-as} = 0,59$$

$$\text{u.c. x-as} = 0,12$$

u.c. = 0,71; Toepassen 96x196 h.o.h. 1150

Zie de berekening op de volgende pagina's.

Berekening bandstaal

$$F_{g;k} = 1,15 \text{ kN}$$

$$F_{q;k} = 0,90 \text{ kN}$$

$$F_d = 1,15 \times 1,08 + 0,90 \times 1,35 = 2,5 \text{ kN}$$

Bandstaal 20 x 3

$$F_{Rd} = 60 \times 235 / 1000 = 14,1 \text{ kN}$$

Toepassen bandstaal 20x3

TS/Liggers

Rel: 6.21 23 jun 2016

Project.....: 16326 - Schuur Velswijk
 Onderdeel.....: Gordingen
 Constructeur.: ing. H. Scholten
 Opdrachtgever: Dhr. J. van Velthuizen
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 20/06/2016
 Bestand.....: p:\16326\constabiel\statische berekening\16326-gording.dlw

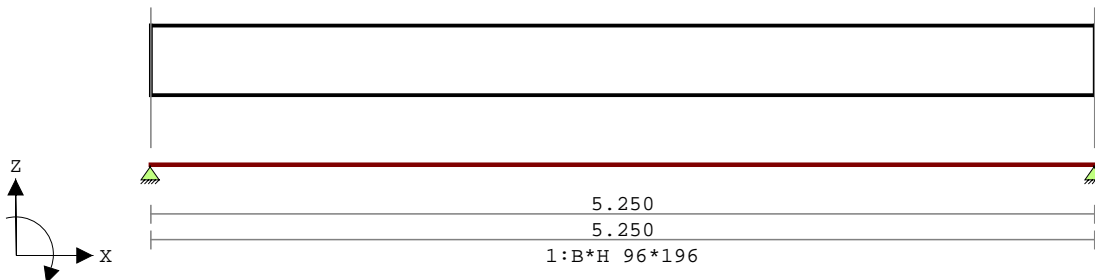
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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	5.250	5.250

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 96*196	1:C24	1.8816e+004	6.0236e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	196	98.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 96*196



BELASTINGGEVALLEN

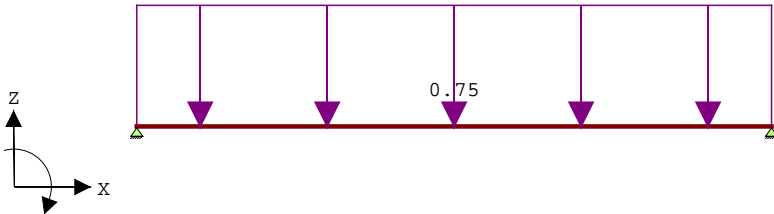
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlas	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



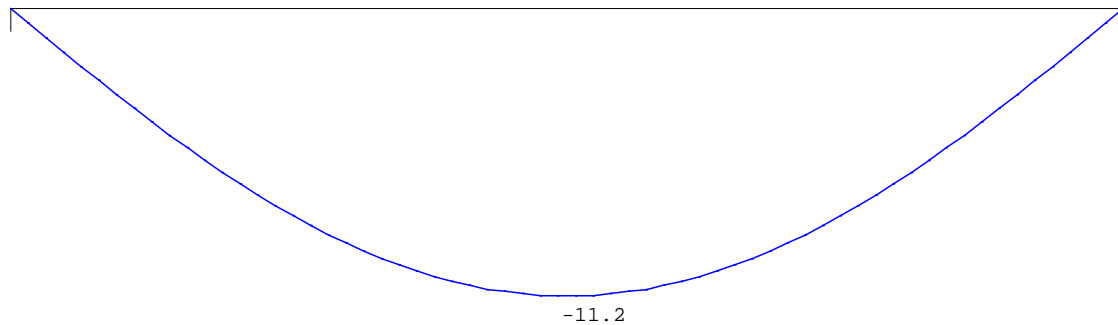
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.750	-0.750		0.000	5.250

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



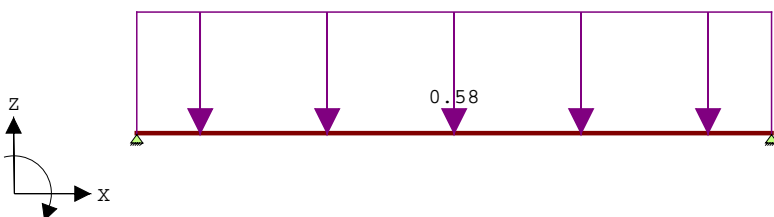
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.97	0.00
2	1.97	0.00
3.94 : (absoluut) grootste som reacties		
-3.94 : (absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



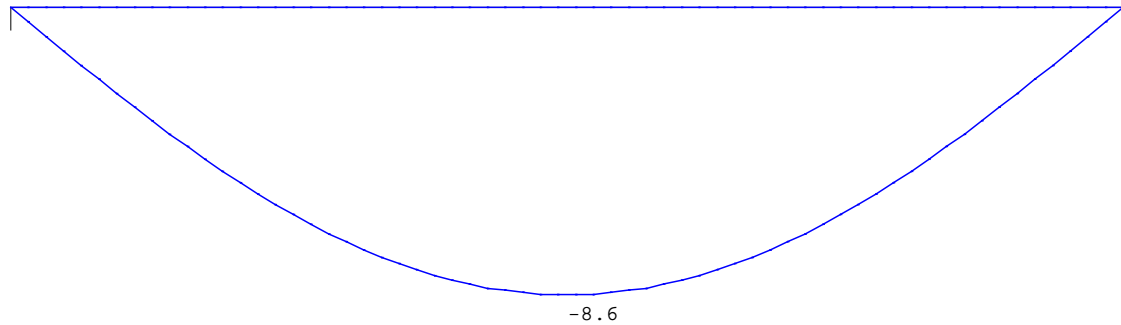
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.580	-0.580		0.000	5.250

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



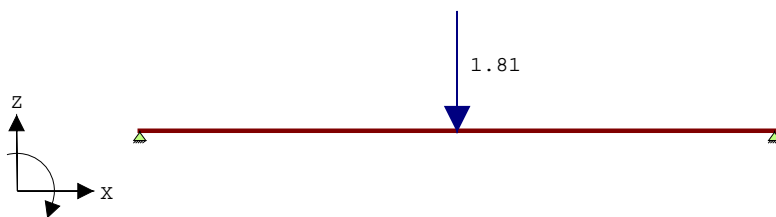
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.52	0.00	0.00
2	0.00	1.52	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



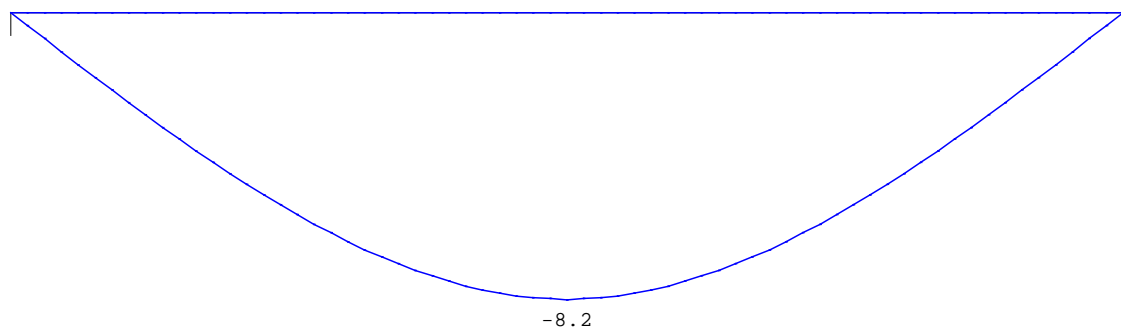
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-1.810			2.625	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.90	0.00	0.00
2	0.00	0.90	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

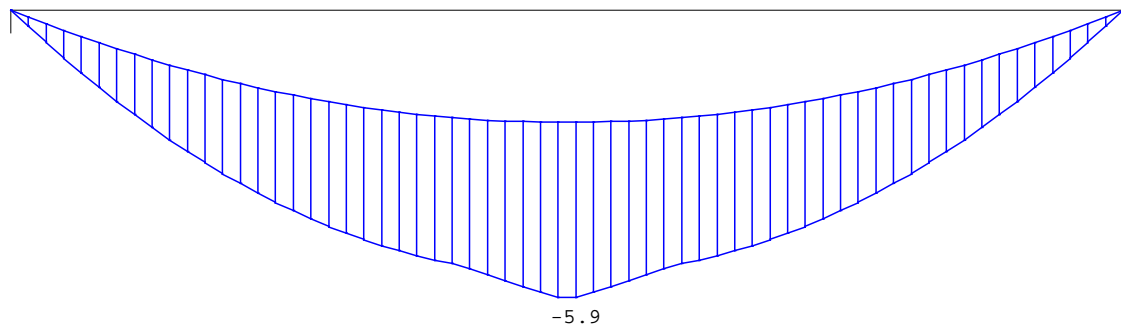
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

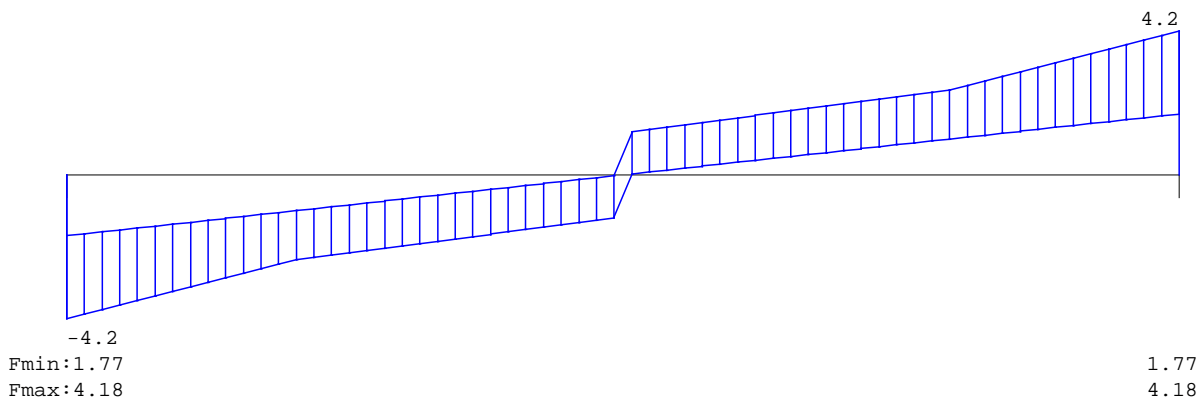
MOMENTEN

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	-4.18	-1.77	0.00	0.00
1	2.585				0.00		
1	2.625			-0.61	0.61		
1	2.665			0.00			
1	2.667					-5.94	
1	2.750	-30.83	-13.06				-2.32
1	5.250	0.00	0.00	1.77	4.18	0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.77	4.18	0.00	0.00
2	1.77	4.18	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

REACTIES

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.97	3.49	0.00	0.00
2	1.97	3.49	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

REACTIES

Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	1.97	0.00
2	1.97	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

Staal	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.25	0.000;5.250
		onder: 5.25	0.000;5.250

STABILITEIT

Staal	positie [mm]	$l_{eff,y}$ [mm]	$\sigma_{m,y,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2625	5642	48.10	0.71	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staal	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.11)	0.59
-------	---	-----------	-------	--------------	------

TOETSING DOORBUIGING

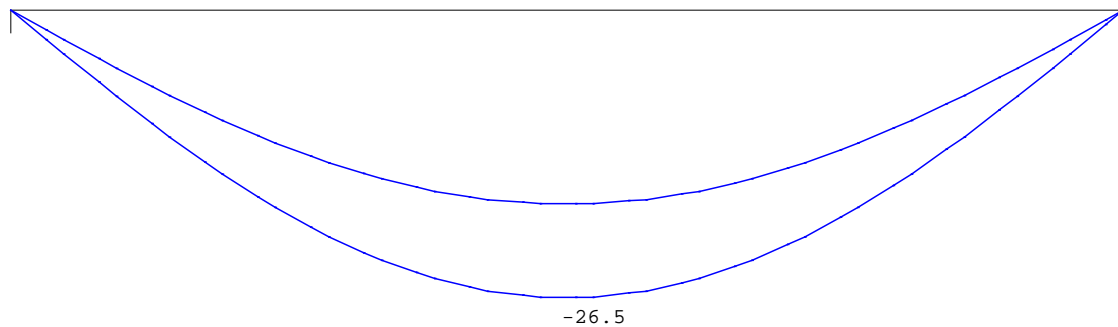
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5250	Nee Nee	10 1	-15.3	-21.0	0.004	-26.5

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	5250	Nee Nee	8 1	-19.8	-21.0

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.	2.750	5250	-11.2	-6.7	-15.3	342	-26.5	198

Gording X-as

TS/Liggers

Rel: 6.21 23 jun 2016

Project.....: 16326 - Schuur Velswijk
 Onderdeel....: Gordingen
 Constructeur.: ing. H. Scholten
 Opdrachtgever: Dhr. J. van Velthuizen
 Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 20/06/2016
 Bestand.....: p:\16326\constabiel\statische berekening\16326-gording x-as.dlw

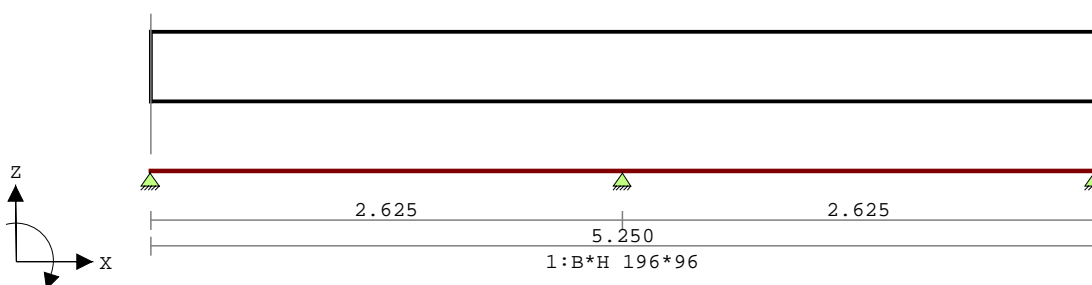
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.625	2.625
2	2.625	5.250	2.625

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 196*96	1:C24	1.8816e+004	1.4451e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	196	96	48.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 196*96



BELASTINGGEVALLEN

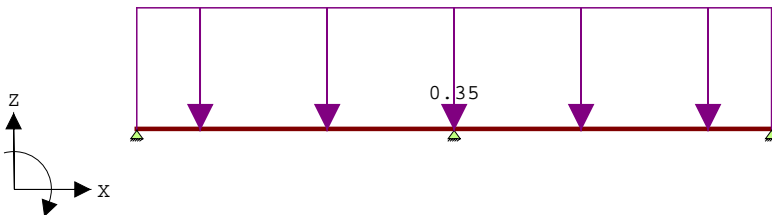
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
3	Veranderlijk puntlast	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk sneeuw	22 Sneeuw A
3	Veranderlijk puntlast	3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



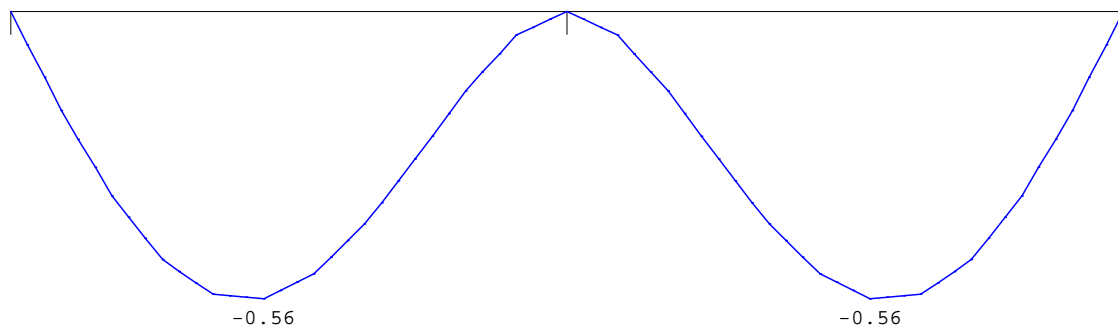
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.350	-0.350		0.000	5.250

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



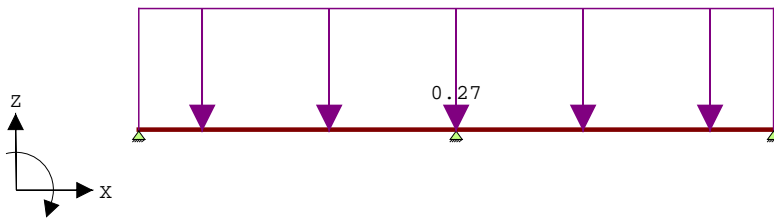
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	0.34	0.00
2	1.15	0.00
3	0.34	0.00
	1.84 :	(absoluut) grootste som reacties
	-1.84 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



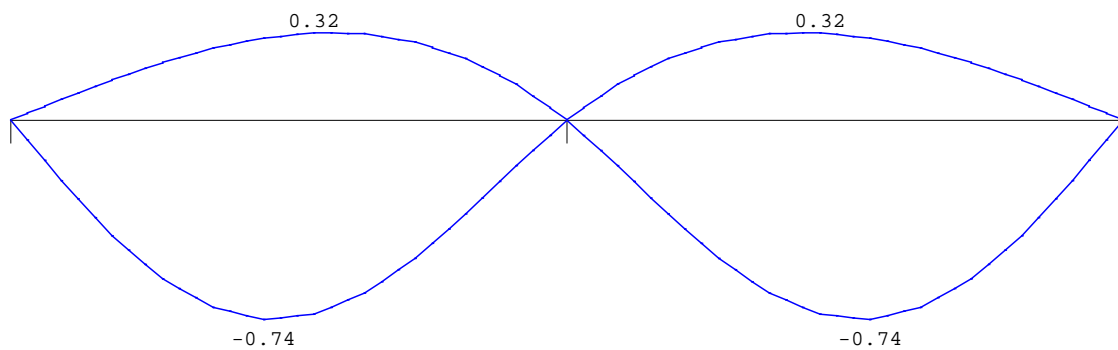
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.270	-0.270		0.000	5.250

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw



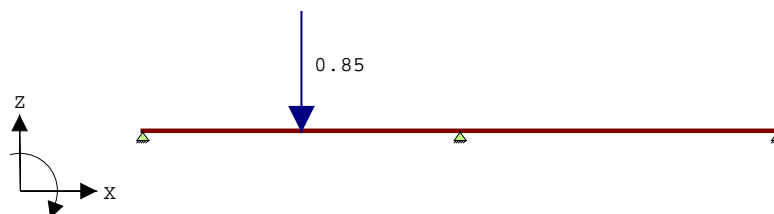
REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk sneeuw

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.04	0.31	0.00	0.00
2	0.00	0.89	0.00	0.00
3	-0.04	0.31	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



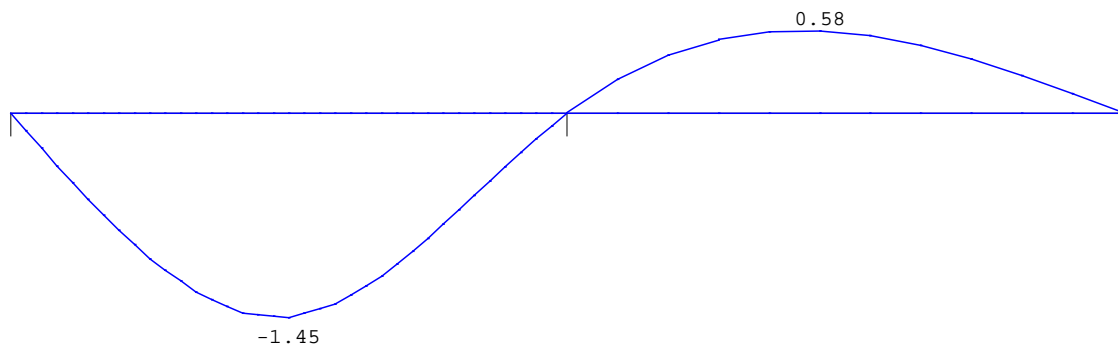
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-0.850			1.313	

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast



REACTIES

Ligger:1 B.G:3 Veranderlijk puntlast

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	0.35	0.00	0.00
2	0.00	0.58	0.00	0.00
3	-0.08	0.00	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

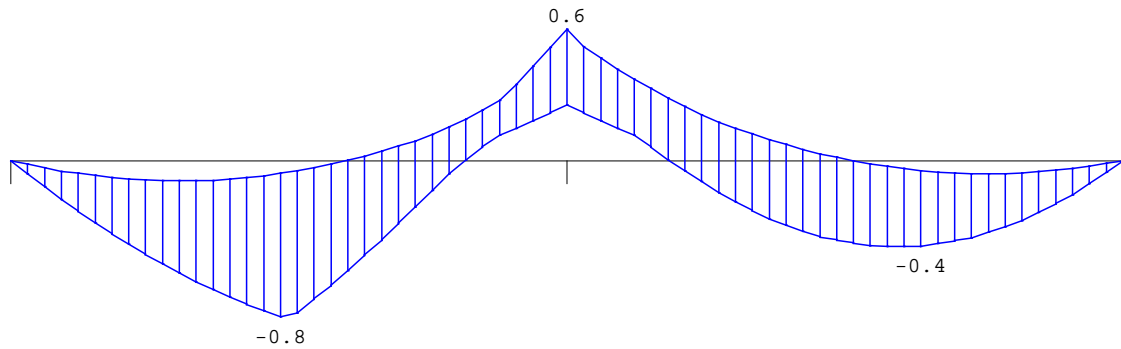
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

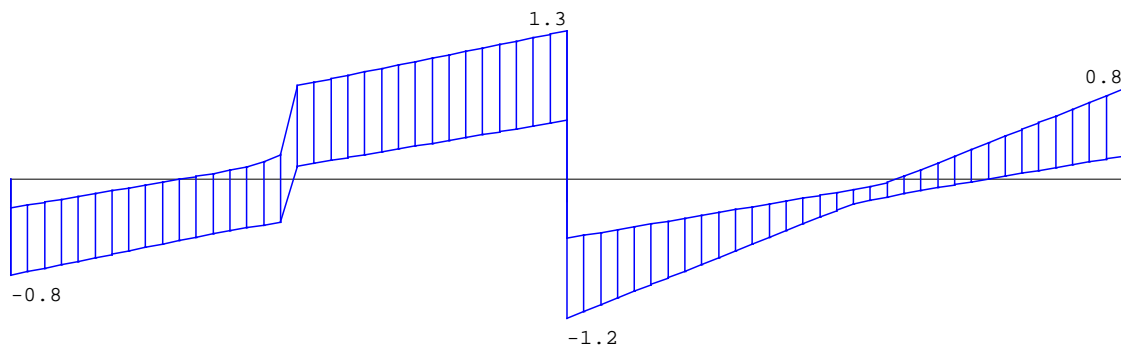
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:0.25
Fmax:0.84

1.03
2.44

0.20
0.79

VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-0.84	-0.25	0.00	0.00
1	0.716		-0.20				-0.10
1	0.795				0.00		
1	1.273	-3.30				-0.76	
1	1.313			-0.13	0.52		
1	1.334			0.00			
1	1.581						0.00
1	2.145					0.00	
1	2.148		0.22				
1	2.625	0.00	0.00	0.52	1.30	0.27	0.64
2	0.000	0.00	0.00	-1.22	-0.52	0.27	0.64
2	0.481					0.00	
2	0.716		0.57				
2	1.349						0.00
2	1.432	-2.08					
2	1.553				0.00		
2	1.670					-0.42	
2	1.909						-0.06
2	1.982			0.00			
2	2.625	0.00	0.00	0.20	0.79	0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.25	0.84	0.00	0.00
2	1.03	2.44	0.00	0.00
3	0.20	0.79	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.30	0.69	0.00	0.00
2	1.15	2.03	0.00	0.00
3	0.26	0.65	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Blijvende combinatie

Stp	F	M
1	0.34	0.00
2	1.15	0.00
3	0.34	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

Staad	Plts. aanr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.63 0.000;2.625 2.63 0.000;2.625
2	1.0*h	boven: onder:	2.63 2.625 2.63 2.625

STABILITEIT

Staad	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1312	2817	819.94	0.17	1.00
2	0	2315	997.95	0.16	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staad	1	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.11)	0.14
-------	---	-----------	-------	--------------	------

TOETSING SPANNINGEN

Staaf 2 BC / Sit. 4 / 1 UC frm(6.11) 0.12

TOETSING DOORBUIGING

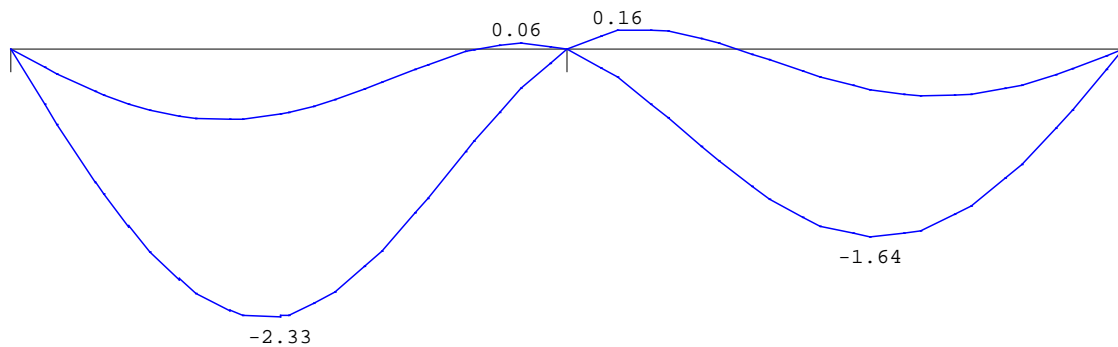
Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2625	Nee Nee	10	1	-1.7	-7.9	-2.3	-10.5
2	Vloer	2625	Nee Nee	10	1	-1.1	-7.9	-1.6	-10.5

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	2625	Nee Nee	9	1	-2.0	-10.5
2	Vloer	2625	Nee Nee	8	3	-1.3	-10.5

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.	1.313	2625	-0.5	-0.3	-1.8	1462	-2.3	1134
2	Neg.	1.432	2625	-0.6	-0.3	-1.1	2444	-1.6	1604
2	Pos.	0.716	2625	-0.3	-0.2	0.3	7625	0.1	47679

3.6 Maatgevende kolommen

Windbelasting eindgevel

Belastingbreedte = 5,67

$P_w = 0,62 \text{ kN/m}^2$

$C_{p;net} = 1,10 \text{ zone D}$

$q_{Q;wind} = 3,87 \text{ kN/m}$

Reactiekrachten eindgevel

$F_{g;k} = 9,8 \text{ kN}$

Windbelasting langsgevel

Belastingbreedte = 2,84

$P_w = 0,62 \text{ kN/m}^2$

$C_{p;net} = 1,40 \text{ zone A}$

$q_{Q;wind} = 2,47 \text{ kN/m}$

Reactiekrachten eindgevel

$F_{g;k} = 4,90 \text{ kN}$

Toepassen hoekkolom: HEA140

Toepassen eindgevelkolom: HEA160 of IPE220

Zie de berekening op de volgende pagina.

TS/Raamwerken

Rel: 6.05a 23 jun 2016

Project...: 16326 - Nieuwbouw schuur Velswijk
 Onderdeel: Gevel kolommen eindspant
 Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 20/06/2016
 Bestand...: p:\16326\constabiel\statische berekening\16326-kolommen op wind.rww

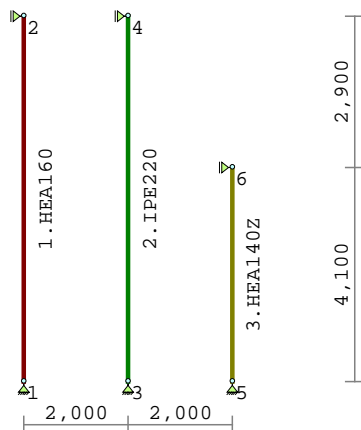
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+003	1.6730e+007	0.00
2	IPE220	1:S235	3.3400e+003	2.7720e+007	0.00
3	HEA140Z	1:S235	3.1420e+003	3.8900e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					
2	0:Normaal	110	220	110.0					
3	0:Normaal	140	133	70.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



2 IPE220



3 HEA140Z



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.000	4.100
2	0.000	7.000			
3	2.000	0.000			
4	2.000	7.000			
5	4.000	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA160	NDM	NDM	7.000
2	3	4	2:IPE220	NDM	NDM	7.000
3	5	6	3:HEA140Z	NDM	NDM	4.100

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	110				0.00
4	4	100				0.00
5	5	110				0.00
6	6	100				0.00

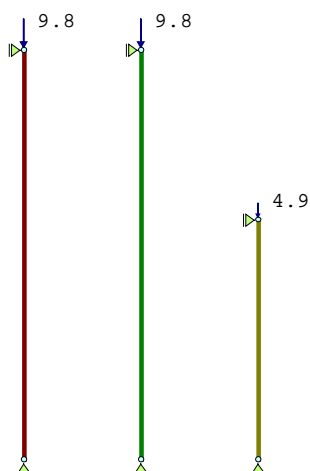
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Wind		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	2	Z	-9.800			
2	4	Z	-9.800			
3	6	Z	-4.900			

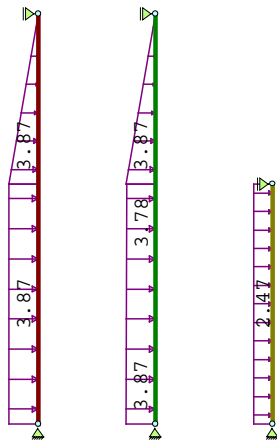
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	11.93	
2	0.00		
3	0.00	11.64	
4	0.00		
5	0.00	5.91	
6	0.00		
	0.00	29.48	: Som van de reacties
	0.00	-29.48	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.87	-3.87	0.000	2.900	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	-3.87	0.00	4.100	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-3.87	0.00	4.100	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-3.87	-3.78	0.000	2.900	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	-2.47	-2.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

B.G:2 Wind

Kn.	X	Z	M
1	-12.77	0.00	
2	-8.71		
3	-12.66	0.00	
4	-8.64		
5	-5.06	0.00	
6	-5.06		
	-52.90	0.00	: Som van de reacties
	52.90	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

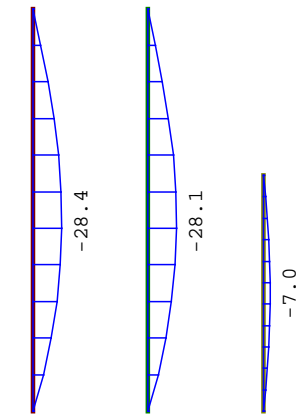
BC Staven met gunstige werking

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

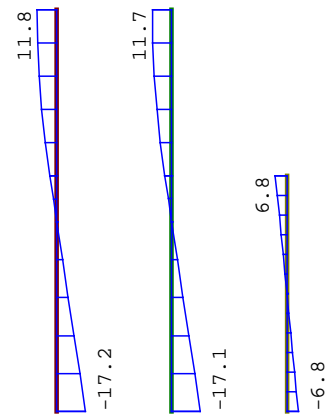
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



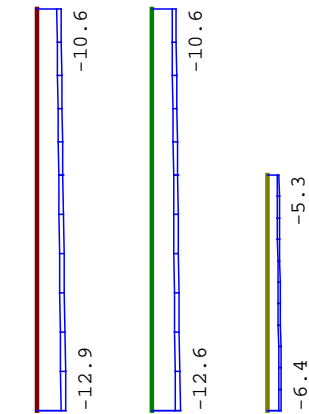
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

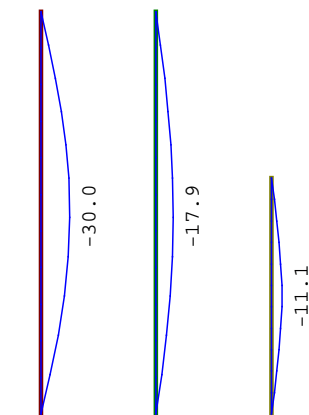
Kn.					Fundamentele combinatie	
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-17.24	0.00	10.74	12.89		
2	-11.76	0.00				
3	-17.09	0.00	10.47	12.57		
4	-11.66	0.00				
5	-6.84	0.00	5.32	6.38		
6	-6.84	0.00				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Industrieel
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA160	235	Gewalst	1
2	IPE220	235	Gewalst	1
3	HEA140Z	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	Classif. z
1	7.000	Geschoord	7.000	0.0	Geschoord	7.000	0.0	Geschoord
2	7.000	Geschoord	7.000	0.0	Geschoord	7.000	0.0	Geschoord
3	4.100	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord	4.100	0.0	Geschoord

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel		Kipsteunafstanden	
		[m]	[m]	[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	7.00	3;4	
		onder:	7.00	3;4	
2	0.0*h	boven:	7.00	7.000	
		onder:	7.00	7.000	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
3	0.0*h	boven:	4.10	4.100
		onder:	4.10	4.100

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing		Opm.
	nr.								U.C. [N/mm ²]		
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.685	161	46,47
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.991	233	46,47
3	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.365	86	47

Opmerkingen:

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{e i n d}	Toelaatbaar	
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	5	1	7.000	-30.0	46.7	150
2	5	1	7.000	-17.9	46.7	150
3	5	1	4.100	-11.1	27.3	150

3.7 Maatgevende liggers op wind

Maatgevende reactiekracht windligger

$$F_{q;k} = 8,3 \text{ kN}$$

Toepassen HEA100

Zie de berekening op de volgende pagina.

TS/Raamwerken

Rel: 6.05a 23 jun 2016

Project...: 16326 - Wagenloods Velswijk
 Onderdeel: Randligger
 Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum...: 23/06/2016
 Bestand...: P:\16326\conStabiel\Statische berekening\16326-randligger op wind.rww

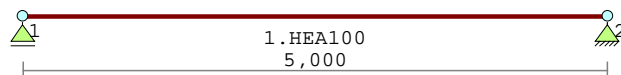
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA100	1:S235	2.1240e+003	3.4900e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	96	48.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA100



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	1.100
2	5.000	1.100

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:HEA100	NDM	NDM	5.000

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Wind		7 Wind van links onderdruk A
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		0.42	
2	0.00	0.42	
	0.00	0.83	: Som van de reacties
	0.00	-0.83	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	8.300	0.0	0.2	0.0

REACTIES

B.G:2 Wind

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
2	-8.30	0.00	
	-8.30	0.00	: Som van de reacties
	8.30	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1	X	1.000			

REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
1		0.00	
2	-1.00	0.00	
	-1.00	0.00	: Som van de reacties
	1.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	0.90	2 Extr	1	1.35						
2 Fund.	1	Perm	1.08	2 Extr	1	1.35						
3 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1	1.00						
4 Kar.	1	Perm	1.00	2 Extr	1	1.00						
5 Quas.	1	Perm	1.00									
6 Freq.	1	Perm	1.00	2 psil	1	1.00						
7 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

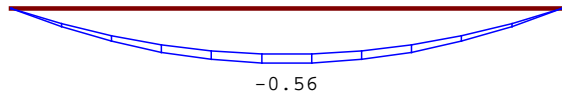
BC Staven met gunstige werking

- 1 Alle staven de factor:0.90
- 2 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

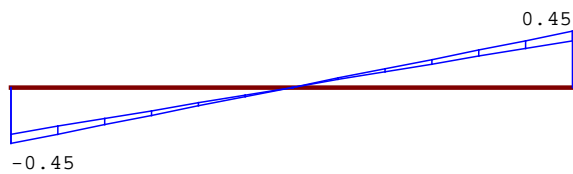
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



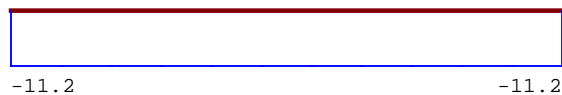
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



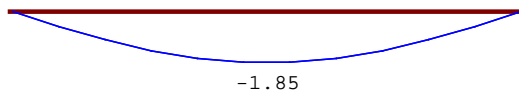
REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.38	0.45		
2	-11.21	-11.21	0.38	0.45		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
-----------------------	------	----------------------------



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
--------------	-----------------------------------	-----------

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	5.00 5.000 5.00 5.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.155	36

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*
1	Vloer	db	5.00	N	N	0.0	-1.9	3	1	Eind	-1.9 ±20.0 0.004

Hout op wind**Algemene gegevens**

Overspanning	5,67	m
Belastingbreedte	1,50	m
Type	gevel	
Windzone	Zone A	

Belastingen

$p_w =$	0,62	kN/m ²
$c_{p,net} =$	-1,40	
$q_{Q,wind} =$	-1,30	kN/m

Toepassen 96x196 h.o.h. 1500mm (max)

Zie de berekening op de volgende pagina.

TS/Liggers

Rel: 6.21 20 jun 2016

Project.....: 16326 - Schuur Velswijk
 Onderdeel....: Houten gevelregels
 Constructeur.: ing. H. Scholten
 Opdrachtgever: Dhr. J. van Velthuizen
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....: 20/06/2016
 Bestand.....: P:\16326\conStabiel\Statische berekening\16326-houten gevelregel.dlw

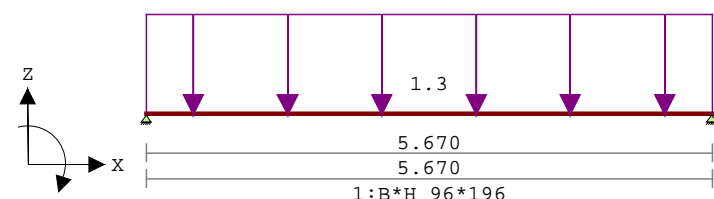
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

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)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Veranderlijk



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.670	5.670

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 96*196	1:C24	1.8816e+004	6.0236e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	196	98.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 96*196



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Veranderlijk	7 Wind van links onderdruk A

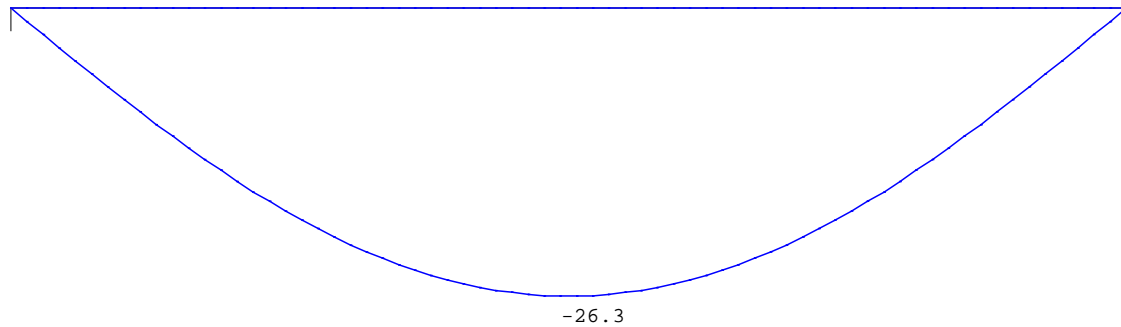
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:g-last		-1.300	-1.300		0.000	5.670

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Veranderlijk



REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	3.69	0.00	0.00
2	0.00	3.69	0.00	0.00

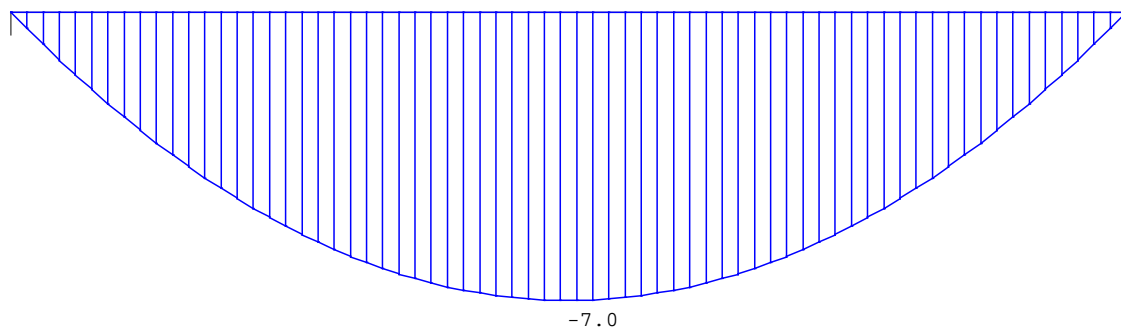
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Extr	1.35		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

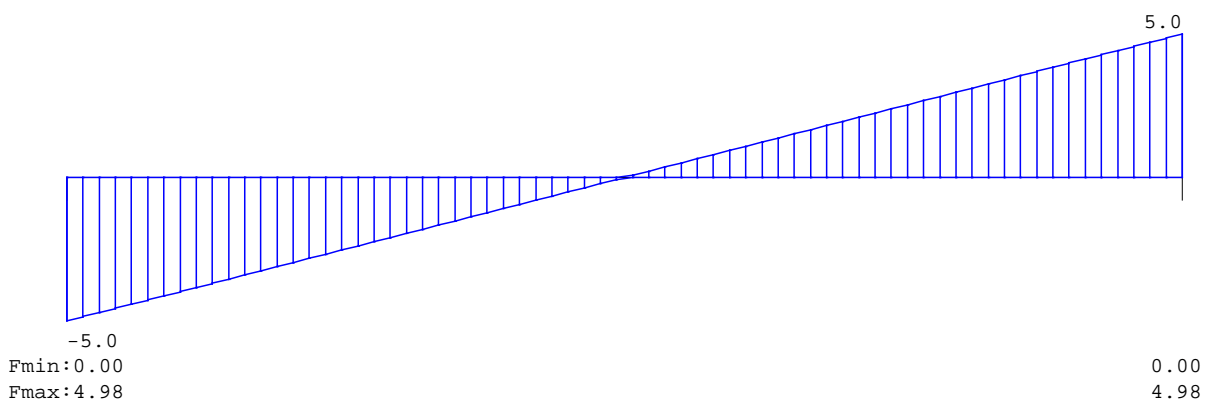
MOMENTEN

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	-4.98	0.00	0.00	0.00
1	2.794				0.00		
1	2.876			0.00			
1	2.958	-46.23				-7.04	
1	5.670	0.00	0.00	0.00	4.98	0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.98	0.00	0.00
2	0.00	4.98	0.00	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. aanr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	5.67 0.000;5.670 5.67 0.000;5.670

STABILITEIT

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{m,y,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2711	5495	49.39	0.70	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.11)	0.69
--------	---	-----------	-------	--------------	------

3.8 Draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

zand; schoon; matig

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

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

Fundering op zand of grondverbetering

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

Maximale grondwaterstand = onderkant fundering

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

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand

$$s'_{max;d} = (c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c) + (s'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot g'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_g \cdot s_g \cdot i_g)$$

Draagkrachtfactoren

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

$$27,8$$

voor invloed van de cohesie

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

$$16,4$$

voor invloed van de gronddekking

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

$$17,1$$

voor invloed eff. volumieke gewicht van de grond onder fundering

Reductie- en vormfactoren

algemeen

$$i_c = 1,00$$

belasting grijpt loodrecht aan op de fundering

$$i_q = 1,00$$

$$i_g = 1,00$$

$$s_c = 0,00$$

geen invloed van de cohesie

strokenfundering

$$s_q = 1,00$$

$$s_g = 1,00$$

vierkante poeren

$$s_q = 1,48$$

$$s_g = 0,70$$

rechthoekige poeren

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

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

Bepaling $s'_{max;d}$

$$(c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c)$$

max. grondspanning

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

de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen

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

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

vierkante poeren

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

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

vierkante poeren ($d_i = 0,20$)

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

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

vierkante poeren ($d_i = 0,60$)

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

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

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

vierkante poeren

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

rechthoekige poeren

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

breedte B_{ef} (m)	Stroken $q_{r;v;d}$ (kN/m ²) gronddekking d_i (m)			
	0,00	0,20	0,40	0,60
0,50	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 grondekking is bereikt.

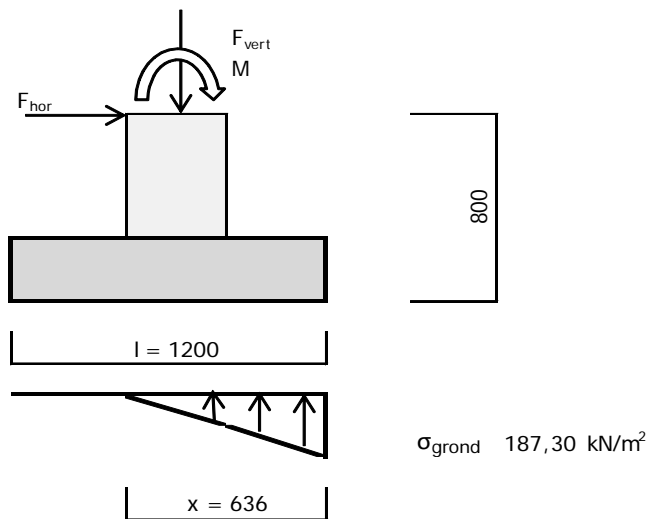
3.9 Funderingsstroken

Gezien de beperkte belasting op de funderingsstroken kan praktisch worden gekozen.

Toepassen funderingsstrook 600x200
wap: #Ø8-150 (onder)

3.10 Poeren

Poer 1



Algemene gegevens

Strookbreedte	1,20 m	Sterkteklasse beton	C20/25
Strooklengte	1,20 m	Milieuklasse	XC 2
Strookdikte	0,20 m	Dekking	35 mm
Hoogte poer + stiep	0,80 m	Toegepaste wapening	# ø 8 - 150 (335 mm ² /m ¹)
Gronddekking	0,40 m		
Breedte lastvlak (stiep/kolom)	0,40 m		
Lengte lastvlak	0,20 m		

Belastingen	$F_{G,vert;k}$ kN	$F_{Q,vert;k}$ kN	$F_{G,hor;k}$ kN	$F_{Q,hor;k}$ kN	$M_{G;k}$ kN	$M_{Q;k}$ kN	ψ_0	$F_{d,vert}$ (kN)	$F_{d,hor}$ (kN)	$M_d *$ (kN)
Belasting uit kolom	24,50	24,40	11,60	16,40	0,00	0,00	0,40	59,40	34,67	27,73
Bovenbelasting grond	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	0,00	0,00
Eigen gewicht poer	8,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,56	0,00	0,00
								71,49	34,67	27,73

* in M_d is het moment uit F_{hor} verwerkt

Controle grondspanning

x:	0,64 m
Optredende grondspanning:	187,30 kN/m ²
Toelaatbare grondspanning:	216,75 kN/m ²

Controle pons

$F_d =$	71,5 kN
$d =$	161 mm
$u_1 =$	3223 mm
$V_{Rd,c} =$	0,443 N/mm ²
$V_{Ed} =$	0,14 N/mm ² voldoet

Controle moment

$M_{Ed} =$	14,27 kNm/m
$z =$	145 mm
$A_{s,ben} =$	283 mm ² /m
$A_{s,aanw} =$	335 mm ² /m

minimum wapening toegepast

Controle scheurvorming

$\sigma_s =$	258 N/mm ²
$\sigma_{km} <$	15,0 mm voldoet
$s <$	188,5 mm voldoet

Toepassen poer **1,20 x 1,20 x 0,20**

wapening: # ø 8 - 150
poer voldoet

Controle trekbelastingen*Maximale trekbelasting*

$$F_{\text{trek;druk;langsgevel}} = 21,5 \times 3,0 / 5 = 12,9 \text{ kN}$$

$$F_{\text{trek;eindgevel}} = 3,2 \text{ kN}$$

$$\underline{F_{\text{tot}} = 16,1 \text{ kN}}$$

Controle eigen gewicht fundering en gronddekking

$$\text{Poer: } 0,9 \times 1,2 \times 1,2 \times 0,2 \times 25 = 6,48 \text{ kN}$$

$$\text{Grond: } 0,9 \times 1,2 \times 1,2 \times 0,5 \times 18 = 11,66 \text{ kN}$$

$$\underline{F_{\text{g;tot}} = 18,1 \text{ kN}}$$

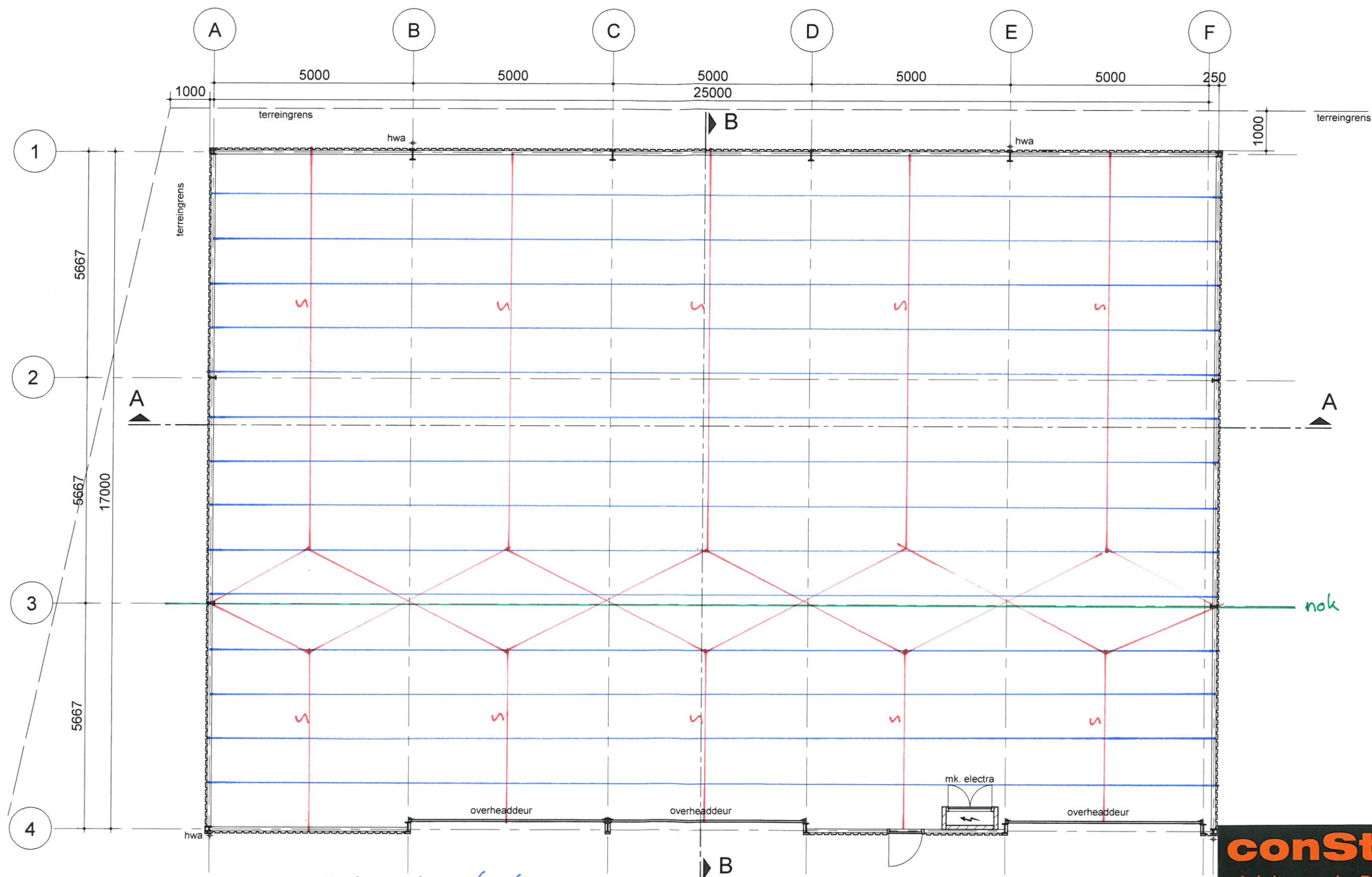
Toetsing: $16,1 < 18,1 \text{ kN} = \text{akkoord}$

4. Constructieve overzichten

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

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

Dahoverzicht - Hout



_____ = Houten gording gbxigb

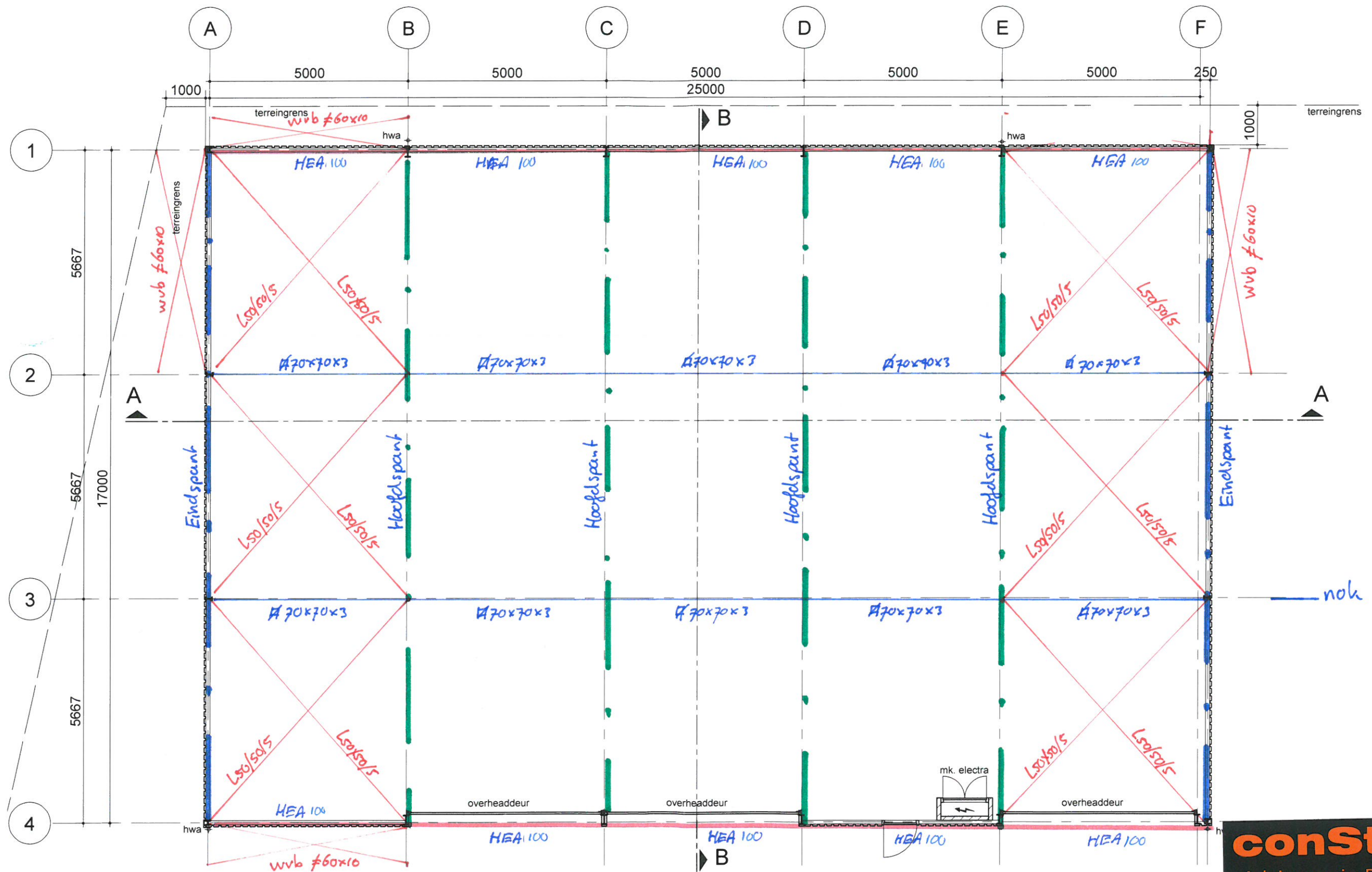
S = bandstaal strip (koppelen bij redere gereiding)
Toepassen 20 x 3 mm

conStabiel
Adviseurs in Bouwtechniek

026 - 261 98 97 | info@constabel.nl
Biesdelselaan 89 | 6881 CD | Velp

www.constabiel.nl

Dakoverzicht - Staal

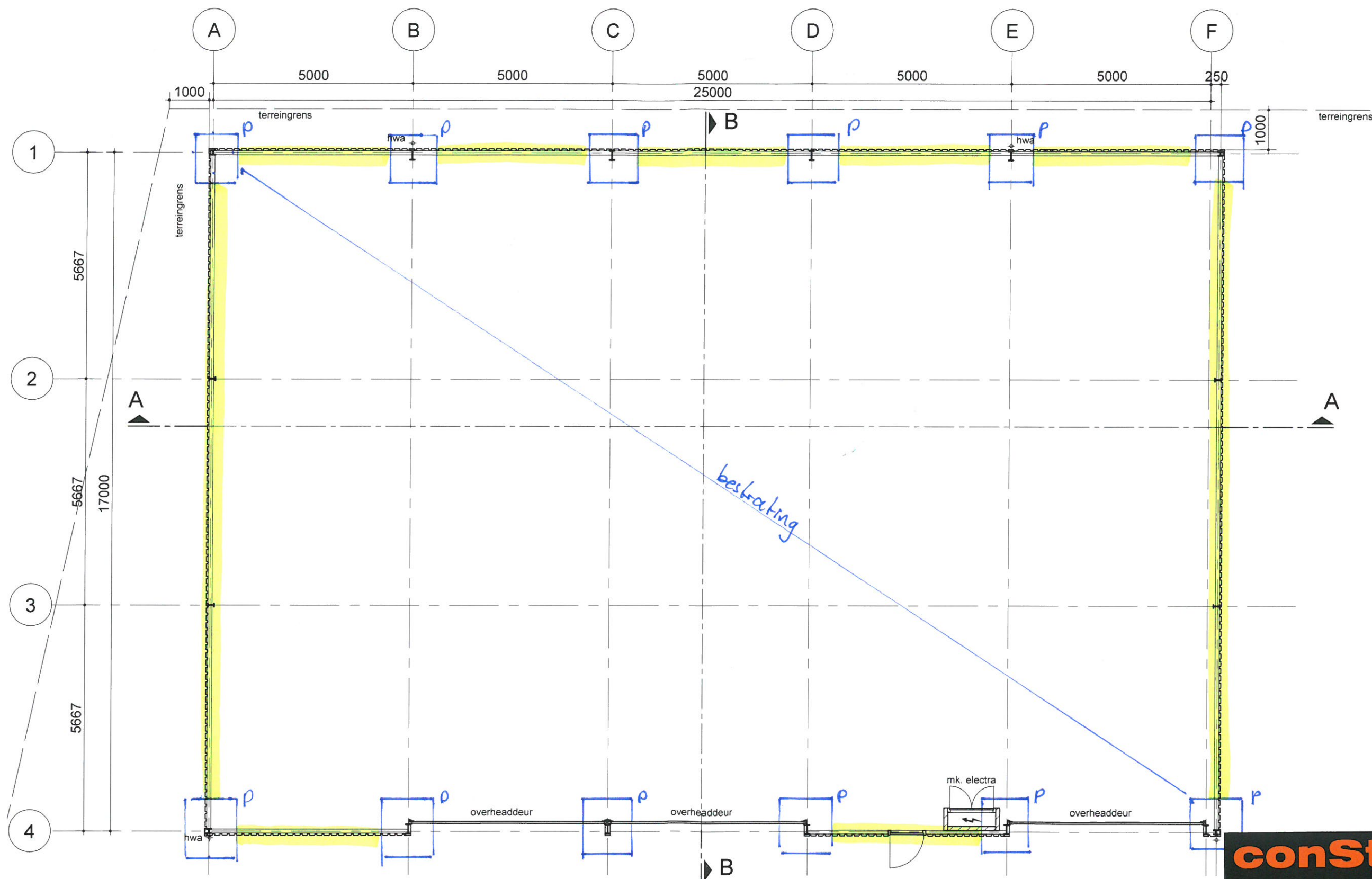


conStabel
Adviseurs in Bouwtechniek

026 - 261 98 97 | info@constabel.nl
Biesdelselaan 89 | 6881 CD | Velp

www.constabel.nl

Begane grondvloer & Fundering



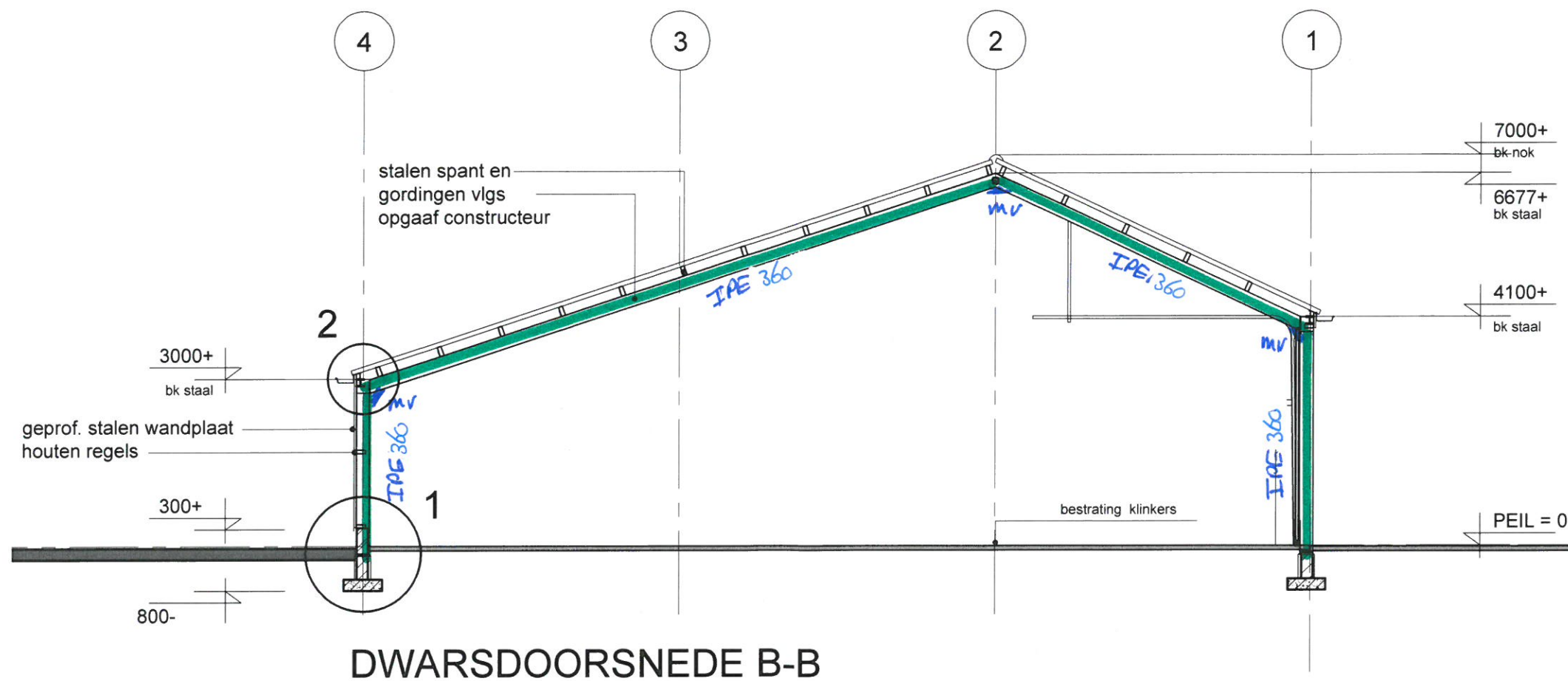
- \square^P = Poer 1200x1200x200 + stiep t.p.v. kolommen.
- = Funderingsstrook 600x200
- * wapening poeren & stroken $\# \phi 8-100$ (onder)

- * Fundering vorstburg aanleggen.
- * Funderen op vaste grondslag.

conStabel
Adviseurs in Bouwtechniek

026 - 261 98 97 | info@constabel.nl
Biesdelselaan 89 | 6881 CD | Velp

www.constabel.nl



Hooftspant

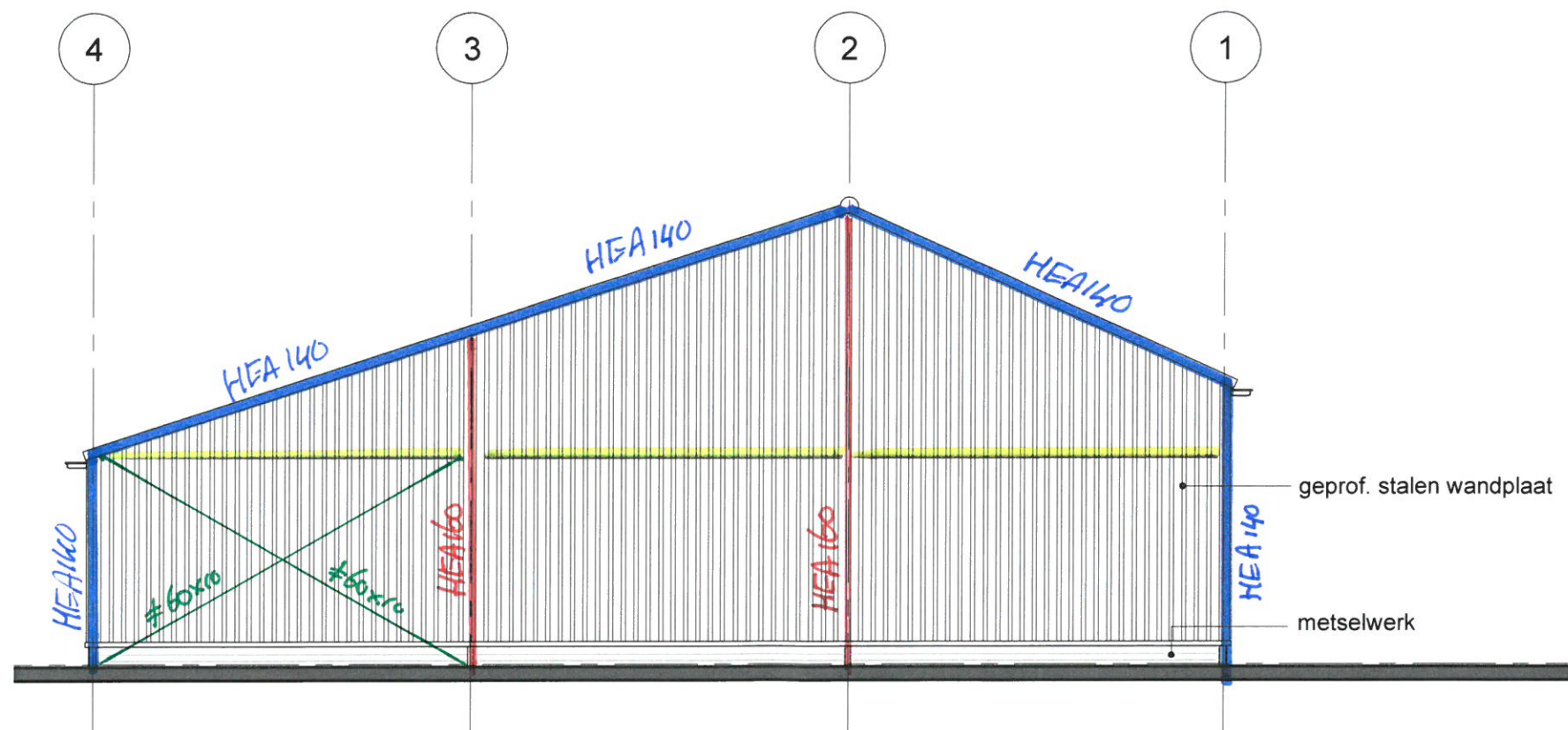
mv = moment vaste verbinding
conform berekening en tekening leverancier.

Hulpstaal toepassen UNP180

conStabiel
Adviseurs in Bouwtechniek

026 - 261 98 97 | info@constabiel.nl
Biesdelselaan 89 | 6881 CD | Velp

www.constabiel.nl



WESTGEVEL

- * Houten gevelregels fbv verticale beplating
Toepassen 96x196 hoh 1800 (max)
- * Alternatief HEA 160 \Rightarrow IPE 220
Hulpstaal toepassen UNP 180

conStabiel
Adviseurs in Bouwtechniek

026 - 261 98 97 | info@constabiel.nl
Biesdelselaan 89 | 6881 CD | Velp

www.constabiel.nl