

ONDERWERP

Stadsboerderij Amsterdam - AOV aanvullingen constructief

PROJECTNUMMER

30104667

DATUM

15 november 2024

ONZE REFERENTIE

A6WAKAYMDKPA-750773017-7609:1

VAN

ir. M. (Meint) Smith

AAN

N. Pot

KOPIE AAN

P. Sijm, E. Brand

Inleiding

Project Stadsboerderij Amsterdam betreft de herontwikkeling van het noordelijke deel van het Rembrandtpark. Onderdeel hiervan zijn twee nieuwe hoofdgebouwen. Namelijk voor de Schoolwerktuin (SWT) en voor de Kinderboerderij (KB). Samen wordt dit de stadsboerderij genoemd.

Voor project Stadsboerderij Amsterdam is op 21-12-2023 een vergunningaanvraag aanvraagnummer 8295897 ingediend door Arcadis, namens projectmanagement bureau Gemeente Amsterdam. Op 06-05-2024 is deze aanvraag aangevuld met activiteit bouwen. Onderdeel van deze aanvulling waren constructieve stukken:

DASB-SE-REP-DO-0001-Constructief ontwerp Stadsboerderij DO-KB d.d. 25-4-2024

DASB-SE-DRW-DO-0002-Schetsen constructie KB gebouw d.d. 25-4-2024

DASB-SE-REP-DO-0003-Constructief ontwerp Stadsboerderij DO-SWT d.d. 25-4-2024

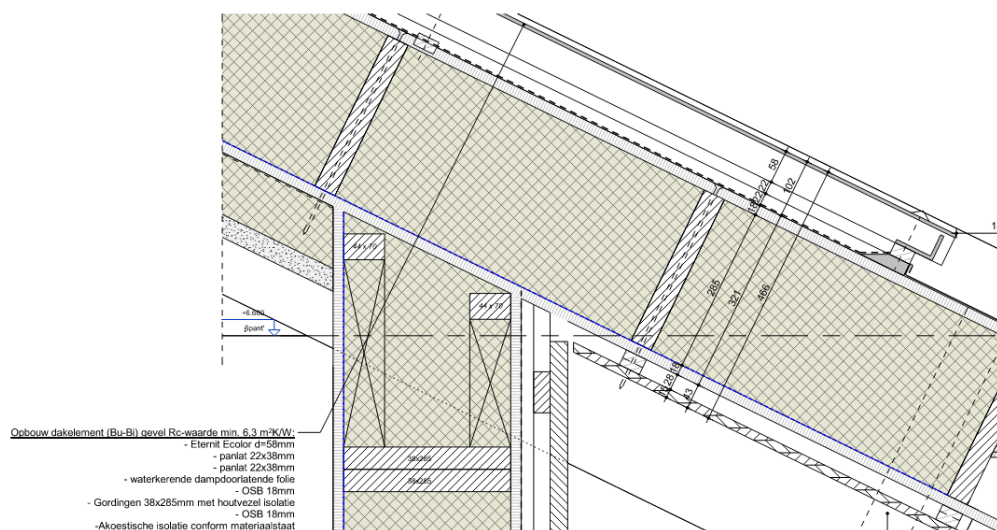
DASB-SE-DRW-DO-0004-Schetsen constructie SWT d.d. 25-4-2024

Op 24 oktober is verzoek om aanvulling ontvangen. In voorliggende memo worden de aanvullingen gegeven betreffende de constructie.

Schijfwerking dak en verdiepingsvloer

Het SWT-gebouw betreft 1 bouwlaag en een dak. Het dak wordt uitgevoerd als dichte dakdoos met boven en onder een OSB-plaat van 18 mm zie detail S03. De schijfwerking wordt gewaarborgd door de beplating en nagelpatroon. Aanvullend heeft het serre gedeelte kruisen in het dakvlak om de vervormingen in de glaskap te beperken. De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd als kanaalplaat zonder constructieve druklaag. De schijfwerking wordt gewaarborgd doordat deze rondom is opgesloten in de staalconstructie en door de schuifspanningen in de kelkvoegen van de kanaalplaten.

Het KB-gebouw betreft ook 1 bouwlaag en een dak. Het dak wordt voor het geïsoleerde deel van het gebouw eveneens uitgevoerd als dichte dakdoos met boven en onder een OSB-plaat van 18 mm, zie detail 03, zelfde principe als detail S03. Voor het niet-geïsoleerde deel betreft het een balklaag met alleen aan de bovenzijde een OSB-plaat van 18 mm (zie bijv. Detail 06) ook hier wordt de schijfwerking gewaarborgd door de beplating en nagelpatroon. Ook voor de vloeren wordt op dezelfde wijze de schijfwerking gewaarborgd, zoals ook aangegeven in par. 4.2.4.



Figuur 1 - Fragment detail S03

Onderbouwing belasting op windbokken

SWT: zie blad 7 en 8 schetsen constructie SWT. $Q_w = 1,09 \text{ kN/m}^2$; belastingbreedte op windbok $b = 5,8 \text{ m}$;

$Q_{\text{wind as 6}} = 1,5 \times 1,09 \text{ kN/m}^2 \times 5,8 \text{ m} = 9,5 \text{ kN/m}$

$F_{\text{wind verdiepingniveau}} = 3,3 \text{ m} \times 9,5 \sim 33 \text{ kN}$

$F_{\text{wind nokniveau}} = 3,9 \text{ m} \times 9,5 \sim 39 \text{ kN}$

KB:

Voor de wind in richting van de letterassen, zijn er windverbanden aanwezig ter plaatse van assen B, C en F. Deze zijn alle gelijk uitgevoerd. Maatgevend is windverband as C begane grond hierop grijpt een windlast van 30,5 kN aan cf. onderstaande onderbouwing. Dit is nog een iets conservatieve benadering omdat het schuine dak als zijnde rechte gevel is meegenomen. In de originele berekening was een onjuiste aanname geslopen waardoor daar is gerekend met met een puntlast van 35,1 kN aangetoond is de het windverband in UGT met deze belasting ruim voldoet.

Voor de wind in de richting van de cijferassen zijn er windverbanden aanwezig op as 5 en 7 en HSB-wanden 1 en 3. Maatgevend is het windverband in as 7. De windlast is 7,3 kN op niv 2 en (gelijktijdig) 15,9 kN op niv. 1 cf. onderstaande onderbouwing. In de originele berekening was dit onjuist en was gerekend met 10,7 op niv 2 en 8,4 kN op niv. 1.

Voor de volledigheid zijn de gecorrigeerde berekeningen van de windbokken als bijlage toegevoegd.

Stabiliteitsverbanden dwarsrichting: wind in x-richting

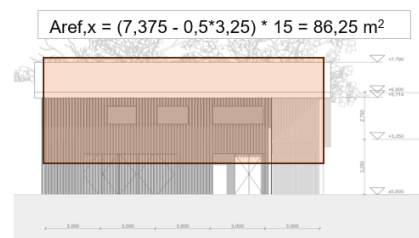
$q_p(h=7,375)$	=	0.8 kN/m ²
$c_{pe,10}$	=	0.8 zone D
$c_{pe,10}$	=	0.5 zone E
$c_{f,tot}$	=	1.3 (D+E)
$c_s c_d$	=	1 hoogte < 15 m
$A_{ref,x}$	=	86.25 m ²

Windverbanden bevinden zich op as B, C & F

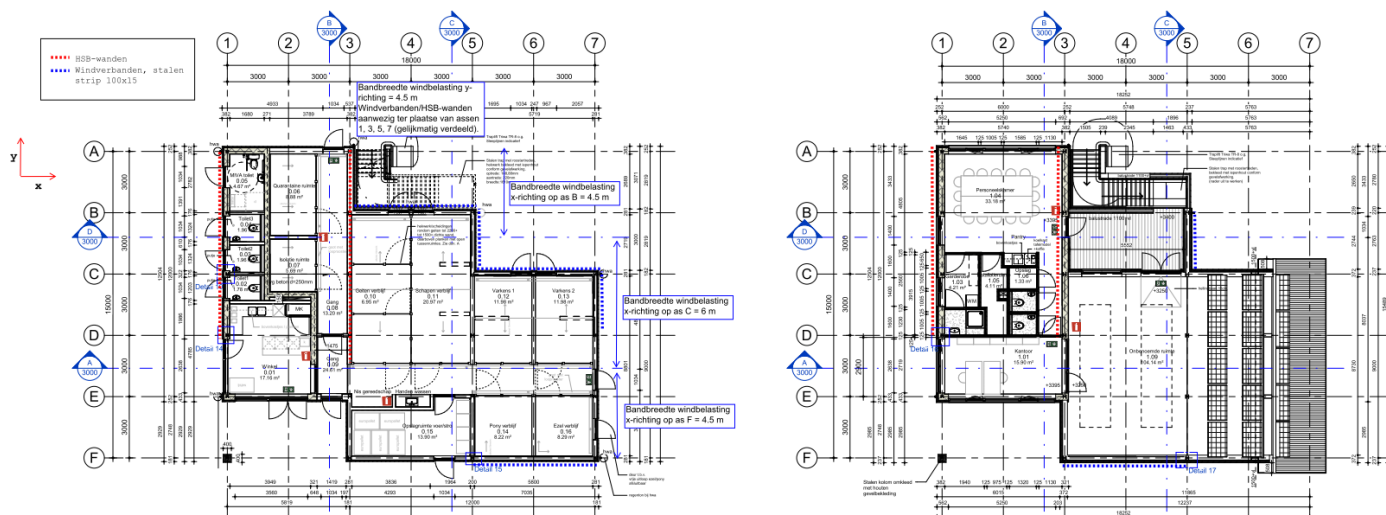
$$F_{w,x,tot} = 76.2 \text{ kN} \quad F_w = q_p \cdot c_s c_d \cdot c_f \cdot 0.85 \cdot A_{ref}$$

Bandbreedte windbelasting as B	=	4.5 m
Bandbreedte windbelasting as C	=	6.0 m
Bandbreedte windbelasting as F	=	4.5 m
$F_{w,x,as B}$	=	22.9 kN
$F_{w,x,as C}$	=	30.5 kN
$F_{w,x,as F}$	=	22.9 kN

Gecontroleerd in TS



Figuur 2 Windbelasting letterassen



Figuur 3 – Plattegrond Kinderboerderij met de belastingbreedtes voor de windbelasting in x- en y-richting.

Windverbanden lengterichting: wind in y-richting

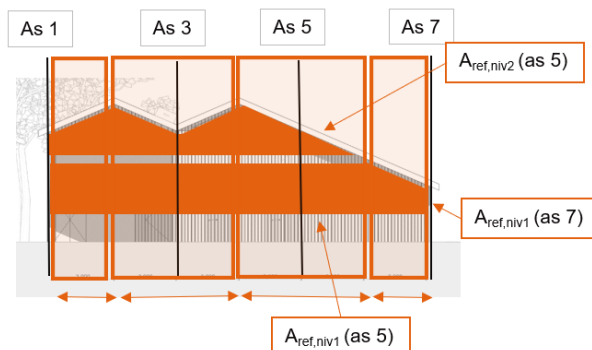
$q_p(h=7.375)$	=	0.8 kN/m ²
$c_{pe,10}$	=	0.8 zone D
$c_{pe,10}$	=	0.5 zone E
$c_{ft,tot}$	=	1.3 (D+E)
$c_s c_d$	=	1 hoogte < 15 m

Windverbanden bevinden zich op as 1, 3, 5, 7

$A_{ref,gebouw,niv2}$ (as 5)	=	8.25 m ²
$A_{ref,gebouw,niv1}$ (as 5)	=	18 m ²
$A_{ref,gebouw,niv1}$ (as 7)	=	6.9375 m ²

$F_{w,y,tot,niv2}$ (as 5)	=	7.3 kN	$F_w = q_p \cdot c_s c_d \cdot c_{ft} \cdot 0.85 \cdot A_{ref}$
$F_{w,y,tot,niv1}$ (as 5)	=	15.9 kN	
$F_{w,y,tot,niv1}$ (as 7)	=	6.1 kN	

Figuur 4 - Berekening windbelasting, cijferassen.



Controle brandwerendheid stalen gevelverbanden en HSB-wanden m.b.t. stabiliteit

SWT:

Zoals aangegeven geldt geen brandwerendheidseis voor de hoofddraagconstructie. Alleen hele specifieke eisen voor de inpandige trap en uitpandige trap en balkon.

Voor de inpandige trap kan de stabiliteit 30 min worden geborgd door de wand op niv. 1 op as 4 tussen as B en C. Deze wand zal aan de zijde van de serre uitgevoerd worden met een OSB beplating van 18 mm en een bekleding van iepen delen van 30 mm en aan de andere zijde (in de toiletten) met 18 mm OSB en gipsplaten (met tegels). Hiermee is de standzekerheid 30 min gewaarborgd.

Voor de uitpandige trap en balkon wordt de stabiliteit gewaarborgd door portaalwerking van het houten frame in as 1. Opgemerkt wordt dat hier de windbelasting bij brand erg laag is, alleen de balustrades vangen wind.

KB:

Enkel de vloer niv. 1 tussen assen 3 en 5 is onderhevig aan een brandwerendheidseis van 30 minuten. De HSB wand in as 3 zal uitgevoerd worden met 2x2 OSB platen van 18 mm. Bij een inbrandsnelheid van 1 mm / min zorgt dit ervoor dat er na 30 minuten altijd aan 1 zijde nog 2x18 mm OSB over is voor de stabiliteit.

Voor de stalen windverbanden is hieronder een aanvullende controle uitgevoerd om te bepalen of deze met de huidige profielafmetingen over voldoende brandwerendheid beschikt. Hierbij wordt gerekend met een buitengewone belastingcombinatie (belastingfactor 1,0) en een ψ_2 voor wind van 0,2.

Overigens wordt opgemerkt dat alle spanten zijn overgedimensioneerd voor een brandwerendheid van 30 min. In werkelijkheid zal de windbelasting op de stabiliteitskruizen nog lager zijn dan hier beschouwd omdat het stabiliserende effect van de toevallige inklemmingen van de balken en kolommen niet is meegenomen.

Maatgevend is de belasting van de stalen strip 100x15 mm voor het windverband in as C. De belasting was in UGT 52 kN. Voor brand betekent dit een belasting van $52 \text{ kN} / 1,5 \times 0,2 = 7 \text{ kN}$.

Zie Bijlage B voor de Technosoft-uitvoer, waarin de krachten in de windverbanden zijn bepaald op basis van een buitengewone belastingcombinatie.

Stalen strippen 100x15, S235

Staalkwaliteit = S235

Maximale normaalkracht in windverband = 7.0 kN

Optredende staalspanning, $\sigma_s = 7.0 \cdot 10^3 \text{ N} / 100 \cdot 15 \text{ mm}^2 = 4.7 \text{ N/mm}^2$

Benuttingsgraad,

$$\mu_0 = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

$$\mu_0 = 4.7 / 235 = 0.02$$

Kritieke staaltemperatuur:

$$\theta_{a,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{1}{0,9674 \mu_0^{3,833}} - 1 \right] + 482$$

$$\theta_{a,cr} = 1071 \text{ graden Celsius}$$

$$\text{Profielfactor} = (2 \cdot 0.1 + 2 \cdot 0.015 \text{ m}) / (0.1 \cdot 0.015 \text{ m}^2) = 153.33 \text{ m}^{-1}$$

Opwarming onbekleed staal voor een profielfactor van 153.33 $\approx$ 819 graden Celsius

Staaltemperatuur na 30 min = 20 graden Celsius + 819 = 839 graden Celsius

De staaltemperatuur na 30 minuten ligt onder de kritieke staaltemperatuur. Dit betekent dat de windverbanden over voldoende capaciteit beschikken om aan de brandwerendheidseis te voldoen.

UNP80, S235

Staalkwaliteit = S235

Maximale normaalkracht = -4.6 kN

Maximale moment = 0.10 kNm

Optredende staalspanning, $\sigma_s = 4.6 \cdot 10^3 \text{ N} / 11 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 + 0.10 \cdot 10^6 / 26.5 \cdot 10^3 = 4.18 + 3.77 = 7.95 \text{ N/mm}^2$

Benuttingsgraad,

$$\mu_0 = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

$$\mu_0 = 7.95 / 235 = 0.034$$

Kritieke staaltemperatuur:

$$\theta_{a,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{1}{0,9674 \mu_0^{3,833}} - 1 \right] + 482$$

$$\theta_{a,cr} = 991 \text{ graden Celsius}$$

$$\text{Profielfactor} = (0.08 \cdot 2 + 0.045 \cdot 2 \text{ m}) / (11 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2) = 227 \text{ m}^{-1}$$

Opwarming onbekleed staal voor een profielfactor van 227 $\approx$ 832 graden Celsius

Staaltemperatuur na 30 min = 20 graden Celsius + 832 = 852 graden Celsius

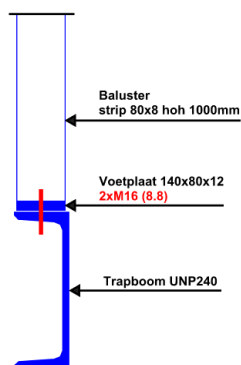
De staaltemperatuur na 30 minuten ligt onder de kritieke staaltemperatuur. Dit betekent dat de UNP80-profielen over voldoende capaciteit beschikken om aan de brandwerendheidseis te voldoen.

Doorvalbeveiliging

Er zijn twee typen doorvalbeveiliging in het project. Uitgangspunt is capaciteit voor een horizontale verdeelde belasting van $q_{rep} = 0,8 \text{ kN/m}$ of $F_{rep} = 1 \text{ kN}$ op 0,9 m hoogte cf. NEN-EN 1991-1-1 NB.A en een maximale uitbuiging van 20 mm (voor het gevoel van veiligheid).

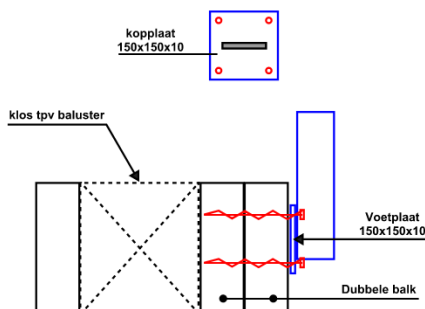
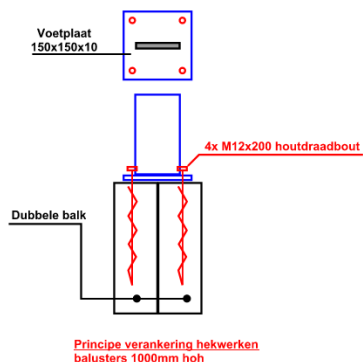
A) Balustrade op trappen.

Hier zullen stalen strips op de trapbomen gemonteerd worden conform onderstaande principe detaillering. Detailberekening volgt in UO fase door trapleverancier.



B) Balustrade uitpandige balkons/terrassen.

Hier zullen stalen strips aan de houten vloer gemonteerd worden conform onderstaande principe detaillering. Keuze door aannemer; detailberekening in UO fase door leverancier.



Bijlage A – KB: Technosoft berekening windverband as C

Technosoft Raamwerken release 6.72

20 nov 2024

Project.....: Kinderboerderij Rembrandtpark
 Onderdeel.....: Stabiliteitsverband as C
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

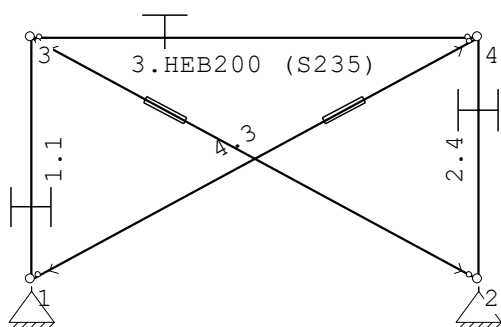
Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00
2	HEB200	1:S235	7.8100e+03	5.6960e+07	0.00
3	STRIP100*15	1:S235	1.5000e+03	2.8125e+04	0.00
4	HEA120	1:S235	2.5340e+03	6.0600e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	0:Normaal	200	200	100.0					
3	1:Trek	100	15	7.5					
4	0:Normaal	120	114	57.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	HEB160	
2	HEB200	
3	STRIP100*15	
4	HEA120	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	6.000	0.000
3	0.000	3.250
4	6.000	3.250

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	3	1:HEB160	NDM	NDM	3.250
2	4	2	4:HEA120	NDM	NDM	3.250
3	3	4	2:HEB200	ND-	ND-	6.000
4	4	1	3:STRIP100*15	ND-	ND-	6.824
5	3	2	3:STRIP100*15	ND-	ND-	6.824

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	3.25
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

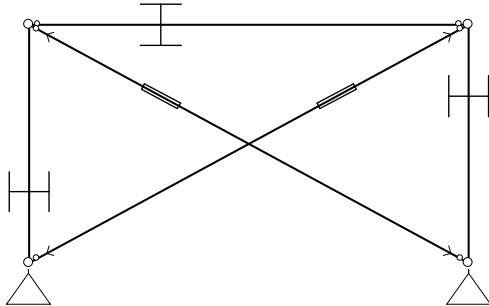
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Windbelasting		11 Wind van rechts onderdruk A

BELASTINGEN

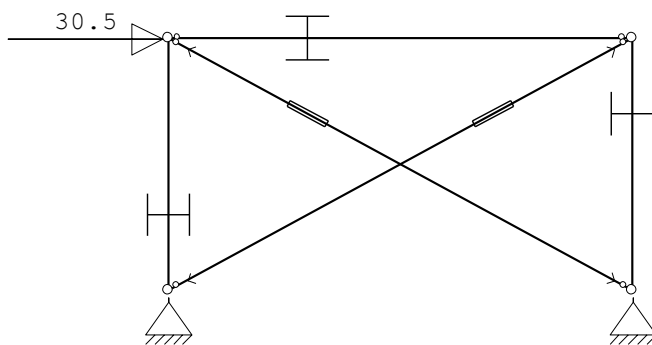
B.G:1 Permanente belasting

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



BELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	30.500	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
2	Fund. 1.20 $G_{k,1}$
3	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
4	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
7	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
8	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
9	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
10	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

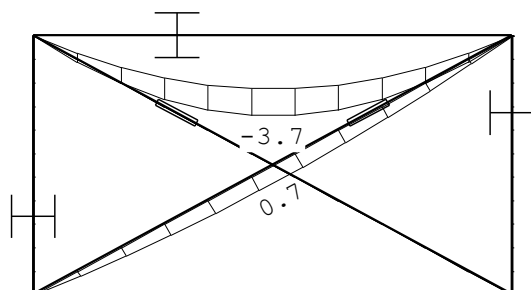
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

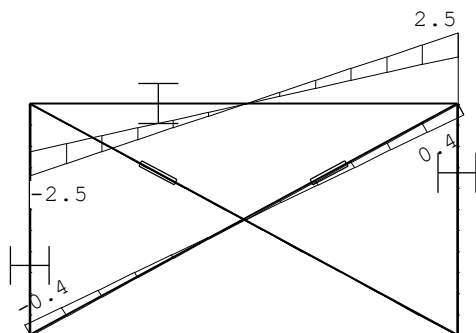
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



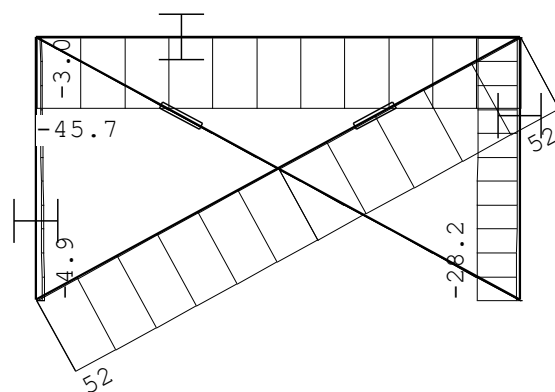
DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-45.75	0.00	-21.16	5.44		
2	-0.00	-0.00	2.96	28.73		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:	2	
Gebouwtype:	Overig	
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/500	
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0	

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160	235	Gewalst	1
2	HEB200	235	Gewalst	1
3	STRIP100*15	235	Gewalst	1
4	HEA120	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	Extra			Extra		
			l _{knik;y} [m]	aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik;z} [m]	aanp. z [kN]	
1	3.250	Geschoord	3.250	0.0	Geschoord	3.250	0.0	
2	3.250	Geschoord	3.250	0.0	Geschoord	3.250	0.0	
3	6.000	Geschoord	6.000	0.0	Geschoord	6.000	0.0	
4	6.824	Geschoord	6.824	0.0	Geschoord	6.824	0.0	
5	6.824	Geschoord	6.824	0.0	Geschoord	6.824	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	3.25	3.250
		onder:	3.25	3.250
2	1.0*h	boven:	3.25	3.250
		onder:	3.25	3.250
3	1.0*h	boven:	6.00	6.000
		onder:	6.00	6.000
4	0.0*h	boven:	6.82	6.824
		onder:	6.82	6.824
5	0.0*h	boven:	6.82	6.824
		onder:	6.82	6.824

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1				Staafl is onbelast					
2	4	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.46z)	0.103	24
3	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.083	20
4	3	4	1	1	Mz-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.32)	0.559	131
5	3				Staafl is onbelast					

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u_{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
3	Vloer	db	6.00	N	N	0.0	-0.9	6	1 Eind	-0.9	±24.0	0.004
	ss							6	1 Bijk	-0.1	±36.0	2*0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC Sit		Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar	
			[m]	[mm]	[mm]	[h/]
1	6	1	3.250	-1.0	10.8	300
2	6	1	3.250	-0.9	10.8	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0010 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 6; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.250 [m] levert dit h /3158 (toel.: h / 500).

Bijlage B – KB: Technosoft berekening windverband as 5

Technosoft Raamwerken release 6.72

20 nov 2024

Project.....: Kinderboerderij Rembrandtpark
 Onderdeel.....: stabiliteitsverband as 7
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 2) Gebruiksgrenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

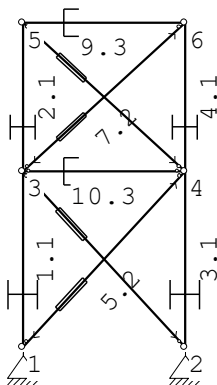
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

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)
	NEN-EN 1991-1-2:2002	C1:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB160	1:S235	5.4300e+03	2.4920e+07	0.00

2	STRIP100*15	1:S235	1.5000e+03	2.8125e+04	0.00
3	UNP80	1:S235	1.1020e+03	1.0590e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	160	80.0					
2	1:Trek	100	15	7.5					
3	0:Normaal	45	80	40.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB160



2 STRIP100*15



3 UNP80



KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	3.000	6.000
2	3.000	0.000			
3	0.000	3.250			
4	3.000	3.250			
5	0.000	6.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEB160	NDM	NDM	3.250	
2	3	5	1:HEB160	NDM	NDM	2.750	
3	2	4	1:HEB160	NDM	NDM	3.250	
4	4	6	1:HEB160	NDM	NDM	2.750	
5	1	4	2:STRIP100*15	ND-	ND-	4.423	
6	3	2	2:STRIP100*15	ND-	ND-	4.423	
7	3	6	2:STRIP100*15	ND-	ND-	4.070	
8	5	4	2:STRIP100*15	ND-	ND-	4.070	
9	5	6	3:UNP80	NDM	NDM	3.000	
10	3	4	3:UNP80	ND-	ND-	3.000	

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	6.00
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

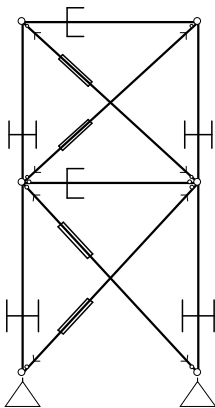
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Wind		8 Wind van links overdruk A

BELASTINGEN

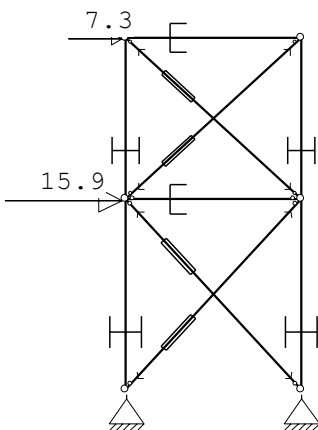
B.G:1 Permanente belasting

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



BELASTINGEN

B.G:2 Wind



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Wind

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5	X	7.300	0.00	0.20	0.00
2	3	X	15.900	0.00	0.20	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

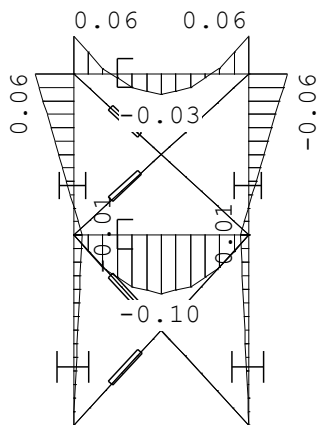
BC	Type				
1	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
2	Fund.	1.20	$G_{k,1}$		
3	Fund.	0.90	$G_{k,1}$		
4	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$
6	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
7	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
8	Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
9	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
10	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		
11	Brand	1.00	$G_{k,1}$		
12	Brand	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

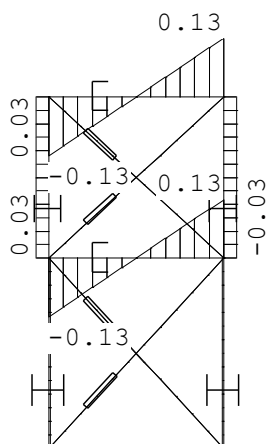
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Alle staven de factor:0.90
4	Geen
5	Alle staven de factor:0.90

BELASTINGCOMBINATIE B.C:11 Bijzonder (6.11b)

MOMENTEN 2e orde B.C:11 Bijzonder (6.11b)



DWARSKRACHTEN 2e orde B.C:11 Bijzonder (6.11b)

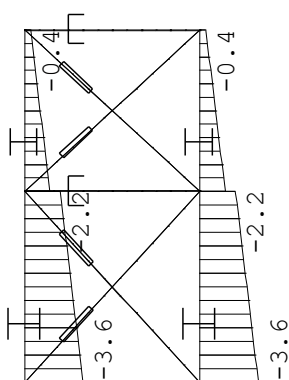


NORMAALKRACHTEN

2e orde

B.C:11 Bijzonder

(6.11b)



REACTIES

2e orde

B.C:11 Bijzonder

(6.11b)

Kn.	X	Z	M	
1	-0.00	3.82		
2	0.00	3.82		
	0.00	7.63		: Som van de reacties
	0.00	-7.63		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE

B.C:12 Bijzonder

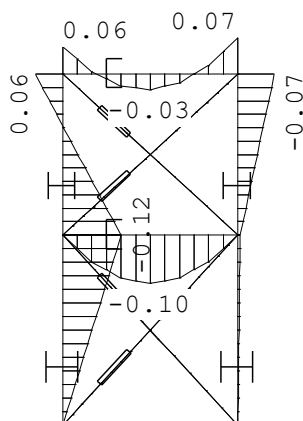
(6.11b)

MOMENTEN

2e orde

B.C:12 Bijzonder

(6.11b)

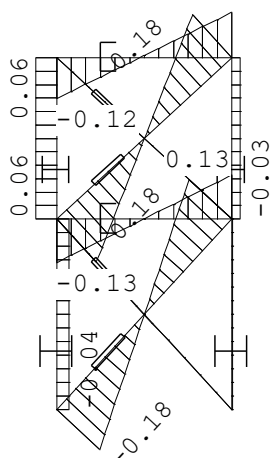


DWARSKRACHTEN

2e orde

B.C:12 Bijzonder

(6.11b)

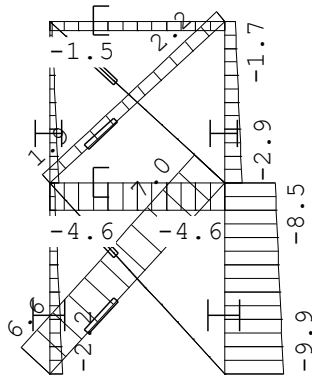


NORMAALKRACHTEN

2e orde

B.C:12 Bijzonder

(6.11b)



REACTIES

2e orde

B.C:12 Bijzonder

(6.11b)

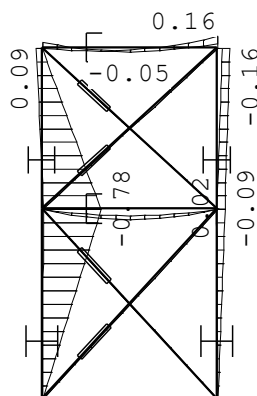
Kn.	X	Z	M
1	-4.64	-2.55	
2	-0.00	10.18	
	-4.64	7.63	: Som van de reacties
	4.64	-7.63	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

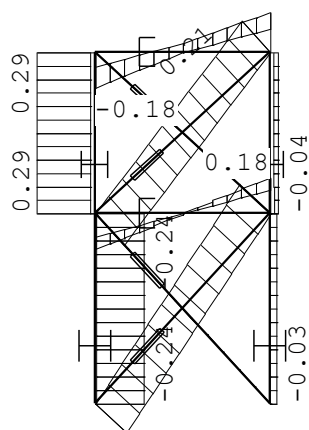
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

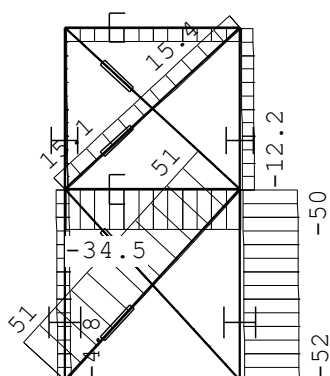
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

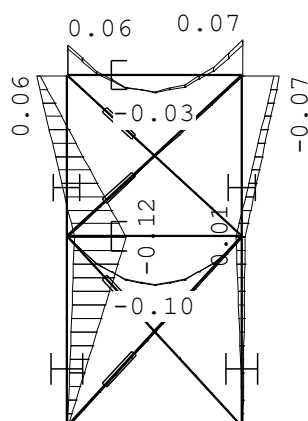
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-34.79	-0.00	-44.32	5.15		
2	-0.01	0.01	3.44	52.34		

OMHULLENDE VAN DE BRANDCOMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

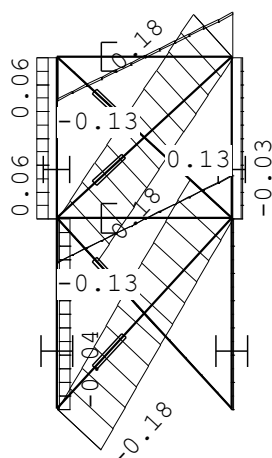
Brandcombinatie

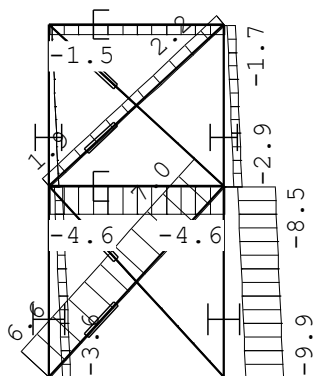


DWARSKRACHTEN

2e orde

Brandcombinatie





Brandcombinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-3.56	11	-2.18	12	-0.04	12	-0.00	11	0.00	11	0.00	11
1	3		-2.17	11	-0.79	12	-0.04	12	-0.00	11	-0.12	12	-0.01	11
2	3		-1.54	11	-1.54	12	0.03	11	0.06	12	-0.12	12	-0.01	11
2		0.500	-1.33	11	-1.32	12	0.03	11	0.06	12	-0.09	12	0.00	11
2		1.877	-0.74	11	-0.74	12	0.03	11	0.06	12	0.00	12	0.04	11
2	5		-0.37	11	-0.36	12	0.03	11	0.06	12	0.06	12	0.06	11
3	2		-9.92	12	-3.56	11	-0.00	12	0.00	11	0.00	11	0.00	11
3	4		-8.54	12	-2.17	11	-0.00	12	0.00	11	-0.00	12	0.01	11
4	4		-2.92	12	-1.54	11	-0.03	11	-0.03	12	-0.00	12	0.01	11
4		0.500	-2.71	12	-1.33	11	-0.03	11	-0.03	12	-0.02	12	0.00	11
4	6		-1.75	12	-0.37	11	-0.03	11	-0.03	12	-0.07	12	-0.06	11
5	1		0.00	11	6.59	12	-0.18	12	0.00	11	0.00	11	0.00	11
5	4		0.00	11	6.98	12	0.00	11	0.18	12	0.00	11	0.00	11
6	3		0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11
6	2		0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11
7	3		0.00	11	1.87	12	-0.18	12	0.00	11	0.00	11	0.00	11
7	6		0.00	11	2.19	12	0.00	11	0.18	12	0.00	11	0.00	11
8	5		0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11
8	4		0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11	0.00	11

STAAFKRACHTEN

2e orde

Brandcombinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
9	5		-1.52 12	-0.03 11	-0.13 11	-0.12 12	0.06 12	0.06 11
9		0.580	-1.52 12	-0.03 11	-0.08 11	-0.07 12	0.00 12	0.00 11
9		0.644	-1.52 12	-0.03 11	-0.07 11	-0.07 12	-0.00 12	0.00 11
9		1.500	-1.52 12	-0.03 11	-0.00 11	0.01 12	-0.03 11	-0.03 12
9		2.258	-1.52 12	-0.03 11	0.07 11	0.07 12	-0.01 11	0.00 12
9		2.356	-1.52 12	-0.03 11	0.07 11	0.08 12	0.00 11	0.01 12
9	6		-1.52 12	-0.03 11	0.13 11	0.14 12	0.06 11	0.07 12
10	3		-4.58 12	0.03 11	-0.13 12	-0.13 11	0.00 11	0.00 11
10		1.500	-4.58 12	0.03 11	-0.00 12	0.00 11	-0.10 12	-0.10 11
10	4		-4.58 12	0.03 11	0.13 11	0.13 12	0.00 11	0.00 12

REACTIES

2e orde

Brandcombinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.64	-0.00	-2.55	3.82		
2	-0.00	0.00	3.82	10.18		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:		
Aantal bouwlagen:		2
Gebouwtype:		Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:		h/500
Kleinste gevelhoogte [m]:		0.0

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB160	235	Gewalst	1
2	STRIP100*15	235	Gewalst	1
3	UNP80	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	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		aanp. z [kN]	Classif. z
1	3.250	Geschoord	2e orde			Geschoord	3.250	0.0	
2	2.750	Geschoord	2e orde			Geschoord	2.750	0.0	
3	3.250	Geschoord	2e orde			Geschoord	3.250	0.0	
4	2.750	Geschoord	2e orde			Geschoord	2.750	0.0	
5	4.423	Geschoord	4.423		0.0	Geschoord	2e orde		
6	4.423	Geschoord	4.423		0.0	Geschoord	2e orde		
7	4.070	Geschoord	4.070		0.0	Geschoord	2e orde		

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]	
8	4.070	Geschoord	4.070	0.0	Geschoord	2e orde		
9	3.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.0	
10	3.000	Geschoord	2e orde		Geschoord	3.000	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.25	3.250
		onder:	3.25	3.250
2	1.0*h	boven:	2.75	2.750
		onder:	2.75	2.750
3	0.0*h	boven:	3.25	3.250
		onder:	3.25	3.250
4	0.0*h	boven:	2.75	2.750
		onder:	2.75	2.750
5	1.0*h	boven:	4.42	4.423
		onder:	4.42	4.423
6	0.0*h	boven:	4.42	4.423
		onder:	4.42	4.423
7	1.0*h	boven:	4.07	4.070
		onder:	4.07	4.070
8	1.0*h	boven:	4.07	4.070
		onder:	4.07	4.070
9	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000
10	1.0*h	boven:	3.00	3.000
		onder:	3.00	3.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
nr.										
1	1				Staafl	is onbelast				
2	1				Staafl	is onbelast				
3	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.066	16
4	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.015	4
5	2	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.146	34
6	2				Staafl	is onbelast				
7	2	4	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1 (6)	N+D	0.045	11
8	2				Staafl	is onbelast				
9	3	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.312	73
10	3	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.955	224

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
7	Dak	ss	4.07	N N	0.0	-0.3	6	1 Eind	-0.3	-32.6	2*0.004
		ss					6	1 Bijk	-0.3	-32.6	2*0.004
8	Dak	db	4.07	N N	0.0	0.0	6	1 Eind	0.0	-16.3	0.004
9	Dak	ss	3.00	N N	0.0	-0.1	6	1 Eind	-0.1	-24.0	2*0.004
		ss					6	1 Bijk	-0.1	-24.0	2*0.004
10	Vloer	db	3.00	N N	0.0	-0.5	6	1 Eind	-0.5	±12.0	0.004
		ss					6	1 Bijk	-0.1	±18.0	2*0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	6	1	3.250	-1.1	10.8	300
2	6	1	2.750	-0.4	9.2	300
3	6	1	3.250	-0.8	10.8	300
4	6	1	2.750	-0.6	9.2	300

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0015 [m] gevonden bij knoop 5 en combinatie 6; belastingsituatie 1, iter:4 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 6.000 [m] levert dit h /3994 (toel.: h / 500).