

STATISCHE BEREKENING

Project: Landgoed Baak Noord Oost – fam. Helmich
Plaatsen van een hangbrug

Opdrachtgever: Bosgroep Midden Nederland
De heer Pieter Westerhof
Postbus 8135
6710 AC Ede

Datum: juli 2016

Constructeur: *ing. M.G. Versluis*

Inhoudsopgave

bladzijde

Inleiding	2
Toegepaste voorschriften en richtlijnen	3
Gebruikte eenheden	3
Materiaalgrootheden	3
Belastingaannames algemeen	4
Belastingcombinaties	5
Belastingen	5
Stabiliteitsbeschouwing	6
Dekdelen : 200x40mm lang 1000mm ongekant eiken	7
Vakwerkliggers	8
Stabiliteitsverband horizontaal	8
Fundering hangbrug	8

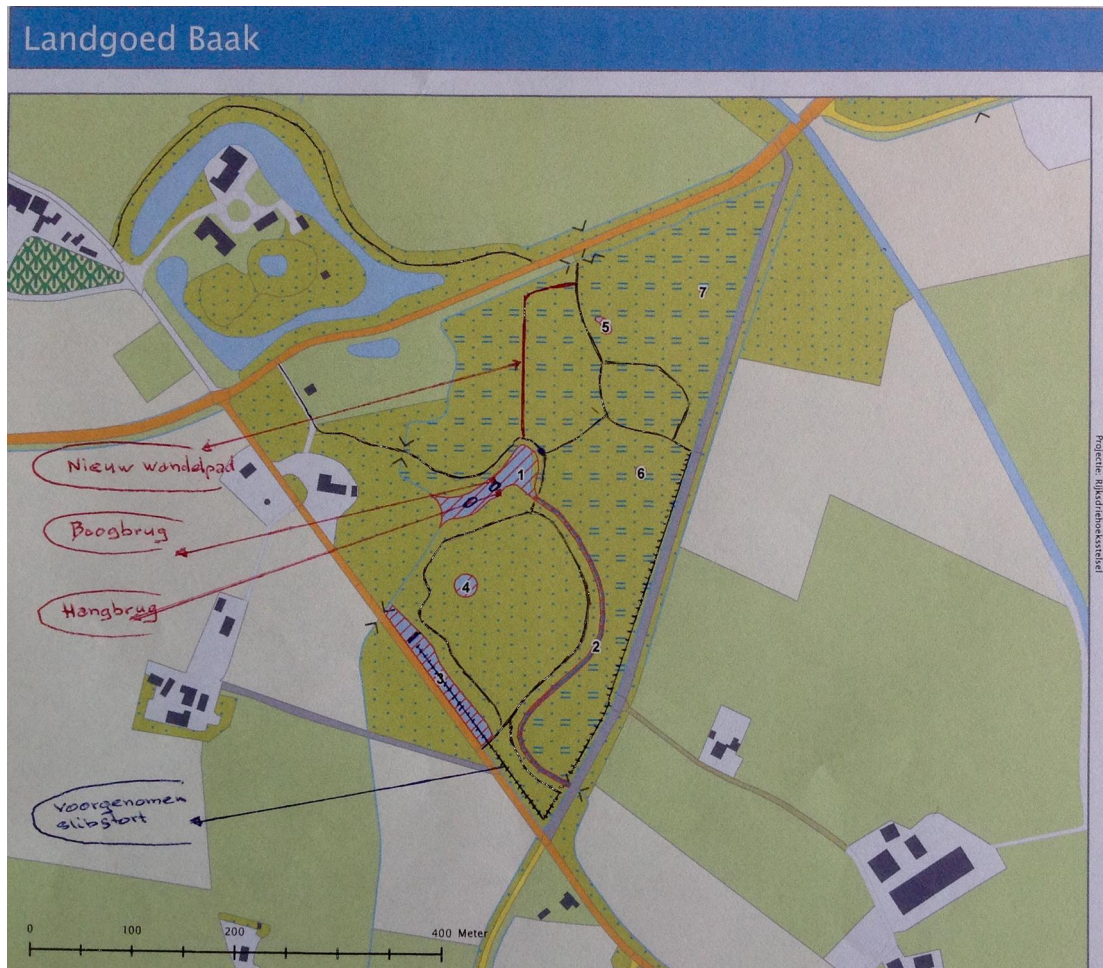
BIJLAGE A t/m C : Technosoft computeruitvoer

BIJLAGE D : Rapportage Koops & Romeijn Grondmechanica d.d. 19 juni 2015

BIJLAGE E : Concept touwbrug Huck Torimex

Inleiding

In opdracht van Bosgroep Midden Nederland wordt een nieuwe hangbrug uitgewerkt op het Landgoed Baak Noord Oost van de fam. Helmich. Het betreft een voetgangersbrug, de boogbrug is in 2015 aangevraagd en uitgevoerd.



Toegepaste voorschriften en richtlijnen

Eurocode 0 – NEN-EN 1990 : Grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode 1 – NEN-EN 1991-1 : Belastingen op constructies

Eurocode 1 – NEN-EN 1991-2 : Belastingen op bruggen

Eurocode 2 – NEN-EN 1992 : Ontwerp en berekening van betonconstructies

Eurocode 3 – NEN-EN 1993 : Ontwerp en berekening van staalconstructies

Eurocode 4 – NEN-EN 1994 : Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies

Eurocode 5 – NEN-EN 1995 : Ontwerp en berekening van houtconstructies

Eurocode 7 – NEN-EN 1997 : Geotechnisch ontwerp

Gebruikte eenheden

Indien niet anders wordt aangegeven zijn de onderstaande eenheden aangehouden:

- overspanningen in m¹
- belastingen in kN/m² of in kN/m¹ of in kN
- afmetingen in mm¹
- spanningen in N/mm²
- wapening in mm² of mm²/m¹ plaatbreedte

Materiaalgrootheden

Uitgangspunt in de berekening zijn de onderstaande materiaalgrootheden, tenzij anders is aangegeven.

Beton	sterkteklasse:	C20/25		f_{ctd} :	1,03	N/mm ²
	f_{ck} :	20	N/mm ²	f_{ctm} :	2,21	N/mm ²
	f_{cd} :	13,33	N/mm ²	E_{cm} :	30000	N/mm ²
Staal	staalsoort:	S235		E_{rep} :	210000	N/mm ²
	f_y :	235	N/mm ²	G_{rep} :	81000	N/mm ²
Hout	sterkteklasse:	D30 – Europees eiken		$f_{c;0;k}$:	23	N/mm ²
	$f_{m;k}$:	30	N/mm ²	$f_{c;90;k}$:	8,0	N/mm ²
	ρ_k :	640	kg/m ³	$f_{v;0;k}$:	4,0	N/mm ²
	$E_{0,mean}$:	10000	N/mm ²	$E_{0,05}$:	9200	N/mm ²
	$f_{t;0;k}$:	21	N/mm ²	$E_{90,mean}$:	730	N/mm ²
	$f_{t;90;k}$:	0,6	N/mm ²	G_k :	690	N/mm ²

Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannames dienen door de opdrachtgever / aannemer te worden gecontroleerd, en indien akkoord bevonden, te worden toegepast.

Bij afwijkingen dient de constructeur te worden ingelicht.

Het betreft hier bijvoorbeeld (indien van toepassing) :

- Materiaalkeuzes (sterkte en of kwaliteit)
- Grondwaterstanden
- Bodemgesteldheid

Belastingaannames algemeen

Bouwwerkaanduiding: Voetgangersbrug, niet voor een dienstenvoertuig toegankelijk

Gevolg- en betrouwbaarheidsklasse

- Gevolgklasse : **CC2***, conform NEN-EN 1990 tabel NB.20 gebaseerd op “Middelmatige gevolgen ten aanzien van verlies van geringe gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of aanzienlijke economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.” In overleg met opdrachtgever gekozen CC2 i.p.v. CC1.
- Betrouwbaarheidsklasse : **RC2**
- Vermenigvuldigingsfactor voor partiele factoren $K_{FI} = 1,0$

Tabel B3 - K_{FI} -factor voor belastingen

K_{FI} -factor voor belastingen	Betrouwbaarheidsklasse		
	RC1	RC2	RC3
K_{FI}	0,9	1,0	1,1

Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestanden (UGT)

Tabel NB.3 – A1.2(A) — Rekenwaarden van belastingen (EQU) (groep A)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10)	1,1 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Tabel NB.4 – A1.2(B) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B)

Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}^a$	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(Vgl. 6.10b)	1,2 $G_{k,j,sup}^b$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

^aBij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 $G_{k,j,sup}$.

^dDeze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.

Het onderscheid tussen gunstig en ongunstig werkende blijvende belasting hoeft bij STR/GEO alleen te worden gemaakt voor het totaal van alle belasting van een soort, zoals eigen gewicht

Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

Belastingen

Bijvende belastingen

Loopdelen brug

Eiken dekdelen massief 40mm, ondersteuningsbalkjes, Hercules touw

Totaal

$$= \frac{0,30 \text{ kN/m}^2 + 0,30 \text{ kN/m}^2}{G_k}$$

Opgelegde belastingen

Sneeuwbelasting

p_{rep} (sneeuw) = niet maatgevend , buiten beschouwing te laten

$$= 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Belastingen door personenvervoer

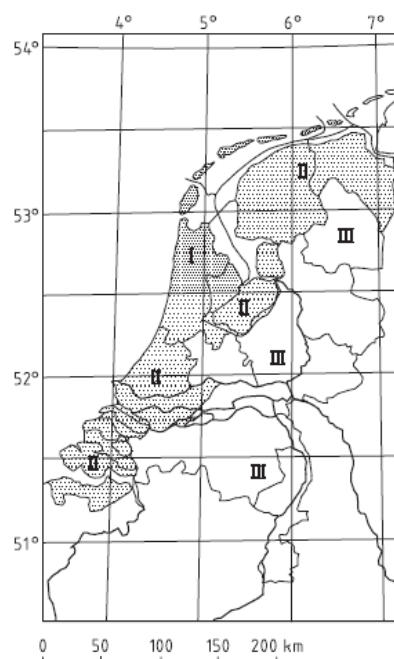
Gelijkmatig verdeelde nuttige belasting*

Totaal

$$= \frac{2,50 \text{ kN/m}^2 + 2,50 \text{ kN/m}^2}{Q_k}$$

* Deze belasting is gebaseerd op drie personen van ca. 80kg die zich bevinden binnen een oppervlak van 1,0x1,0m².

De voetgangersbrug is niet voor een dienstenvoertuig toegankelijk.



Windbelastingen

Windgebied	=	III
Terreincategorie	=	II (onbebouwd)
z Referentiehoogte / hoogte bouwwerk	=	2,0 m

Basiswindsnelheid v_b

c_{season} Seizoensfactor	=	1
c_{dir} Windrichtingsfactor	=	1
$v_{b,0}$ Fundamentele basiswindsnelheid	=	24,5 m/s
v_b Basiswindsnelheid $c_{season} \times c_{dir} \times v_{b,0}$	=	24,5 m/s

Gemiddelde wind $v_{m(z)}$

Ruwheidsfactor $c_{r(z)}$		
z_0 Ruwheidslengte	=	0,2 m
$z_{0,II}$ Ruwheidslengte voor terreincategorie II	=	0,05 m
k_r Terreinfactor $0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	=	0,21
z_{min} Minimale hoogte	=	4 m
z_{max} Maximale hoogte	=	200 m
$c_{r(z)}$ Ruwheidsfactor : $k_r \times \ln(z/z_0)$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $c_{r(z_{min})}$ voor $z < z_{min}$	=	0,839
$c_{0(z)}$ Orogatiefactor	=	1,0
$v_{m(z)}$ Gemiddelde wind : $c_{r(z)} \times c_{0(z)} \times v_b$	=	20,6 m/s

De turbulentie-intensiteit $I_{v(z)}$

σ Standaardafwijking : $k_r \times v_b$	=	5,13
k_t Turbulentiefactor	=	1,0
$I_{v(z)}$ Turbulentieintensiteit : $k_t / (c_{0(z)} \times \ln(z/z_0))$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $I_{v(z_{min})}$ voor $z < z_{min}$	=	0,25

De extreme stuwdruk $q_{p(z)}$

ρ Dichtheid van de lucht	=	1,25 kg/m ³
$q_{p(z)}$ Extreme stuwdruk op hoogte z : $(1 + 7 \times I_{v(z)}) \times \frac{1}{2} \rho \times v_{m(z)}^2$	=	0,49 kN/m ²

Stabiliteitsbeschouwing

Om de stabiliteit van de hangbrug te garanderen worden er vakwerken toegepast. De brugdelen worden ten aanzien van de horizontale stabiliteit eveneens voorzien van een vakwerk, onder het loopdek van de brug.

Dekdelen : 200x40mm lang 1000mm ongekant eiken

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 200 x 40	Sterkteklasse	:	D30
Overspanning	[mm] : 1000	Klimaatklasse	:	III
Opleglengte	[mm] : 50	Belastingsduur [jaar]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 250	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3

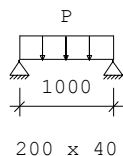
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.30
Extra belasting	:	0.00
Totaal [kN/m ²]	:	0.30

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	2.50 =	2.50 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.35$ $\gamma_Q : 1.50$

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.20$ $\gamma_Q : 1.50$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M [-] : 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.65	200	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.65	200	1.00	

Resultaten (maatgevende combinaties)

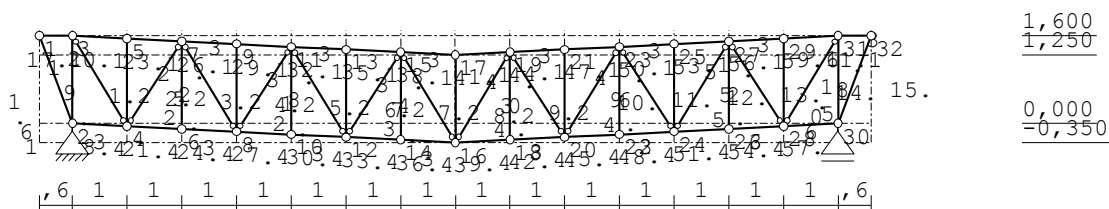
eis

u.c.

Perm + qlast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	=	2.41 <	19.50 [N/mm ²]	0.12
Perm + qlast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	=	0.09 <	2.00 [N/mm ²]	0.04
Perm + qlast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$			< 1.00 = 0.05/ 4.00 + 0.00/ 4.00 = 0.01	
Verdeelde belasting u_{bij}		=	1.57 <	3.00 [mm]	0.52
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$		=	1.65 <	4.00 [mm]	0.41
Resonantie : eerste eigen frequentie		=	29.57 >	3.00 [Hz]	0.10

Vakwerkliggers

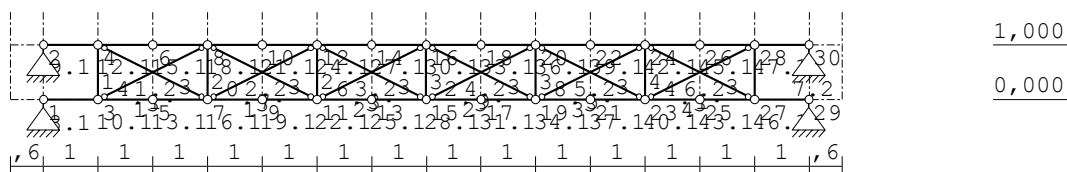
Belastingbreedte per vakwerk is $0,5 \times 1,00\text{m} = \text{ca. } 0,5\text{m}$, werkelijke loopbreedte echter maar ca. $0,20\text{m}$.



Zie BIJLAGE A

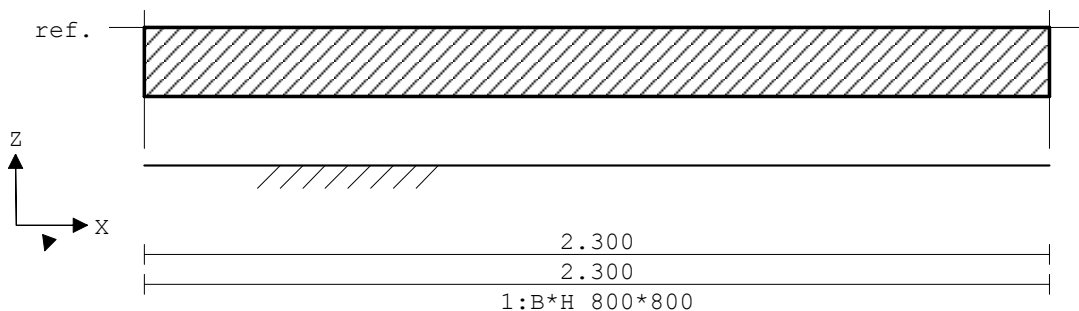
Stabiliteitsverband horizontaal

Gerekende horizontale belasting is 100 kg per m (volbelast).



Zie BIJLAGE B

Fundering hangbrug



Zie BIJLAGE C

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....:

Bestand...:

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

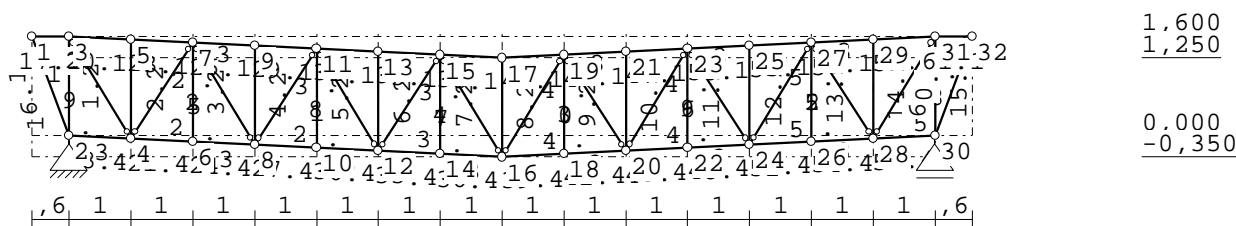
Geometrisch lineair.

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**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	-0.350	1.700
2	1.000	-0.350	1.700
3	2.000	-0.350	1.700
4	3.000	-0.350	1.700
5	4.000	-0.350	1.700
6	5.000	-0.350	1.700
7	6.000	-0.350	1.700
8	7.000	-0.350	1.700
9	8.000	-0.350	1.700
10	9.000	-0.350	1.700
11	10.000	-0.350	1.700
12	11.000	-0.350	1.700
13	12.000	-0.350	1.700
14	13.000	-0.350	1.700
15	14.000	-0.350	1.700
16	-0.600	-0.350	1.700
17	14.600	-0.350	1.700

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.600	14.600
2	1.600	-0.600	14.600
3	-0.350	-0.600	14.600
4	1.250	-0.600	14.600

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-005
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B88.9/10	1:S275	2.4787e+003	1.9598e+006	0.00
2	B48.3/3.2	1:S275	4.5340e+002	1.1586e+005	0.00
3	B33.7/4	1:S275	3.7322e+002	4.1898e+004	0.00
4	HEA120	2:S235	2.5340e+003	6.0600e+006	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	89	89	44.4					
2	0:Normaal	48	48	24.1					
3	0:Normaal	34	34	16.9					
4	0:Normaal	120	114	57.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-0.600	1.600	6	2.000	-0.100
2	0.000	0.000	7	2.000	1.500
3	0.000	1.600	8	3.000	-0.150
4	1.000	-0.050	9	3.000	1.450
5	1.000	1.550	10	4.000	-0.200
11	4.000	1.400	16	7.000	-0.350
12	5.000	-0.250	17	7.000	1.250
13	5.000	1.350	18	8.000	-0.300
14	6.000	-0.300	19	8.000	1.300
15	6.000	1.300	20	9.000	-0.250
21	9.000	1.350	26	12.000	-0.100
22	10.000	-0.200	27	12.000	1.500
23	10.000	1.400	28	13.000	-0.050
24	11.000	-0.150	29	13.000	1.550
25	11.000	1.450	30	14.000	0.000
31	14.000	1.600			
32	14.600	1.600			

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	2	3	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
2	4	5	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
3	6	7	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
4	8	9	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
5	10	11	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
6	12	13	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
7	14	15	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
8	16	17	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
9	18	19	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
10	20	21	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
11	22	23	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
12	24	25	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
13	26	27	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
14	28	29	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
15	30	31	2:B48.3/3.2	NDM	NDM	1.600
16	1	2	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.709
17	1	3	1:B88.9/10	NDM	NDM	0.600
18	2	4	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
19	3	4	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
20	3	5	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
21	4	6	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
22	4	7	3:B33.7/4	ND	ND	1.845
23	5	7	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
24	6	8	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
25	7	8	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
26	7	9	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
27	8	10	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
28	8	11	3:B33.7/4	ND	ND	1.845
29	9	11	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
30	10	12	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
31	11	12	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
32	11	13	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
33	12	14	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
34	12	15	3:B33.7/4	ND	ND	1.845
35	13	15	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
36	14	16	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
37	15	16	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
38	15	17	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
39	16	18	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
40	16	19	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
41	17	19	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
42	18	20	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
43	19	20	3:B33.7/4	ND	ND	1.845
44	19	21	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001
45	20	22	4:HEA120	NDM	NDM	1.001
46	20	23	3:B33.7/4	ND	ND	1.929
47	21	23	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
48	22	24	4:HEA120	NDM	NDM	1.001	
49	23	24	3:B33.7/4	ND	ND	1.845	
50	23	25	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001	
51	24	26	4:HEA120	NDM	NDM	1.001	
52	24	27	3:B33.7/4	ND	ND	1.929	
53	25	27	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001	
54	26	28	4:HEA120	NDM	NDM	1.001	
55	27	28	3:B33.7/4	ND	ND	1.845	
56	27	29	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001	
57	28	30	4:HEA120	NDM	NDM	1.001	
58	28	31	3:B33.7/4	ND	ND	1.929	
59	29	31	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.001	
60	32	30	1:B88.9/10	NDM	NDM	1.709	
61	31	32	1:B88.9/10	NDM	NDM	0.600	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	2	110				0.00
2	30	010				0.00

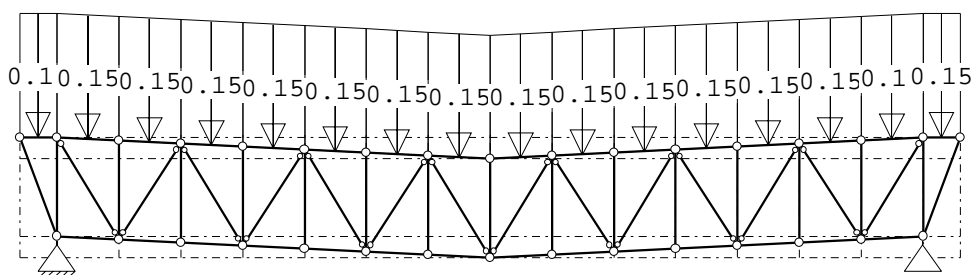
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
17 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
20 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
23 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
26 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
29 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
32 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
35 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
38 5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
41	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
44	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
47	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
50	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
53	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
56	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
59	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			
61	5:QZGlobaal	-0.15	-0.15	0.000	0.000			

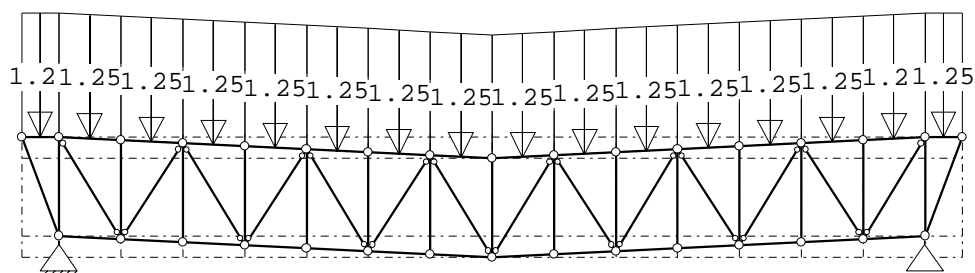
REACTIONS

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	
	0.00	10.33	: Som van de reacties
	0.00	-10.33	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
17	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
20	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
23	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
26	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
29	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
32	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
35	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
38	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
41	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
44	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
47	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
50	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
53	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
56	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
59	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
61	5:QZGlobaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

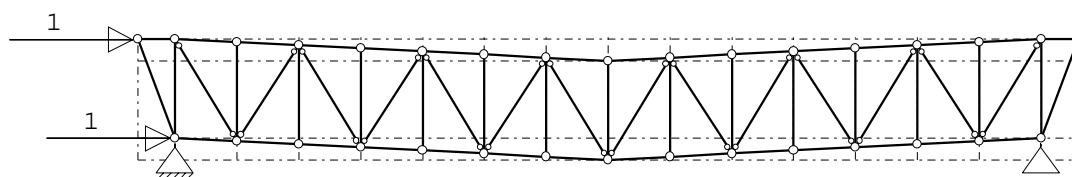
REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
2	0.00	9.51	
30		9.51	
	0.00	19.02	: Som van de reacties
	0.00	-19.02	: 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			
2	2	X	1.000			

REACTIES

B.G:3 Knik

Kn.	X	Z	M
2	-2.00	-0.11	
30		0.11	
	-2.00	0.00	: Som van de reacties
	2.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
2	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
3	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 ψ_1 $Q_{k,2}$
4	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 ψ_2 $Q_{k,2}$
5	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

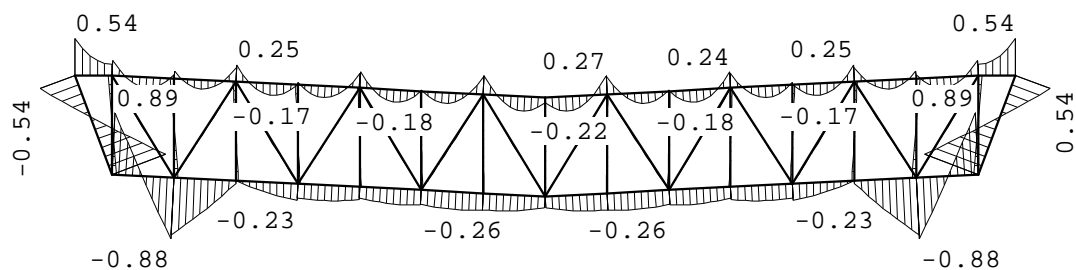
1 Geen

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

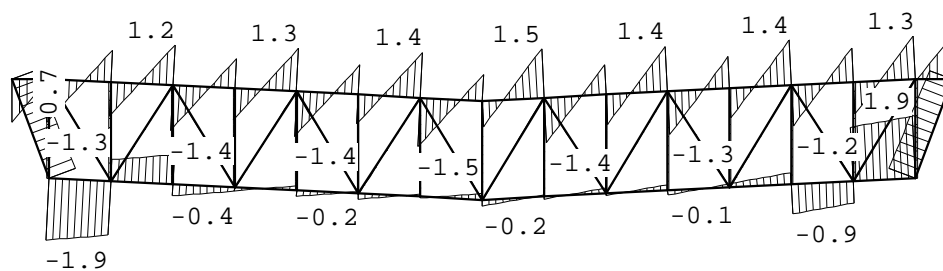
Onderdeel: Vakwerkliggers

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:1 Sterkte****MOMENTEN**

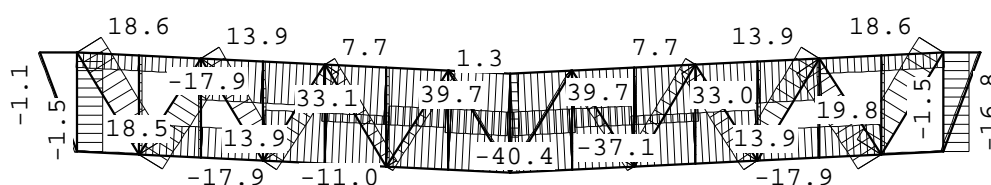
B.C:1 Sterkte

**DWARSKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

**NORMAALKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

**REACTIES**

B.C:1 Sterkte

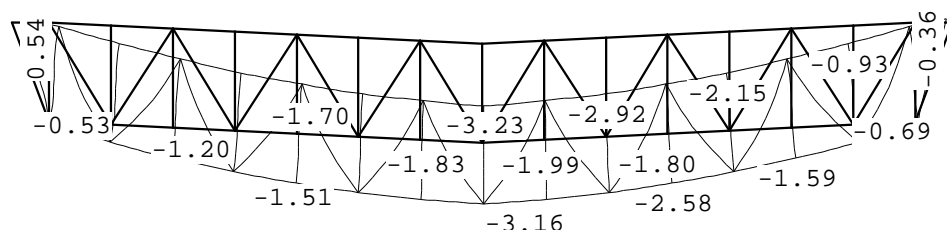
Kn.	X	Z	M
2	0.00	20.46	
30		20.46	
	0.00	40.93	: Som van de reacties
	0.00	-40.93	: Som van de belastingen

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:2 Karakteristiek****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:2 Karakteristiek

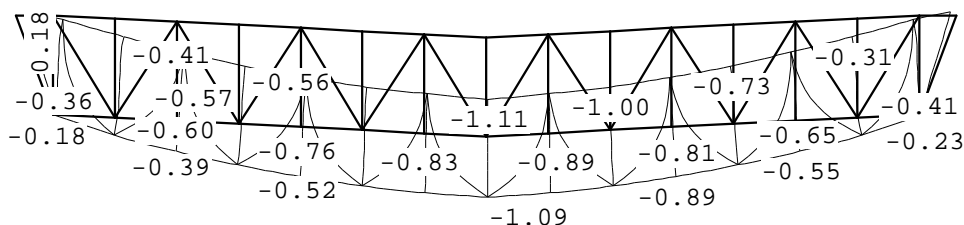
**REACTIES**

B.C:2 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
2	0.00	14.67	
30		14.67	
	0.00	29.35	: Som van de reacties
	0.00	-29.35	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:3 Frequent****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:3 Frequent

**REACTIES**

B.C:3 Frequent

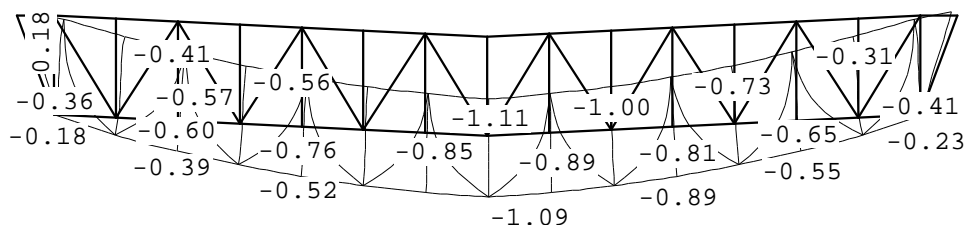
Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	
	0.00	10.33	: Som van de reacties
	0.00	-10.33	: Som van de belastingen

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:4 Quasi-blijvend****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:4 Quasi-blijvend

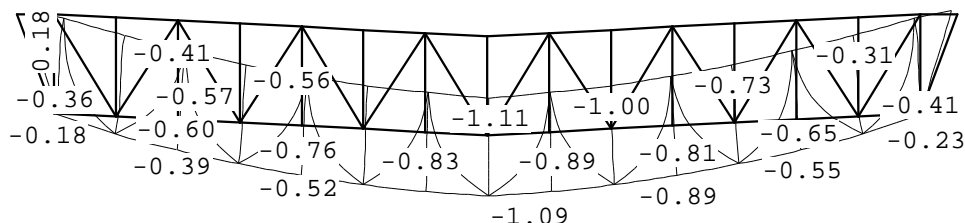
**REACTIES**

B.C:4 Quasi-blijvend

Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	
	0.00	10.33	: Som van de reacties
	0.00	-10.33	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:5 Blijvend****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:5 Blijvend

**REACTIES**

B.C:5 Blijvend

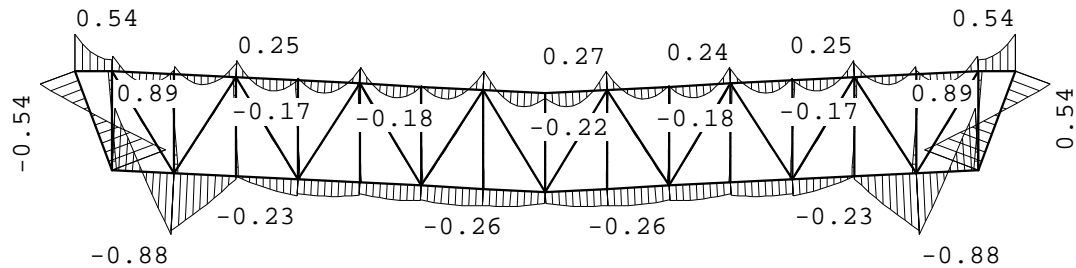
Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	
	0.00	10.33	: Som van de reacties
	0.00	-10.33	: Som van de belastingen

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

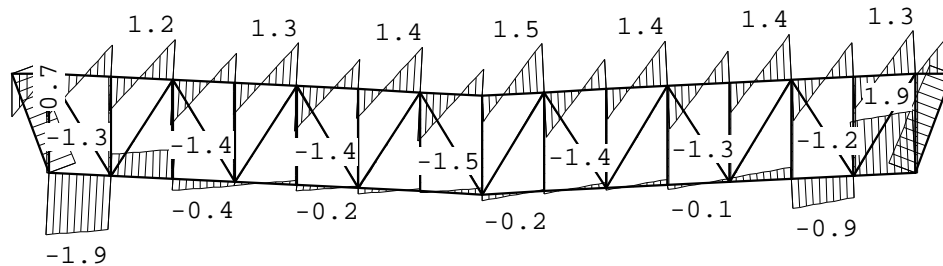
Onderdeel: Vakwerkliggers

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

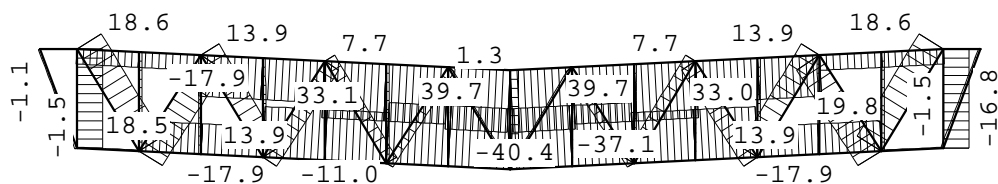
Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	20.46	
30		20.46	

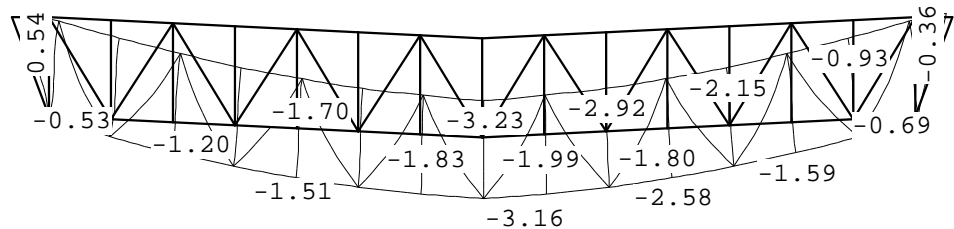
Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

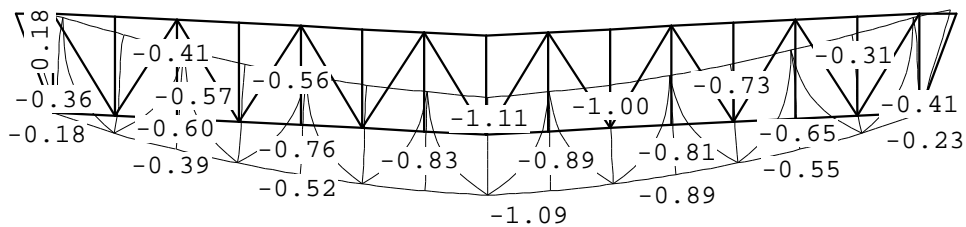
Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	14.67	
30		14.67	

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Frequente combinatie

**REACTIES**

Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	

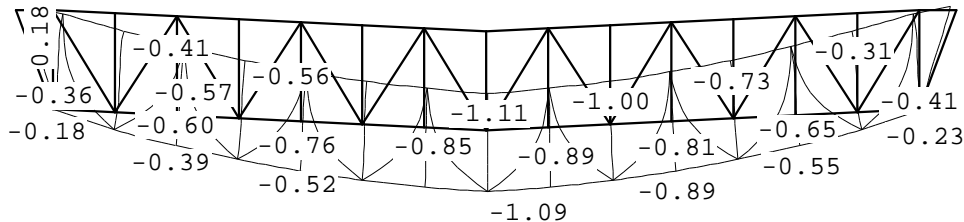
Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Quasi-blijvende combinatie

**REACTIES**

Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
2	0.00	5.16	
30		5.16	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	B88.9/10	275	Warmgewalst	1
2	B48.3/3.2	275	Warmgewalst	1
3	B33.7/4	275	Warmgewalst	1
4	HEA120	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staal	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik,y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
		sterke as			zwakke as		
1	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
2	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
3	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
4	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
5	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
6	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
7	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
8	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

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]
9	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
10	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
11	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
12	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
13	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
14	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
15	1.600	Geschoord	1.600	0.0	Geschoord	1.600	0.0
16	1.709	Geschoord	1.709	0.0	Geschoord	1.709	0.0
17	0.600	Geschoord	0.600	0.0	Geschoord	0.600	0.0
18	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
19	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
20	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
21	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
22	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
23	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
24	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
25	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
26	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
27	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
28	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
29	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
30	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
31	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
32	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
33	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
34	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
35	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
36	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
37	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
38	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
39	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
40	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
41	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
42	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
43	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
44	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
45	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
46	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
47	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
48	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
49	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
50	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
51	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
52	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
53	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
54	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

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]
55	1.845	Geschoord	1.845	0.0	Geschoord	1.845	0.0
56	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
57	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
58	1.929	Geschoord	1.929	0.0	Geschoord	1.929	0.0
59	1.001	Geschoord	1.001	0.0	Geschoord	1.001	0.0
60	1.709	Geschoord	1.709	0.0	Geschoord	1.709	0.0
61	0.600	Geschoord	0.600	0.0	Geschoord	0.600	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
2	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
3	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
4	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
5	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
6	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
7	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
8	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
9	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
10	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
11	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
12	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
13	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
14	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
15	1.0*h	boven:	1.60 1,6
		onder:	1.60 1,6
16	0.0*h	boven:	1.71 1,803
		onder:	1.71 1,803
17	0.0*h	boven:	0.60 0,608
		onder:	0.60 0,608
18	1.0*h	boven:	1.00 1,001
		onder:	1.00 1,001
19	1.0*h	boven:	1.93 1,929
		onder:	1.93 1,929

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
20	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
21	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
22	1.0*h	boven:	1.84	1,845
		onder:	1.84	1,845
23	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
24	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
25	1.0*h	boven:	1.93	1,929
		onder:	1.93	1,929
26	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
27	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
28	1.0*h	boven:	1.84	1,845
		onder:	1.84	1,845
29	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
30	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
31	1.0*h	boven:	1.93	1,929
		onder:	1.93	1,929
32	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
33	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
34	1.0*h	boven:	1.84	1,845
		onder:	1.84	1,845
35	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
36	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
37	1.0*h	boven:	1.93	1,929
		onder:	1.93	1,929
38	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
39	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
40	1.0*h	boven:	1.93	1,929
		onder:	1.93	1,929
41	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
42	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
43	1.0*h	boven:	1.84	1,845
		onder:	1.84	1,845
44	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
45	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
46	1.0*h	boven: onder:	1.93 1,929 1.93 1,929
47	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
48	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
49	1.0*h	boven: onder:	1.84 1,845 1.84 1,845
50	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
51	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
52	1.0*h	boven: onder:	1.93 1,929 1.93 1,929
53	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
54	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
55	1.0*h	boven: onder:	1.84 1,845 1.84 1,845
56	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
57	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
58	1.0*h	boven: onder:	1.93 1,929 1.93 1,929
59	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
60	1.0*h	boven: onder:	1.71 1,803 1.71 1,803
61	0.0*h	boven: onder:	0.60 0.608 0.60 0.608

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.258	71
2	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.043	12
3	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.024	7
4	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.035	10
5	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.015	4
6	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.031	8
7	2				Staafl is onbelast					57
8	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.081	22
9	2				Staafl is onbelast					57
10	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.031	8

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
11	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.015	4
12	2	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.035	10
13	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.024	7
14	2	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.043	12
15	2	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.258	71
16	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.048	13
17	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.031	9
18	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.035	8
19	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.181	50
20	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.024	7
21	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.041	10
22	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.801	220
23	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.023	6
24	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.036	9
25	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.136	37
26	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.051	14
27	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.057	13
28	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.494	136
29	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.051	14
30	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.057	13
31	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.075	21
32	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.067	18
33	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.068	16
34	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.223	61
35	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.066	18
36	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.068	16
37	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.013	3
38	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.073	20
39	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.068	16
40	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.013	3
41	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.073	20
42	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.068	16
43	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.223	61
44	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.066	18
45	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.057	13
46	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.075	21
47	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.067	18
48	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.057	13
49	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.494	136
50	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.051	14
51	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.036	9
52	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.136	37
53	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.051	14
54	4	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.041	10
55	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.801	220
56	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.023	6

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
57	4	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.035	8
58	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.181	50
59	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.024	7
60	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.048	13
61	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.031	9

Opmerkingen:

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

[57] Staafr is (nagenoeg) onbelast.

TOETSING DOORBUIGING

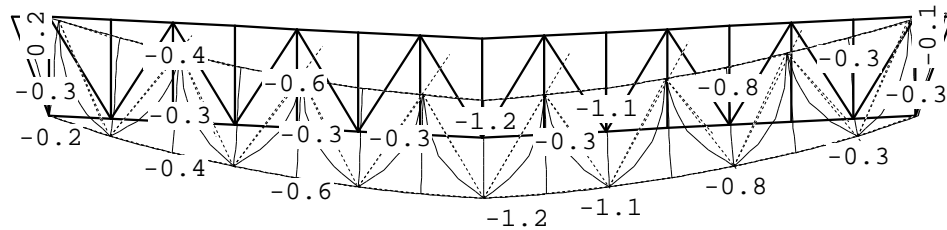
Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
17	Vloer	ss	0.60	N N	0.0	-0.4	2	1 Eind	-0.4	±4.8	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±3.6	2*0.003
20	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.8	2	1 Eind	-0.8	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.5	±6.0	2*0.003
23	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.7	2	1 Eind	-0.7	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.5	±6.0	2*0.003
26	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.6	2	1 Eind	-0.6	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.4	±6.0	2*0.003
29	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.5	2	1 Eind	-0.5	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±6.0	2*0.003
32	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.4	2	1 Eind	-0.4	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±6.0	2*0.003
35	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.2	2	1 Eind	-0.2	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.1	±6.0	2*0.003
38	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.1	2	1 Eind	-0.1	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.1	±6.0	2*0.003
41	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.1	2	1 Eind	-0.1	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.1	±6.0	2*0.003
44	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.2	2	1 Eind	-0.2	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.1	±6.0	2*0.003
47	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.4	2	1 Eind	-0.4	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±6.0	2*0.003
50	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.5	2	1 Eind	-0.5	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±6.0	2*0.003
53	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.6	2	1 Eind	-0.6	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.4	±6.0	2*0.003
56	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.7	2	1 Eind	-0.7	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.5	±6.0	2*0.003
59	Vloer	ss	1.00	N N	0.0	-0.8	2	1 Eind	-0.8	±8.0	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.5	±6.0	2*0.003
61	Vloer	ss	0.60	N N	0.0	-0.4	2	1 Eind	-0.4	±4.8	2*0.004
		ss					2	1 Bijk	-0.3	±3.6	2*0.003

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

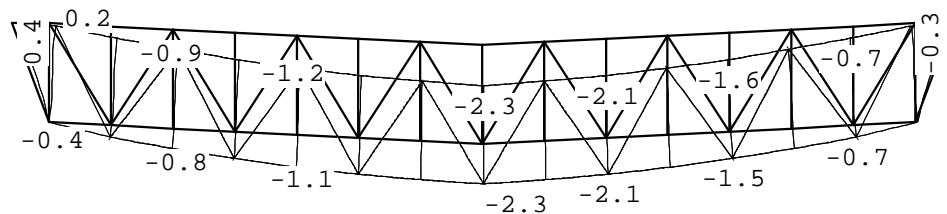
Onderdeel: Vakwerkliggers

VERVORMINGEN w1

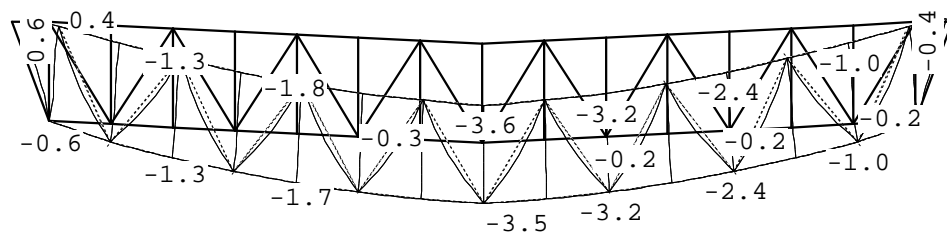
Blijvende combinatie

**VERVORMINGEN w_{bij}**

Karakteristieke combinatie

**VERVORMINGEN w_{max}**

Karakteristieke combinatie



Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
16	16	Neg.	/	3418	-0.2		-0.4 8803	-0.6		-0.6 5786
17	17	Neg.	/	1200	-0.1		-0.3 4254	-0.4		-0.4 2816
18	20	Neg.	/	2002	-0.3		-0.5 3723	-0.8		-0.8 2458
19	23	Neg.	/	2002	-0.2		-0.5 4435	-0.7		-0.7 2896
20	26	Neg.	/	2002	-0.2		-0.4 4674	-0.6		-0.6 3083
21	29	Neg.	/	2002	-0.2		-0.3 6705	-0.5		-0.5 4370
22	32	Neg.	/	2002	-0.1		-0.3 7733	-0.4		-0.4 5117
27	47	Pos.	/	2002	0.1		0.3 7733	0.4		0.4 5117
28	50	Pos.	/	2002	0.2		0.3 6705	0.5		0.5 4370
29	53	Pos.	/	2002	0.2		0.4 4674	0.6		0.6 3083
30	56	Pos.	/	2002	0.2		0.5 4435	0.7		0.7 2896
31	59	Pos.	/	2002	0.3		0.5 3723	0.8		0.8 2458
32	61	Pos.	/	1200	0.1		0.3 4254	0.4		0.4 2816
33	18	Neg.	/	2002	-0.3		-0.7 3013	-1.0		-1.0 1983
34	21	Neg.	/	2002	-0.3		-0.5 4170	-0.7		-0.7 2730
35	24	Neg.	/	2002	-0.2		-0.4 5038	-0.6		-0.6 3317
36	27	Neg.	/	2002	-0.2		-0.3 6334	-0.5		-0.5 4142
37	30	Neg.	/	2002	-0.1		-0.2 8500	-0.4		-0.4 5607
38	33	Neg.	/	2002	-0.1		-0.1 14171	-0.2		-0.2 9224
40	19	Neg.	/	3859	-0.3		-0.6 6359	-0.9		-0.9 4177
41	22	Neg.	/	3689	-0.3		-0.5 6955	-0.8		-0.8 4571
42	25	Neg.	/	3859	-0.3		-0.5 7784	-0.8		-0.8 5108
43	28	Neg.	/	3689	-0.2		-0.4 9834	-0.6		-0.6 6465
44	31	Neg.	/	3859	-0.2		-0.3 12883	-0.5		-0.5 8450
45	34	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		-0.3 6162
46	37	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		-0.3 5633
48	42	Pos.	/	2002	0.1		0.1 14172	0.2		0.2 9225
49	45	Pos.	/	2002	0.1		0.2 8500	0.4		0.4 5607
50	48	Pos.	/	2002	0.2		0.3 6335	0.5		0.5 4142
51	51	Pos.	/	2002	0.2		0.4 5038	0.6		0.6 3317
52	54	Pos.	/	2002	0.3		0.5 4170	0.7		0.7 2730
53	57	Pos.	/	2002	0.3		0.7 3013	1.0		1.0 1983
54	40	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		-0.3 5633
55	43	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		-0.3 6163
56	46	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		-0.3 5632
56	46	Pos.	/	3859	0.2		0.3 12883	0.5		0.5 8443
57	49	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		-0.3 6163
57	49	Pos.	/	3689	0.2		0.4 9834	0.6		0.6 6470
58	52	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		-0.3 5632
58	52	Pos.	/	3859	0.3		0.5 7784	0.8		0.8 5106
59	55	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		-0.3 6163
59	55	Pos.	/	3689	0.3		0.5 6955	0.8		0.8 4573
60	58	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		-0.3 5632
60	58	Pos.	/	3859	0.3		0.6 6359	0.9		0.9 4175
61	60	Pos.	/	3418	0.2		0.4 8803	0.6		0.6 5786

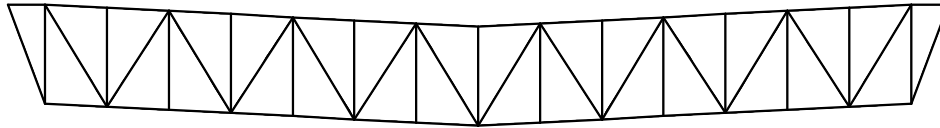
Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Project..: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

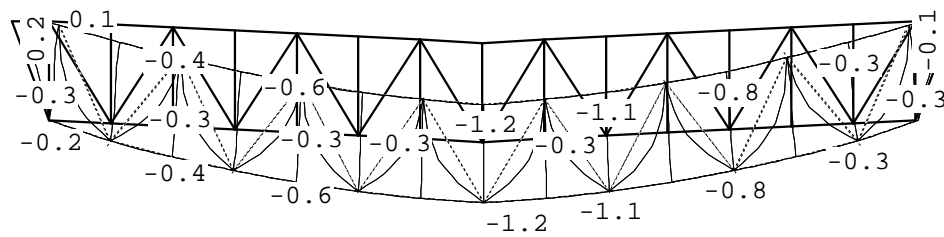
VERVORMINGEN w b i j

Frequente combinatie



VERVORMINGEN W_{\max}

Frequente combinatie



TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

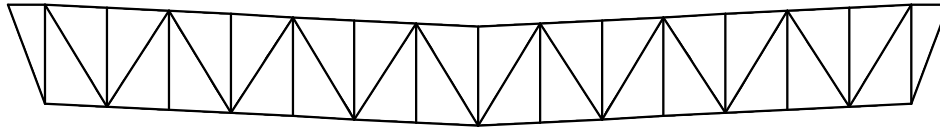
Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
17	17	Neg.	/	1200	-0.1			-0.1		8332
18	20	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		7232
19	23	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		8343
20	26	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		9059
29	53	Pos.	/	2002	0.2			0.2		9059
30	56	Pos.	/	2002	0.2			0.2		8343
31	59	Pos.	/	2002	0.3			0.3		7232
32	61	Pos.	/	1200	0.1			0.1		8332
33	18	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		5802
34	21	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		7906
35	24	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		9709
40	19	Neg.	1.447	1929	-0.2			-0.2		7902
41	22	Neg.	1.384	1845	-0.2			-0.2		8653
42	25	Neg.	1.447	1929	-0.2			-0.2		7902
43	28	Neg.	1.384	1845	-0.2			-0.2		8653
44	31	Neg.	1.447	1929	-0.2			-0.2		7902
45	34	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
46	37	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
51	51	Pos.	/	2002	0.2			0.2		9709
52	54	Pos.	/	2002	0.3			0.3		7906
53	57	Pos.	/	2002	0.3			0.3		5802
54	40	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
55	43	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
56	46	Neg.	0.482	1929	-0.2			-0.2		7907
57	49	Neg.	0.461	1845	-0.2			-0.2		8647
58	52	Neg.	0.482	1929	-0.2			-0.2		7907
59	55	Neg.	0.461	1845	-0.2			-0.2		8647
60	58	Neg.	0.482	1929	-0.2			-0.2		7907

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Project..: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug
Onderdeel: Vakwerkliggers

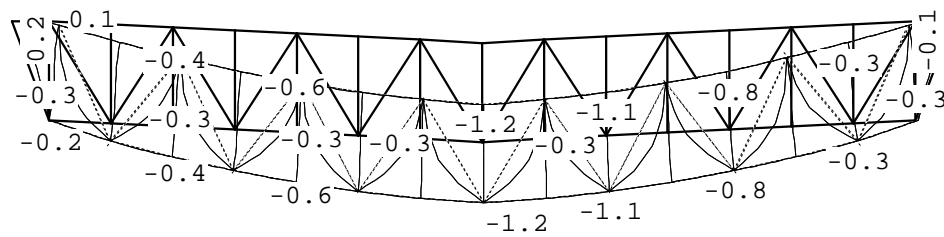
VERVORMINGEN Wb i j

Quasi-blijvende combinatie



VERVORMINGEN W_{\max}

Quasi-blijvende combinatie



TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
17	17	Neg.	/	1200	-0.1			-0.1		8332
18	20	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		7232
19	23	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		8343
20	26	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		9059
29	53	Pos.	/	2002	0.2			0.2		9059
30	56	Pos.	/	2002	0.2			0.2		8343
31	59	Pos.	/	2002	0.3			0.3		7232
32	61	Pos.	/	1200	0.1			0.1		8332
33	18	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		5802
34	21	Neg.	/	2002	-0.3			-0.3		7906
35	24	Neg.	/	2002	-0.2			-0.2		9709
40	19	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
41	22	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
42	25	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
43	28	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
44	31	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
45	34	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
46	37	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
51	51	Pos.	/	2002	0.2			0.2		9709
52	54	Pos.	/	2002	0.3			0.3		7906
53	57	Pos.	/	2002	0.3			0.3		5802
54	40	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
55	43	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
56	46	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
57	49	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
58	52	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633
59	55	Neg.	0.922	1845	-0.3			-0.3		6162
60	58	Neg.	0.965	1929	-0.3			-0.3		5633

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Project..: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

VERKLARENDE WOORDENLIJST

ALGEMEEN

Stabiliteit :

Classificatie gehele constructie:

Deze classificatie wordt standaard aangehouden in het vlak van de constructie voor alle staven in de constructie.

1=Ongeschoord, 2=Geschoord

Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:

Voor ongeschoorde constructies wordt de kniklengte van de staven bepaald via de M-phi methode. Daartoe dient een belastinggeval voor knik te zijn ingevoerd.

In de omschrijving van het belastinggeval dient de tekst 'Knik' voor te komen.

Voor staven in een geschoorde constructie wordt voor de kniklengte de systeemplengte aangehouden.

Aanpassen inklemmingsparameter C:

Voor staven in ongeschoorde constructies dient onder sommige omstandigheden de inklemmingsparameter C te worden aangepast, afhankelijk van de situatie (scharnier of inklemming).

Aangezien de toelichting op de normtekst hierover niet eenduidig is, is voorzien in een drietal instelmogelijkheden:

1. Steunpunten

Aanpassing van C voor staafeinden aan opleggingen.

Conform de M-phi methode volgens NEN-EN 1993-1-1/NB

art. C.1.3 (2) is dit de standaard aangeboden instelling.

2. Vaste staafaansl.

Aanpassing van C voor vaste of stug verende staafeinden.

3. Scharnierende staafaansl.

Aanpassing van C voor scharnierende of slap verende staafeinden.

Tweede-orde-effect:

Aan te houden verhouding $n/(n-1)$ voor steunmomenten en verplaatsingen:

Voor liggers geldt dat steunmomenten in rekening moeten worden gebracht. Aangezien deze nog niet automatisch worden berekend, kan de gebruiker hier het gewenste tweede-orde-effect in rekening brengen, bijv. de waarde 1.10 voor 10% toeslag.

Voor ongeschoorde constructies geldt dat bovendien de verplaatsingen moeten worden vergroot met het oog op het tweede-orde-effect. Ook hier geldt dat de gebruiker het gewenste tweede-orde-effect in rekening kan brengen.

Doorbuiging en verplaatsing:

Aantal bouwlagen:

Het aantal bouwlagen waaruit de constructie bestaat.

Dit is van toepassing voor gebouwtypen anders dan industriële gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Gebouwtype:

Een onderscheid wordt gemaakt tussen industriële en overige gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:

De standaardwaarden volgens de belastingnorm zijn: $h/300$ en $h/500$. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

Kleinste gevelhoogte [m]:

De kleinste gevelhoogte dient hier te worden ingevoerd.
Het programma zoekt dan naar de maatgevende horizontale verplaatsing op deze hoogte (bandbreedte 0.2 m) en toetst daarmee de horizontale verplaatsing.
Bij een opgegeven waarde van 0.0 wordt de maatgevende horizontale verplaatsing van de gehele constructie getoetst met de daarbij behorende hoogte.
Zie EN 1990 bijlage A1.4.3.

MATERIAAL

Mat.nr. : Nummer van de materiaaltabel.
Profielnaam : Naam van het profiel.
Vloeisp. : Rekenwaarde voor de vloeispanning f_y ; d in [N/mm²].
Productie-
methode : Voor rechthoekige kokers (K) en ronde buizen (B) geldt:
1=Warmgewalst, 2=Koudgewalst
Voor overige profieltypen geldt:
1=Gewalst, 2=Gelast (samengesteld)
Min. drsn.
klasse : De minimaal te gebruiken doorsnedeklasse in de berekening.
Hiermee kan de gebruiker bijv. kiezen voor een elastische spanningscontrole (klasse 3), terwijl volgens de norm ook mocht worden gerekend met een plastische doorsnedecontrole (klasse 1 of 2).

KNIKSTABILITEIT

Staafl : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
l sys : Systeemplengte van de (samengestelde) staaf [m].
Classic. y : Classificatie van de staaf om de y-as van de staaf, zijnde de sterke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;y : Kniklengte van de staaf om de y-as van de staaf [m].
Extra aanp.y : Extra aanpendelende belasting [kN] om de y-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).
Classif. z : Classificatie van de staaf om de z-as van de staaf, zijnde de zwakke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;z : Kniklengte van de staaf om de z-as van de staaf [m].
Extra aanp.z : Extra aanpendelende belasting [kN] om de z-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).

KIPSTABILITEIT

Staafl : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Plts. aangr. : Plaats aangrijpen van de last t.o.v. de profielhoogte.
1.1*h = Last grijpt 0.1*h boven het profiel aan.
1.0*h = Last grijpt op de bovenflens aan.
0.5*h = Last grijpt in het zwaartepunt v.h. profiel aan.
0.0*h = Last grijpt op de onderflens aan.
l gaffel : Afstand tussen de gaffels voor beide profielzijden.
Kipsteunafst. : De grootte van de kipsteunafstanden voor beide profielzijden.

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

KIP - ONDERFLENSINKLEMMINGEN

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Type opl.	: Gaffelopl. = Gaffeloplegging Onderflens = Onderflensinklemming
Oplegreactie	: Grootte van de oplegreactie [kN].
Br. opl.	: Breedte van de oplegging [mm]. Dit is de variabele c in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.
Eindmaat	: Eindmaat van de oplegging [mm], d.w.z. de lengte die de staaf uitsteekt buiten de oplegging, 9999. indien n.v.t. Dit is de variabele x in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mbegin	: Moment t.p.v. begin v.d. staaf, uit het vlak van de constructie.
Mmax	: Maximale veldmoment in de staaf.
Meinde	: Moment t.p.v. einde v.d. staaf
Vbegin	: Dwarskracht t.p.v. begin v.d. staaf
Vtpv Mmax	: Dwarskracht t.p.v. het maximale veldmoment
Veinde	: Dwarskracht t.p.v. einde v.d. staaf
Mx	: Wringend moment. De hierboven weergegeven krachten zijn de waarden uit de 1e-orde-berekening.

TORSIE(KNIK)STABILITEIT

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
FE-theta	: Euler-torsiekracht FE-theta van de beschouwde staaf. Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.
FE-tk	: Euler-torsieknikkkracht FE-tk van de beschouwde staaf. Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mat.nr.	: Nummer van de materiaaltabel.
BC	: Nummer van de belastingcombinatie.
Sit	: Nummer van de belastingsituatie.
Kl	: Doorsnede klasse waarmee de spanningscontrole is uitgevoerd.
Plaats	: Plaats waar de spanningscontrole betrekking op heeft. Staafl = Staafgebonden stabiliteitscontroles: knik of kip. Begin = Doorsnedecontrole t.p.v. begin van de staaf. Mymax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om y-as (sterke as). Mzmax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om z-as (zwakke as). Einde = Doorsnedecontrole t.p.v. einde van de staaf.
Norm	: Gebruikte norm bij de hoogste toetsing.
Artikel	: Gebruikte artikel bij de hoogste toetsing.
Formule	: Gebruikte formule bij de hoogste toetsing.
Hoogste toetsing:	

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Vakwerkliggers

U.C. : Waarde van de hoogste toetsing, weergegeven als unity-check.
 Waarde ≤ 1.0 geeft aan dat de waarde voldoet.
 [N/mm²] : Waarde van de hoogste toetsing omgerekend in [N/mm²].
 Opm. : Nummer(s) van eventueel aanwezige waarschuwingen of
 foutmeldingen. De tekstuele uitleg staat onder deze tabel.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft : Nummer van de staaft of begin- en eindstaaftnummer van een
 samengestelde staaft (staaft opgebouwd uit meerdere in
 elkaars verlengde liggende staven).

Soort : Soort staaft:
 2=Vloer
 3=Vloer met scheidingswanden
 4=Dak, hierbij wordt bolling t.g.v. zeeg niet getoetst.

Mtg : Maatgevende controle:
 db = Doorbuiging in het veld.
 ss = Scheefstand tussen de eindknopen.

Lengte : Lengte van de overspanning [m].

Overst I : Keuze m.b.t. overstek links (J/N).

Overst J : Keuze m.b.t. overstek rechts (J/N).

Zeeg : Grootte van de gewenste zeeg [mm].

u tot : Grootte van de totale zakking [mm].

BC : Nummer van de belastingcombinatie (bijkomende zakking).

Sit : Nummer van de belastingsituatie (bijkomende zakking).

u bij : Grootte van de bijkomende zakking [mm].

Toel. u bij:
 [mm] : Grootte van de toelaatbare bijkomende zakking [mm].
 [*1] : Toelaatbare bijkomende zakking als verhoudingsgetal.

BC : Nummer van de belastingcombinatie (eindzakking).

Sit : Nummer van de belastingsituatie (eindzakking).

u : Grootte van de zakking in de eindsituatie [mm].

Toelaatbaar:
 [mm] : Grootte van de toelaatbare zakking in de eindsituatie [mm].
 [*1] : Toelaatbare zakking in de eindsituatie als verhoudingsgetal,
 bijv. $0.004 \cdot l$, zijnde 0.004 maal de overspanning.

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

Dimensies: kN/m/rad (tenzij anders aangegeven)

Datum....:

Bestand...:

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

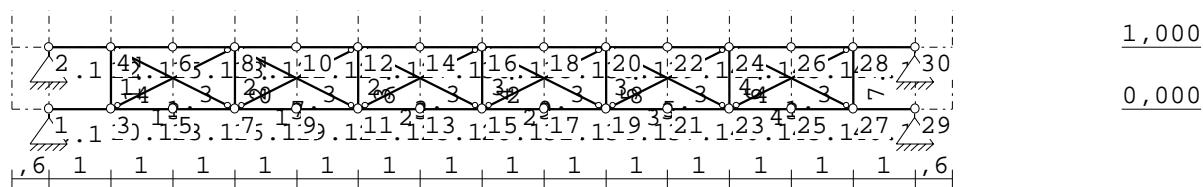
Geometrisch lineair.

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**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	1.600
2	1.000	0.000	1.600
3	2.000	0.000	1.600
4	3.000	0.000	1.600
5	4.000	0.000	1.600
6	5.000	0.000	1.600
7	6.000	0.000	1.600
8	7.000	0.000	1.600
9	8.000	0.000	1.600
10	9.000	0.000	1.600
11	10.000	0.000	1.600
12	11.000	0.000	1.600
13	12.000	0.000	1.600
14	13.000	0.000	1.600
15	14.000	0.000	1.600
16	-0.600	0.000	1.600
17	14.600	0.000	1.600

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	-0.600	14.600
2	1.000	-0.600	14.600

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-005
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA120Z	2:S235	2.5340e+003	2.3090e+006	0.00
2	K70/70/5CF	1:S275	1.2356e+003	8.4629e+005	0.00
3	K40/40/4CF	1:S275	5.3480e+002	1.1075e+005	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	114	60.0					
2	0:Normaal	70	70	35.0					
3	0:Normaal	40	40	20.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	2.000	1.000
2	0.000	1.000	7	3.000	0.000
3	1.000	0.000	8	3.000	1.000
4	1.000	1.000	9	4.000	0.000
5	2.000	0.000	10	4.000	1.000
11	5.000	0.000	16	7.000	1.000
12	5.000	1.000	17	8.000	0.000
13	6.000	0.000	18	8.000	1.000
14	6.000	1.000	19	9.000	0.000
15	7.000	0.000	20	9.000	1.000
21	10.000	0.000	26	12.000	1.000
22	10.000	1.000	27	13.000	0.000
23	11.000	0.000	28	13.000	1.000
24	11.000	1.000	29	14.000	0.000
25	12.000	0.000	30	14.000	1.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	3	4	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
2	7	8	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
3	11	12	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
4	15	16	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
5	19	20	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
6	23	24	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	
7	27	28	2:K70/70/5CF	NDM	NDM	1.000	

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
8	1	3	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
9	2	4	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
10	3	5	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
11	3	8	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
12	4	6	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
13	5	7	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
14	4	7	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
15	6	8	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
16	7	9	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
17	7	12	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
18	8	10	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
19	9	11	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
20	8	11	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
21	10	12	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
22	11	13	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
23	11	16	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
24	12	14	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
25	13	15	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
26	12	15	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
27	14	16	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
28	15	17	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
29	15	20	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
30	16	18	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
31	17	19	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
32	16	19	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
33	18	20	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
34	19	21	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
35	19	24	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
36	20	22	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
37	21	23	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
38	20	23	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
39	22	24	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
40	23	25	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
41	23	28	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
42	24	26	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
43	25	27	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
44	24	27	3:K40/40/4CF	ND	ND	2.236
45	26	28	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
46	27	29	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000
47	28	30	1:HEA120Z	NDM	NDM	1.000

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00
3	29	110				0.00
4	30	110				0.00

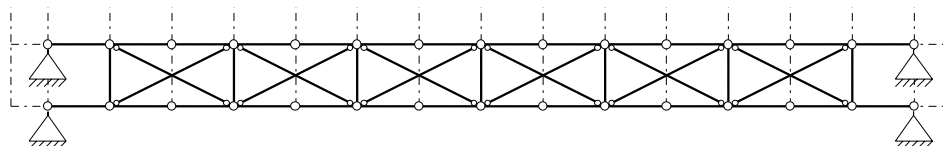
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Knik		0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

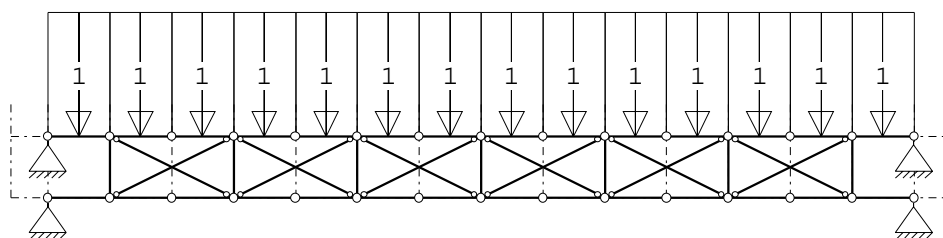
**REACTIES**

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	
	0.00	7.38	: Som van de reacties
	0.00	-7.38	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
9	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
12	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
15	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
18	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
21	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
24	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
27	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
30	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
33	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
36	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
39	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
42	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
45	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
47	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

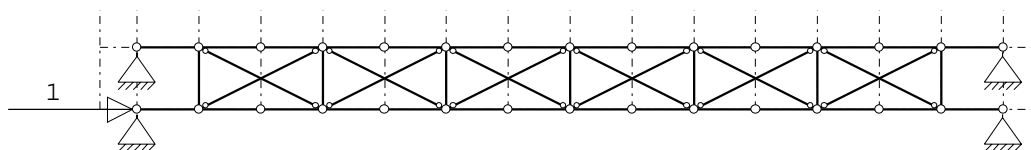
REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	15.65	3.37	
2	-15.53	3.63	
29	-15.65	3.37	
30	15.53	3.63	
	0.00	14.00	: Som van de reacties
	0.00	-14.00	: 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	-1.00	0.00	
2	0.00	0.00	
29	0.00	0.00	
30	0.00	0.00	
	-1.00	0.00	: Som van de reacties
	1.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type					
1	Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+	1.50	$Q_{k,2}$
2	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
3	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_1 Q_{k,2}$
4	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\Psi_2 Q_{k,2}$
5	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

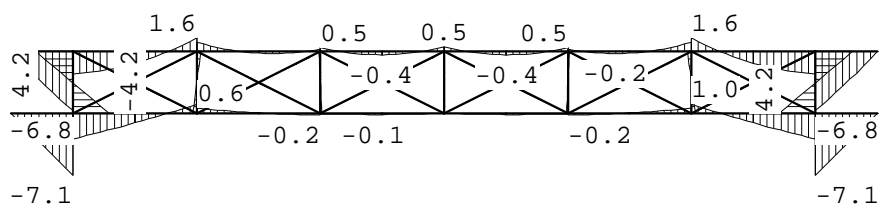
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

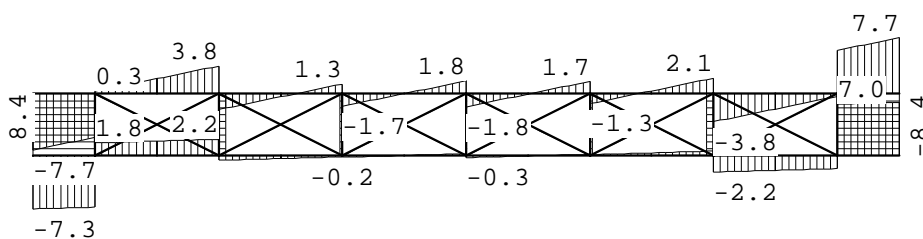
1 Geen

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:1 Sterkte****MOMENTEN**

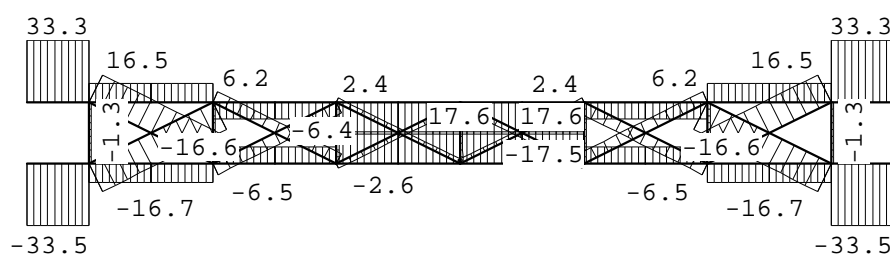
B.C:1 Sterkte

**DWARSKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

**NORMAALKRACHTEN**

B.C:1 Sterkte

**REACTIES**

B.C:1 Sterkte

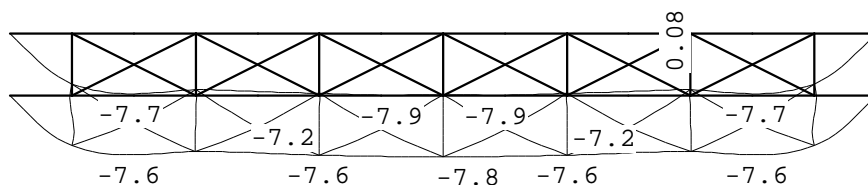
Kn.	X	Z	M
1	33.52	7.26	
2	-33.34	7.66	
29	-33.52	7.26	
30	33.34	7.66	
	0.00	29.85	: Som van de reacties
	0.00	-29.85	: Som van de belastingen

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:2 Karakteristiek****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:2 Karakteristiek

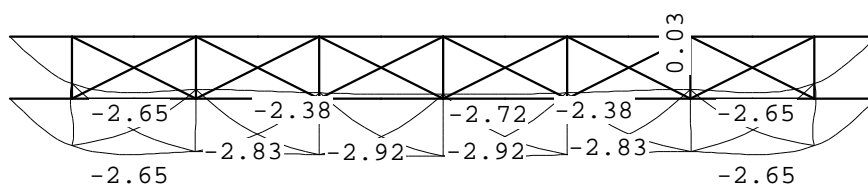
**REACTIES**

B.C:2 Karakteristiek

Kn.	X	Z	M
1	24.02	5.21	
2	-23.90	5.48	
29	-24.02	5.21	
30	23.90	5.48	
	0.00	21.38	: Som van de reacties
	0.00	-21.38	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:3 Frequent****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:3 Frequent

**REACTIES**

B.C:3 Frequent

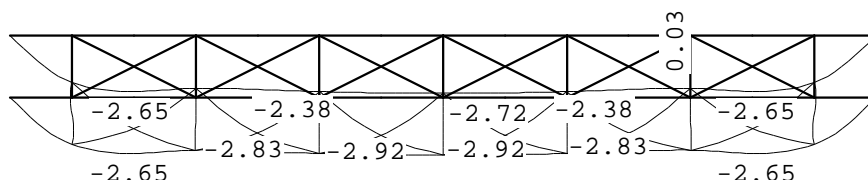
Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	
	0.00	7.38	: Som van de reacties
	0.00	-7.38	: Som van de belastingen

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:4 Quasi-blijvend****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:4 Quasi-blijvend

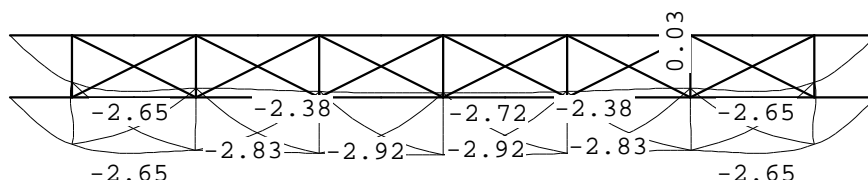
**REACTIES**

B.C:4 Quasi-blijvend

Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	
	0.00	7.38	: Som van de reacties
	0.00	-7.38	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIE**B.C:5 Blijvend****VERPLAATSINGEN** [mm]

B.C:5 Blijvend

**REACTIES**

B.C:5 Blijvend

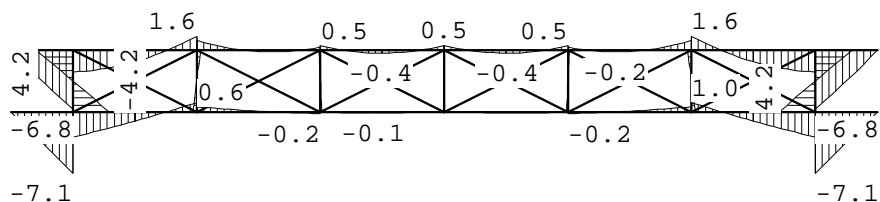
Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	
	0.00	7.38	: Som van de reacties
	0.00	-7.38	: Som van de belastingen

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

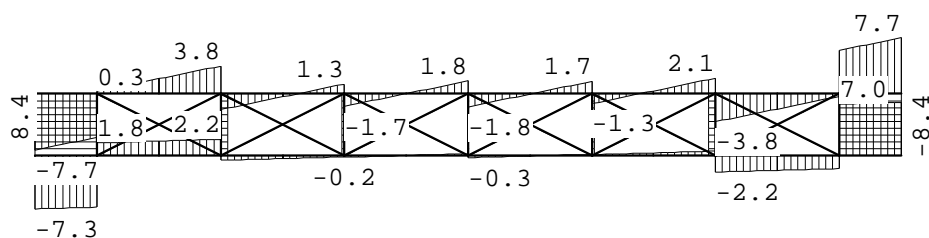
Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

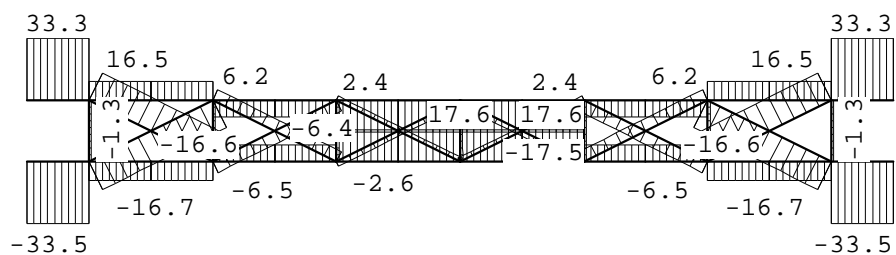
Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	33.52	7.26	
2	-33.34	7.66	
29	-33.52	7.26	
30	33.34	7.66	

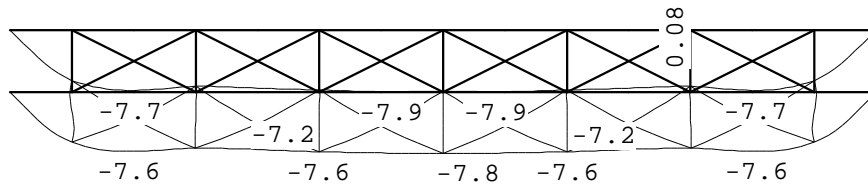
Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie

**REACTIES**

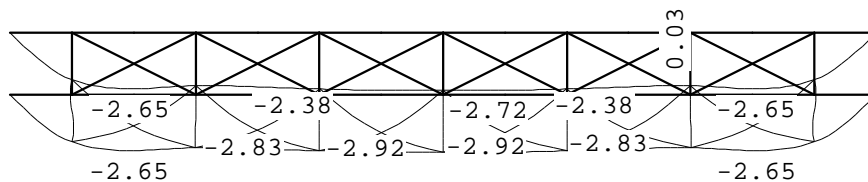
Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	24.02	5.21	
2	-23.90	5.48	
29	-24.02	5.21	
30	23.90	5.48	

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Frequente combinatie

**REACTIES**

Frequente combinatie

Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	

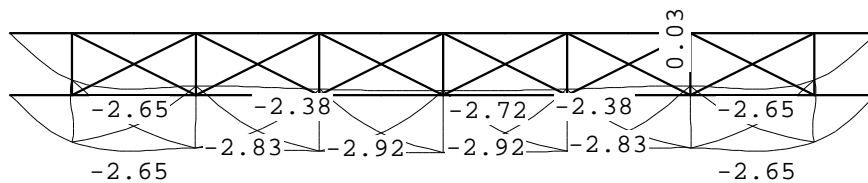
Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

OMHULLENDE VAN DE QUASI-BLIJVENDE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Quasi-blijvende combinatie

**REACTIES**

Quasi-blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	8.37	1.84	
2	-8.37	1.84	
29	-8.37	1.84	
30	8.37	1.84	

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA120Z	235	Gewalst	1
2	K70/70/5CF	275	Koudgewalst	1
3	K40/40/4CF	275	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 aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	1.000	Geschoord	1.000	0.0	Ongeschoord	1.000	0.0
2	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
3	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
4	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
5	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
6	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
7	1.000	Ongeschoord	1.992	0.0	Geschoord	1.000	0.0
8	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

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]
9	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
10	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
11	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
12	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
13	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
14	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
15	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
16	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
17	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
18	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
19	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
20	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
21	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
22	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
23	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
24	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
25	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
26	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
27	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
28	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
29	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
30	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
31	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
32	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
33	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
34	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
35	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
36	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
37	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
38	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
39	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
40	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
41	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
42	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
43	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
44	2.236	Geschoord	2.236	0.0	Geschoord	2.236	0.0
45	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
46	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0
47	1.001	Geschoord	1.000	0.0	Geschoord	1.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.00	1 1
		onder: 1.00	1

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
2	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
3	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
4	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
5	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
6	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
7	1.0*h	boven:	1.00	1
		onder:	1.00	1
8	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
9	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
10	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
11	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236
12	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
13	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
14	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236
15	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
16	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
17	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236
18	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
19	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
20	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236
21	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
22	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
23	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236
24	0.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
25	1.0*h	boven:	1.00	1.001
		onder:	1.00	1.001
26	1.0*h	boven:	2.24	2,236
		onder:	2.24	2,236

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
27	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
28	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
29	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
30	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
31	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
32	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
33	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
34	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
35	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
36	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
37	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
38	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
39	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
40	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
41	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
42	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
43	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
44	1.0*h	boven: onder:	2.24 2,236 2.24 2,236
45	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
46	1.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001
47	0.0*h	boven: onder:	1.00 1.001 1.00 1.001

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.522	144
2	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.059	16
3	2	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.026	7
4	2				Staafl is onbelast					

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
5	2	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.026	7
6	2	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.059	16
7	2	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.522	144
8	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.517	121
9	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.540	127
10	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.213	50
11	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.499	137
12	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.203	48
13	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.077	18
14	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.113	31
15	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.126	30
16	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.047	11
17	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.201	55
18	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.081	19
19	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.017	4
20	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.043	12
21	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.029	7
22	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.030	7
23	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.090	25
24	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.047	11
25	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.031	7
26	3	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.017	5
27	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.048	11
28	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.031	7
29	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.017	5
30	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.048	11
31	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.030	7
32	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.090	25
33	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.047	11
34	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.017	4
35	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.043	12
36	1	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.029	7
37	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.047	11
38	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.201	55
39	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.081	19
40	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.077	18
41	3	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.113	31
42	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.126	30
43	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.213	50
44	3	1	1	1	Staafr	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.499	137
45	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.203	48
46	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.517	121
47	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.540	127

Opmerkingen:

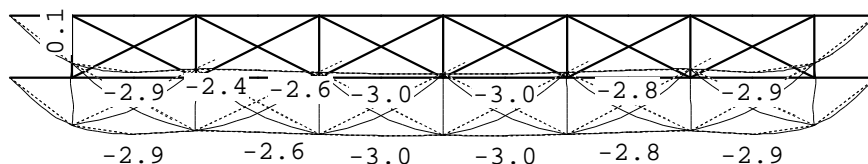
[57] Staafr is (nagenoeg) onbelast.

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

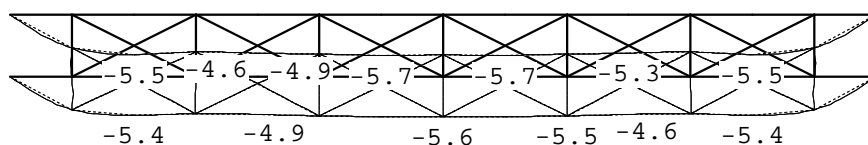
Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

VERVORMINGEN w1

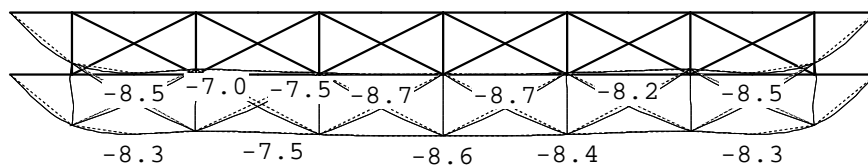
Blijvende combinatie

**VERVORMINGEN w_{bij}**

Karakteristieke combinatie

**VERVORMINGEN w_{max}**

Karakteristieke combinatie



Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
8	8	Neg.	/	2000	-2.5		-4.6 434	-7.1		-7.1 283
9	10	Neg.	/	2000	-0.5		-0.8 2455	-1.3		-1.3 1569
10	13	Pos.	/	2000	0.2		0.3 7435	0.4		0.4 4595
12	19	Neg.	/	2000	-0.1		-0.2 9030	-0.3		-0.3 6193
17	34	Pos.	/	2000	0.1		0.2 9030	0.3		0.3 6193
19	40	Neg.	/	2000	-0.2		-0.3 7435	-0.4		-0.4 4595
20	43	Neg.	0.500	1000	-0.1		-0.3 3743	-0.4		-0.4 2420
20	43	Pos.	/	2000	0.5		0.8 2455	1.3		1.3 1569
21	46	Neg.	0.500	1000	-0.3		-0.5 2094	-0.7		-0.7 1368
21	46	Pos.	/	2000	2.5		4.6 434	7.1		7.1 283
22	9	Neg.	/	2000	-2.5		-4.6 434	-7.1		-7.1 283
23	12	Neg.	/	2000	-0.5		-0.9 2136	-1.4		-1.4 1433
24	15	Pos.	/	2000	0.2		0.4 5128	0.6		0.6 3596
25	18	Neg.	/	2000	-0.1		-0.2 10979	-0.3		-0.3 7978
26	21	Neg.	/	2000	-0.1		-0.1 15072	-0.2		-0.2 8541
27	24	Neg.	/	2000	-0.1		-0.2 10286	-0.3		-0.3 7498
30	33	Pos.	/	2000	0.1		0.2 10286	0.3		0.3 7498
31	36	Pos.	/	2000	0.1		0.1 15072	0.2		0.2 8541
32	39	Pos.	/	2000	0.1		0.2 10979	0.3		0.3 7978
33	42	Neg.	/	2000	-0.2		-0.4 5128	-0.6		-0.6 3596
34	45	Neg.	0.500	1000	-0.1		-0.3 3495	-0.4		-0.4 2314
34	45	Pos.	/	2000	0.5		0.9 2136	1.4		1.4 1433
35	47	Neg.	0.500	1000	-0.3		-0.5 2112	-0.7		-0.7 1376
35	47	Pos.	/	2000	2.5		4.6 434	7.1		7.1 283
36	11	Neg.	/	4472	-0.3		-0.5 8448	-0.8		-0.8 5508
37	14	Neg.	/	4472	-0.3		-0.5 8557	-0.8		-0.8 5554
38	17	Neg.	/	4472	-0.2		-0.3 13821	-0.5		-0.5 9013
39	20	Neg.	/	4472	-0.2		-0.3 14134	-0.5		-0.5 9145
40	23	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
41	26	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
42	29	Neg.	1.118	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
43	32	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
44	35	Neg.	1.118	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
44	35	Pos.	/	4472	0.2		0.3 14134	0.5		0.5 9143
45	38	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
45	38	Pos.	/	4472	0.2		0.3 13821	0.5		0.5 9011
46	41	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
46	41	Pos.	/	4472	0.3		0.5 8557	0.8		0.8 5554
47	44	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		-0.6 4061
47	44	Pos.	/	4472	0.3		0.5 8448	0.8		0.8 5507

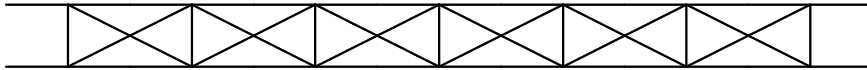
Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

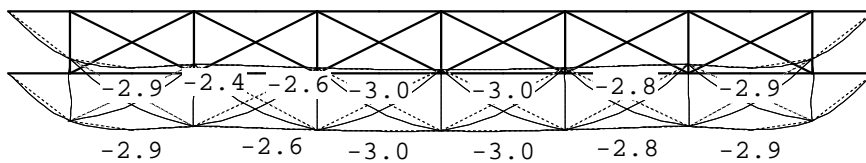
Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

VERVORMINGEN W_{bij}

Frequente combinatie

**VERVORMINGEN W_{max}**

Frequente combinatie



Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

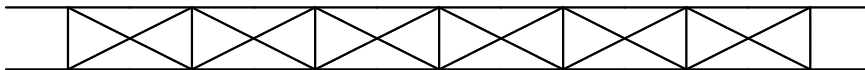
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
8	8	Neg.	/	2000	-2.5			-2.5		815
9	10	Neg.	/	2000	-0.5			-0.5		4351
20	43	Neg.	0.500	1000	-0.1			-0.1		6845
20	43	Pos.	/	2000	0.5			0.5		4351
21	46	Neg.	0.500	1000	-0.3			-0.3		3950
21	46	Pos.	/	2000	2.5			2.5		815
22	9	Neg.	/	2000	-2.5			-2.5		815
23	12	Neg.	/	2000	-0.5			-0.5		4351
34	45	Neg.	0.500	1000	-0.1			-0.1		6845
34	45	Pos.	/	2000	0.5			0.5		4351
35	47	Neg.	0.500	1000	-0.3			-0.3		3950
35	47	Pos.	/	2000	2.5			2.5		815
36	11	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
37	14	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
38	17	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
39	20	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
40	23	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
41	26	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
42	29	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
43	32	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
44	35	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
45	38	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
46	41	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
47	44	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt**VERVORMINGEN w_{bij}**

Quasi-blijvende combinatie

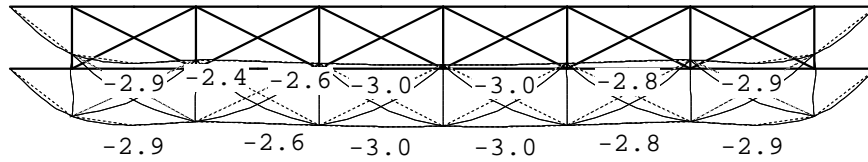


Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

VERVORMINGEN W_{max}

Quasi-blijvende combinatie



TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
8	8	Neg.	/	2000	-2.5			-2.5		815
9	10	Neg.	/	2000	-0.5			-0.5		4351
20	43	Neg.	0.500	1000	-0.1			-0.1		6845
20	43	Pos.	/	2000	0.5			0.5		4351
21	46	Neg.	0.500	1000	-0.3			-0.3		3950
21	46	Pos.	/	2000	2.5			2.5		815
22	9	Neg.	/	2000	-2.5			-2.5		815
23	12	Neg.	/	2000	-0.5			-0.5		4351
34	45	Neg.	0.500	1000	-0.1			-0.1		6845
34	45	Pos.	/	2000	0.5			0.5		4351
35	47	Neg.	0.500	1000	-0.3			-0.3		3950
35	47	Pos.	/	2000	2.5			2.5		815
36	11	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
37	14	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
38	17	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
39	20	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
40	23	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
41	26	Neg.	1.342	2236	-0.6			-0.6		4061
42	29	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
43	32	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
44	35	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
45	38	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
46	41	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061
47	44	Neg.	0.894	2236	-0.6			-0.6		4061

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

Project..: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

VERKLARENDE WOORDENLIJST

ALGEMEEN

Stabiliteit :

Classificatie gehele constructie:

Deze classificatie wordt standaard aangehouden in het vlak van de constructie voor alle staven in de constructie.

1=Ongeschoord, 2=Geschoord

Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:

Voor ongeschoorde constructies wordt de kniklengte van de staven bepaald via de M-phi methode. Daartoe dient een belastinggeval voor knik te zijn ingevoerd.

In de omschrijving van het belastinggeval dient de tekst 'Knik' voor te komen.

Voor staven in een geschoorde constructie wordt voor de kniklengte de systeemplengte aangehouden.

Aanpassen inklemmingsparameter C:

Voor staven in ongeschoorde constructies dient onder sommige omstandigheden de inklemmingsparameter C te worden aangepast, afhankelijk van de situatie (scharnier of inklemming).

Aangezien de toelichting op de normtekst hierover niet eenduidig is, is voorzien in een drietal instelmogelijkheden:

1. Steunpunten

Aanpassing van C voor staafeinden aan opleggingen.

Conform de M-phi methode volgens NEN-EN 1993-1-1/NB

art. C.1.3 (2) is dit de standaard aangeboden instelling.

2. Vaste staafaansl.

Aanpassing van C voor vaste of stug verende staafeinden.

3. Scharnierende staafaansl.

Aanpassing van C voor scharnierende of slap verende staafeinden.

Tweede-orde-effect:

Aan te houden verhouding $n/(n-1)$ voor steunmomenten en verplaatsingen:

Voor liggers geldt dat steunmomenten in rekening moeten worden gebracht. Aangezien deze nog niet automatisch worden berekend, kan de gebruiker hier het gewenste tweede-orde-effect in rekening brengen, bijv. de waarde 1.10 voor 10% toeslag.

Voor ongeschoorde constructies geldt dat bovendien de verplaatsingen moeten worden vergroot met het oog op het tweede-orde-effect. Ook hier geldt dat de gebruiker het gewenste tweede-orde-effect in rekening kan brengen.

Doorbuiging en verplaatsing:

Aantal bouwlagen:

Het aantal bouwlagen waaruit de constructie bestaat.

Dit is van toepassing voor gebouwtypen anders dan industriële gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Gebouwtype:

Een onderscheid wordt gemaakt tussen industriële en overige gebouwen. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:

De standaardwaarden volgens de belastingnorm zijn: $h/300$ en $h/500$. Zie NEN-EN 1990/NB art. A1.4.3.

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

Kleinste gevelhoogte [m]:

De kleinste gevelhoogte dient hier te worden ingevoerd.
Het programma zoekt dan naar de maatgevende horizontale verplaatsing op deze hoogte (bandbreedte 0.2 m) en toetst daarmee de horizontale verplaatsing.
Bij een opgegeven waarde van 0.0 wordt de maatgevende horizontale verplaatsing van de gehele constructie getoetst met de daarbij behorende hoogte.
Zie EN 1990 bijlage A1.4.3.

MATERIAAL

Mat.nr. : Nummer van de materiaaltabel.
Profielnaam : Naam van het profiel.
Vloeisp. : Rekenwaarde voor de vloeispanning f_y ; d in [N/mm²].
Productie-
methode : Voor rechthoekige kokers (K) en ronde buizen (B) geldt:
1=Warmgewalst, 2=Koudgewalst
Voor overige profieltypen geldt:
1=Gewalst, 2=Gelast (samengesteld)
Min. drsn.
klasse : De minimaal te gebruiken doorsnedeklasse in de berekening.
Hiermee kan de gebruiker bijv. kiezen voor een elastische spanningscontrole (klasse 3), terwijl volgens de norm ook mocht worden gerekend met een plastische doorsnedecontrole (klasse 1 of 2).

KNIKSTABILITEIT

Staafl : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
l sys : Systeemplengte van de (samengestelde) staaf [m].
Classic. y : Classificatie van de staaf om de y-as van de staaf, zijnde de sterke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;y : Kniklengte van de staaf om de y-as van de staaf [m].
Extra aanp.y : Extra aanpendelende belasting [kN] om de y-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).
Classif. z : Classificatie van de staaf om de z-as van de staaf, zijnde de zwakke profielas.
1=Ongeschoord, 2=Geschoord
l knik;z : Kniklengte van de staaf om de z-as van de staaf [m].
Extra aanp.z : Extra aanpendelende belasting [kN] om de z-as van de staaf (als toeslag op de aanwezige druknormaalkracht in de staaf).

KIPSTABILITEIT

Staafl : Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Plts. aangr. : Plaats aangrijpen van de last t.o.v. de profielhoogte.
1.1*h = Last grijpt 0.1*h boven het profiel aan.
1.0*h = Last grijpt op de bovenflens aan.
0.5*h = Last grijpt in het zwaartepunt v.h. profiel aan.
0.0*h = Last grijpt op de onderflens aan.
l gaffel : Afstand tussen de gaffels voor beide profielzijden.
Kipsteunafst. : De grootte van de kipsteunafstanden voor beide profielzijden.

Project.: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

KIP - ONDERFLENSINKLEMMINGEN

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Type opl.	: Gaffelopl. = Gaffeloplegging Onderflens = Onderflensinklemming
Oplegreactie	: Grootte van de oplegreactie [kN].
Br. opl.	: Breedte van de oplegging [mm]. Dit is de variabele c in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.
Eindmaat	: Eindmaat van de oplegging [mm], d.w.z. de lengte die de staaf uitsteekt buiten de oplegging, 9999. indien n.v.t. Dit is de variabele x in NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.5.3.4.

KRACHTEN UIT HET VLAK

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mbegin	: Moment t.p.v. begin v.d. staaf, uit het vlak van de constructie.
Mmax	: Maximale veldmoment in de staaf.
Meinde	: Moment t.p.v. einde v.d. staaf
Vbegin	: Dwarskracht t.p.v. begin v.d. staaf
Vtpv Mmax	: Dwarskracht t.p.v. het maximale veldmoment
Veinde	: Dwarskracht t.p.v. einde v.d. staaf
Mx	: Wringend moment. De hierboven weergegeven krachten zijn de waarden uit de 1e-orde-berekening.

TORSIE(KNIK)STABILITEIT

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
FE-theta	: Euler-torsiekracht FE-theta van de beschouwde staaf. Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.
FE-tk	: Euler-torsieknikkkracht FE-tk van de beschouwde staaf. Zie NEN-EN 1993-1-1/NB art. 6.3.1.4.

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	: Nummer van de staaf of begin- en eindstaafnummer van een samengestelde staaf (staaf opgebouwd uit meerdere in elkaars verlengde liggende staven).
Mat.nr.	: Nummer van de materiaaltabel.
BC	: Nummer van de belastingcombinatie.
Sit	: Nummer van de belastingsituatie.
Kl	: Doorsnede klasse waarmee de spanningscontrole is uitgevoerd.
Plaats	: Plaats waar de spanningscontrole betrekking op heeft. Staafl = Staafgebonden stabiliteitscontroles: knik of kip. Begin = Doorsnedecontrole t.p.v. begin van de staaf. Mymax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om y-as (sterke as). Mzmax = Doorsnedecontrole t.p.v. plaats van het extreme moment om z-as (zwakke as). Einde = Doorsnedecontrole t.p.v. einde van de staaf.
Norm	: Gebruikte norm bij de hoogste toetsing.
Artikel	: Gebruikte artikel bij de hoogste toetsing.
Formule	: Gebruikte formule bij de hoogste toetsing.
Hoogste toetsing:	

TS/Raamwerken

Rel: 5.31e 25 jul 2016

Project...: BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug

Onderdeel: Stabiliteitsverband horizontale vlak

U.C. : Waarde van de hoogste toetsing, weergegeven als unity-check.
Waarde ≤ 1.0 geeft aan dat de waarde voldoet.

[N/mm²] : Waarde van de hoogste toetsing omgerekend in [N/mm²].

Opm. : Nummer(s) van eventueel aanwezige waarschuwingen of
foutmeldingen. De tekstuele uitleg staat onder deze tabel.

TS/Liggers

Rel: 5.30c 25 jul 2016

Project.....: - BMN - Helmich - Plaatsen van een hangbrug
 Onderdeel....: Fundering
 Constructeur.:
 Opdrachtgever:
 Dimensies....: kN/m/rad
 Datum.....:
 Bestand.....:

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 80%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

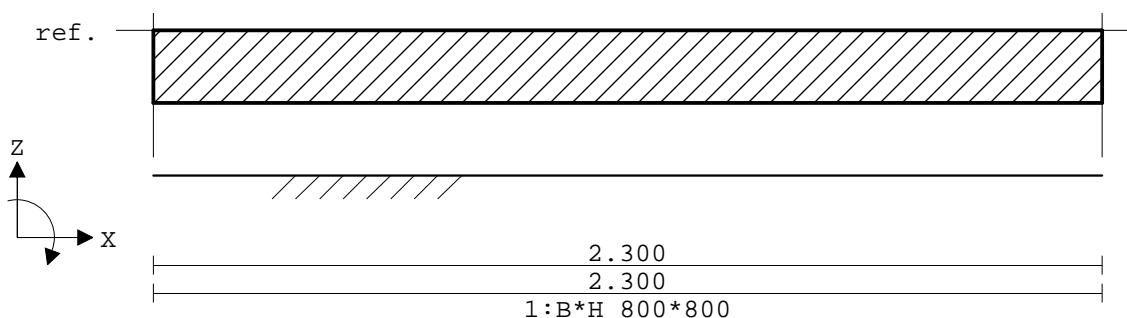
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

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)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.300	2.300

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm ²]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1	C20/25		7480 N	3.01	24.0		0.20

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 800*800	1:C20/25	6.4000e+005	3.4133e+010

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	800	800	400.0	0:RH				

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	2.300	2.300	1:B*H 800*800	0.000	1:B*H 800*800	0.000

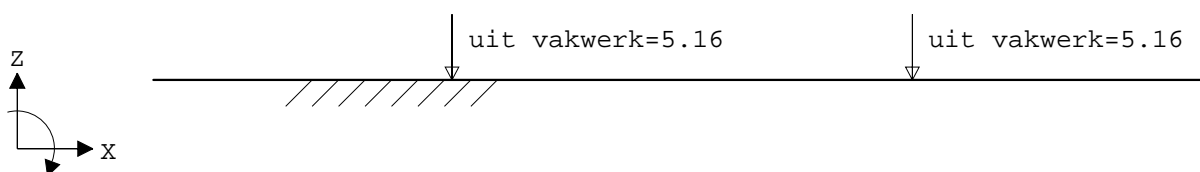
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	2.300	2.300	1:Vast	5000	800

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.40	0.40	0.00

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	8:Puntlast	uit vakwerk	-5.160			0.650	
2	8:Puntlast	uit vakwerk	-5.160			1.650	

VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

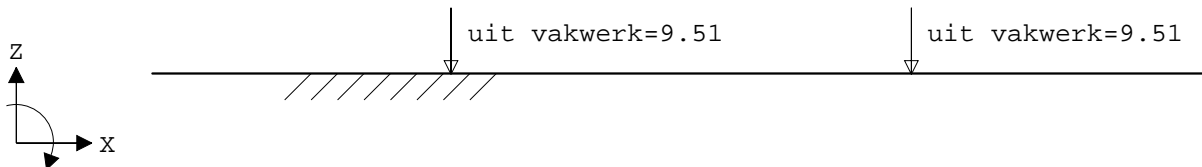
Ligger:1 B.G:1 Permanent

-4.96

0.00	:	(absoluut) grootste som reacties
-45.65	:	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast	uit vakwerk	-9.510		0.650	
2	8:Puntlast	uit vakwerk	-9.510		1.650	

VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

-2.07

0.00 : (absoluut) grootste som reacties
 -19.02 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
4 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
5 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
6 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

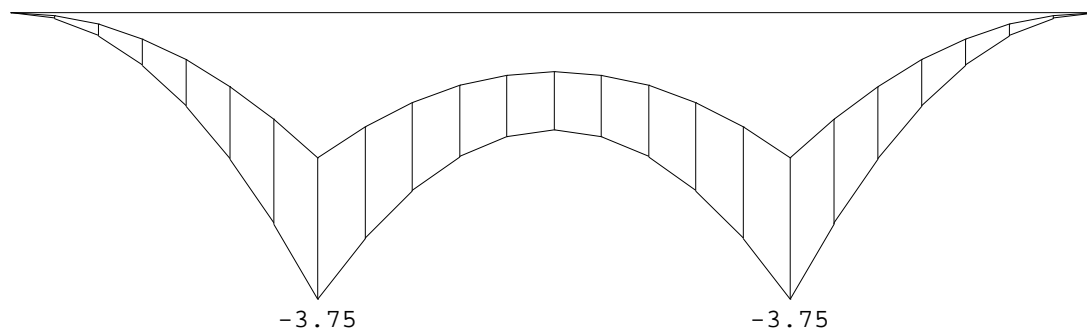
Ligger:1

BC Velden met gunstige werking

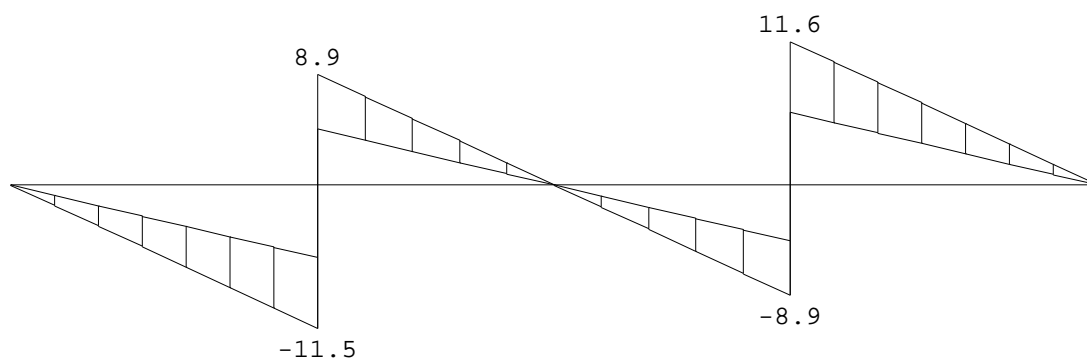
- 1 1
- 2 1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN** Fysisch lineair

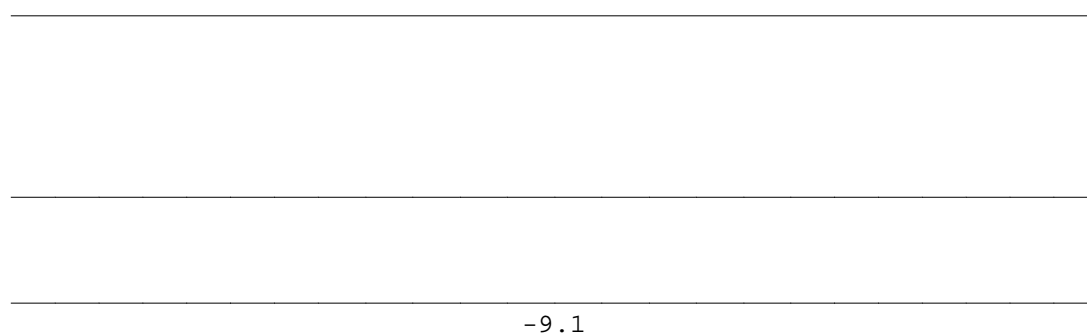
Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**VELDWAARDEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.029	0.045	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.650			-11.56	-5.85	-3.76	-1.90
1	0.650			4.50	8.90	-3.76	-1.90
1	1.150	0.029	0.045	0.00	0.00	-1.53	-0.77
1	1.650			-8.90	-4.50	-3.76	-1.90
1	1.650			5.85	11.56	-3.76	-1.90
1	2.300	0.029	0.045	0.00	0.00	0.00	0.00

TUSSENpunten Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm ²]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.029	0.045	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.230	0.029	0.045	-4.09	-2.07	-0.49	-0.25
1	0.460	0.029	0.045	-8.18	-4.14	-1.88	-0.95
1	0.690	0.029	0.045	4.14	8.19	-3.44	-1.74
1	0.920	0.029	0.045	2.07	4.09	-2.02	-1.02
1	1.150	0.029	0.045	0.00	0.00	-1.53	-0.77
1	1.380	0.029	0.045	-4.09	-2.07	-2.02	-1.02
1	1.610	0.029	0.045	-8.19	-4.14	-3.44	-1.74
1	1.840	0.029	0.045	4.14	8.18	-1.88	-0.95
1	2.070	0.029	0.045	2.07	4.09	-0.49	-0.25
1	2.300	0.029	0.045	0.00	0.00	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Balk

[N][mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 800*800

Algemeen

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 6.399999e+005

Traagheid : 3.4133e+010

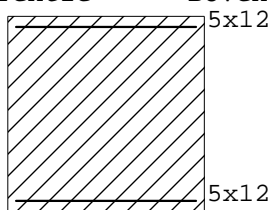
Staaftype : 0:normaal

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 800 hoogte : 800 zwaartepunt tov onderkant : 400

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 400.0

Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 500

Betonkwaliteit element	: C20/25	Kruipcoëf.	: 3.010
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	ϵ_{uk}	: 2.50
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stortstleuf:	50
Geprefabriceerd element	: Nee		

Betondekking

		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S4	S4
Grootste korrel	:	31.5	

Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	43
Toegepaste zijdekking	:	43	
Gelijkwaardige diameter	:	12	12
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	12 25 0	12 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	25 5 30

TS/Liggers Rel: 5.30c 25 jul 2016

Betondekking

Boven

Onder

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	35
Toegepaste zijdekking	:	35	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	25 5 30

Wapening

Boven

Onder

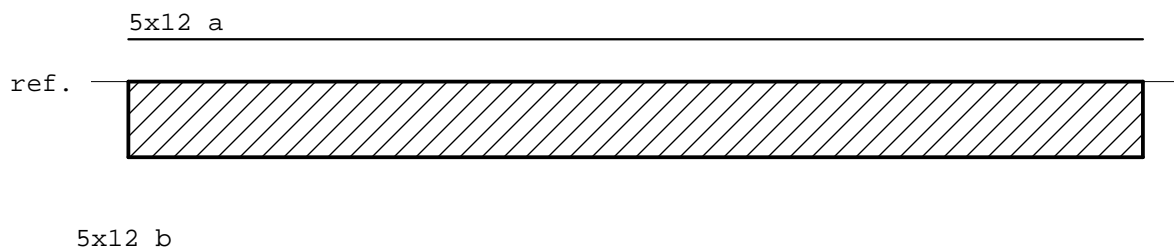
Basiswapening buitenste laag	:	5x12	5x12
Basiswapening 2e laag	:		
H.o.h.afstand 2e laag	:	0	0
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Bijlegwapening in	:	1ste laag	1ste laag
Diameter nuttige hoogte	:	12.0	12.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Min.tussenruimte naast stortsl.	:	50	
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

Beugels

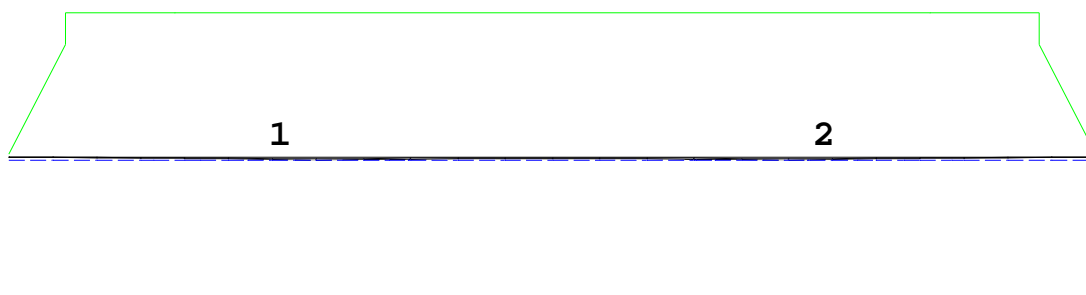
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;200;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C20/25	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	800	Hoogte t.b.v. dwarskr: 800
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen	
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M _{Ed} [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm ²]	Aa [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	650	-3.76	734 Ond	368*	566	5x12	54,2,68

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

[68] MRd als gevolg van de gedrongen ligger berekening (NB. 6.1(10)) is groter dan MRd volgens 6.1(P). De momentweerstand en inwendige hefboomsarm volgens 6.1(P) zijn maatgevend en daarom alsnog toegepast.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M _{E;freq} [kNm]	B/O	σ _s [N/mm ²]	art.	s opt.	s max.	Ø _{km} [mm]	Ø _{km} [mm]	σ _b [N/mm ²]	σ _b [N/mm ²]	Opm.
1	650	-1.65	Ond	4.1	7.3.3	176	300	12.0	49.8			

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

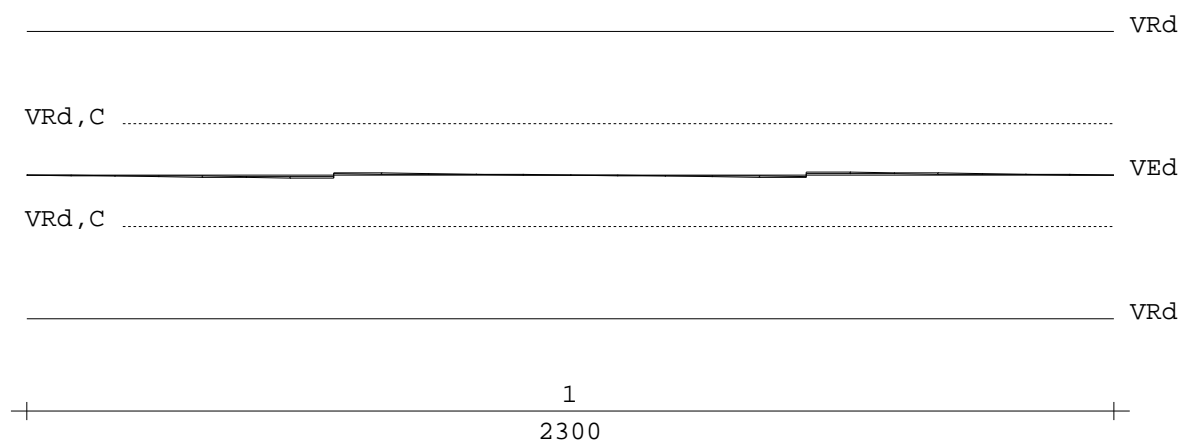
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	L _{bd;begin} [mm]	L _{bd;eind} [mm]
a Boven		5x12	0	2300	2300	120	120
b Onder		5x12	-120	2420	2540	120	120

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A _{sw} [mm ² /m]	V _{Ed} [kN]	A _{opg} [mm ²]	Opm.
1	0	2300	Ø8-300(4s)	2300	572	12	8,58	

Opmerkingen

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d

TS/Liggers

Rel: 5.30c 25 jul 2016

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm ²]			Opm.
1	0	2300	21.8	11.56	0.29	0.82	0.02	0.82	2.28	8,58

Opmerkingen

[8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

[58] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. 0.9d



Meurs grondmechanica advies
De Plak 23
6681 DN Bommel
Tel.: 0481 - 45 11 79
Fax: 0481 - 45 08 80
Internet: www.koops-romeijn.nl
E-mail: j.meurs@koops-romeijn.nl
BTW nr.: NL059246443.B01
KvK Arnhem nr.: 09107036
Bankrek. nr.: 54.80.96.368

Bosgroep Midden Nederland
T.a.v. de heer P. Westerhof
Postbus 8135
6710 AC EDE

Uw kenmerk: ---

Ons kenmerk: 15.3118B01

Bommel, 19 juni 2015

Betreft: 2 Bruggen op Landgoed Baak te Baak.

Geachte heer Westerhof,

Naar aanleiding van uw opdracht d.d. 22 april 2015 doen wij u hierbij een beknopt funderingsadvies toekomen ten behoeve van bovengenoemd project. Het funderingsadvies is gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1 (december 2011). Genoemde norm bevat de NEN-EN 1997-1 (*Eurocode 7 – geotechnisch ontwerp – Deel 1 : Algemene regels*) en de bijbehorende nationale bijlage.

Het onderzoek is uitgevoerd op 12 mei 2015 en heeft bestaan uit 2 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand en 1 handboring.

De resultaten zijn gepresenteerd op de bijlagen 1 en 2. De diepte op de grafieken is weergegeven in m t.o.v. NAP. De boorbeschrijving is weergegeven op bijlage HB-1. De locaties van de sonderingen, de handboring en een gemeten waterpeil zijn aangegeven op de situatietekening.

De bodemopbouw kan globaal als volgt worden omschreven:

<u>Diepte in m t.o.v. NAP</u>		<u>Bodembeschrijving</u>
Maaiveld	tot +6,7 à +6,3	ZAND, los gepakt, leemhoudend
+6,7 à +6,3	tot -7,2 à -7,7	ZAND, matig vast tot vast gepakt

Ten tijde van het onderzoek is de grondwaterstand waargenomen op maaiveld -1,10 m (ca. NAP +6,7 m). Het open waterpeil is ingemeten op NAP +6,88 m. Dit betreffen éénmalige opnamen en dienen ter indicatie.

Het plan betreft de bouw van een hang- en boogbrug voor voetgangers.

Gezien de aangetroffen bodemopbouw komt voor de boogbrug een fundering op staal ($V_d = 90$ kN) en voor de hangbrug een fundering op palen in aanmerking, waarbij stalen buispalen toegepast kunnen worden.

De optredende verticale- en horizontale paalbelastingen bedragen 30 en 10 à 15 kN.



FUNDERING OP PALEN

In onderstaande tabel zijn voor diverse paalafmetingen de netto rekenwaarden voor de draagkracht ($R_{c,d}$) gegeven.

Tabel 1: Paalpuntniveaus en rekenwaarden netto draagkracht ($R_{c,d}$)

Sondering	Maaiveldniveau [m t.o.v. NAP]	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Stalen buispalen		
			Rekenwaarde netto draagkracht [kN]		
			Ø 168/183 mm	Ø 193/208 mm	Ø 219/234 mm
1	+7,54	+5,5	90	110	130
		+5,0	100	120	145
		+4,5	115	140	165
		+4,0	135	165	200
2	+7,79	+5,5	75	95	115
		+5,0	90	110	135
		+4,5	95	120	150
		+4,0	110	140	175

Tabel 2: Paalkopverplaatsingen en momenten

Sondering	Horizontale belasting op NAP +7,0 m	Paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Stalen buispalen					
			Rekenwaarde netto draagkracht [kN]					
			Ø 168/183 mm		Ø 193/208 mm		Ø 219/234 mm	
			¹⁾	²⁾	¹⁾	²⁾	¹⁾	²⁾
1	10 kN	+5,0	2,8	4,8	1,9	4,9	1,5	5,2
	15 kN	+5,0	5,4	8,8	3,5	8,8	2,5	9,0

¹⁾ paalkopverplaatsing

²⁾ maximaal optredend moment op ca. NAP +6,2 m

De stalen buispalen dienen te worden geïnstalleerd door een gerenommeerd, in dit paalttype gespecialiseerd bedrijf. Voor informatie met betrekking tot de uitvoering wordt verwezen naar de KIWA beoordelingsrichtlijn voor stalen buispalen BRL 1710 en NEN-EN 12699.

De valhoogte van het blok dient zodanig te worden afgesteld dat een kalenderwaarde wordt verkregen van ca. 20 slagen / 0,25 m paalzakking.

FUNDERING OP STAAL

Uitgaande van een bouwpeil van NAP +8,0 m en een aanlegniveau van de stroken / balk van NAP +7,1 m (vorstvrij), dient uit te worden gegaan van het aanbrengen van een grondverbetering.

Tabel 3: Minimale ontgravingsniveaus

Sondering	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
1	+7,54	+6,2
2	+7,79	+5,8

De ontgravingen dienen tot voldoende breedte plaats te vinden, zodat een spreiding van de funderingsdrukken mogelijk is onder een hoek van 45° met de verticaal.

Ten einde een goede verdichting van het aanlegniveau te kunnen bewerkstelligen, dient tijdens het ontgraven de grondwaterstand zich minimaal 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te bevinden.



Op basis van de aangetroffen grondwaterstanden zal het noodzakelijk zijn een tijdelijke bemaling te installeren.

Voor nadere bijzonderheden betreffende de uitvoering van een grondverbetering wordt verwezen naar de Algemene Richtlijnen Uitvoering Grondverbetering, welke als bijlage is toegevoegd.

Tabel 4: Rekenwaarden draagkracht poerfundering (uiterste grenstoestand)

poerafmeting [m x m]	toelaatbare belasting R_d [kN] gronddekking d = 0,5 m
0,5 x 0,5	38
0,6 x 0,6	56
0,7 x 0,7	77
0,8 x 0,8	103
0,9 x 0,9	133
1,0 x 1,0	150
1,1 x 1,1	181
1,2 x 1,2	216

De bepaling van de maximaal toelaatbare rekenwaarden voor de draagkracht is voor een poerfundering getoetst aan zowel het bezwijkdraagvermogen van de ondergrond, als aan de geldende criteria van absolute zetting en maximale relatieve rotatie.

Uit de berekeningen bleek dat het noodzakelijk is om de rekenwaarde van de funderingsdruk te limiteren tot 150 kN/m^2 teneinde zettingen en vooral zettingsverschillen binnen acceptabele grenzen te houden.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gewogen ϕ waarden van de ondergrond.

Een voorbeeldberekening voor poeren is aan dit rapport toegevoegd.

Aan de hand van ingeschatte bodemparameters zijn op basis van berekeningen conform artikel 6.6.2 van de NEN 9997-1 de zettingen berekend.

Uitgaande van een goede uitvoering zijn de zettingen voor de gegeven belasting bepaald op respectievelijk 5 à <10 mm.

Bij gelijkmatig verdeelde belastingen zullen de zettingsverschillen beperkt blijven tot < 5 mm.

Indien de verdichting van het funderingsoppervlak conform de genoemde richtlijnen is uitgevoerd, kan voor de constructieve berekeningen van de funderingselementen een verticale beddingsconstante van 12 à 15 MN/m^3 worden gehanteerd.

Mocht dit rapport aanleiding geven tot vragen, dan zijn wij altijd bereid mondeling of schriftelijk toelichting te geven.

Met vriendelijke groeten

Koops & Romeijn Grondmechanica

J.Th. Meurs,
Adviseur geotechniek

**VOORBEELDBEREKENING VAN HET DRAAGVERMOGEN CONFORM NEN 9997-1**

Voor de berekening is het draagvermogen van een paal bij sondering 1 uitgewerkt.

Paaltype	: stalen buispaal		
Paalgegevens	: paalpuntniveau	- NAP +5,0 m	paalomtrek (O_p) - 0,53 m
	: schachtafmeting	- Ø 168 mm	voetoppervlak (A_{punt}) - 0,026 m ²

Het draagvermogen is opgebouwd uit puntdraagvermogen en positieve schachtwrijving in de zandige lagen.

De maximale draagkracht van de paal bij sondering i ($R_{C;cal;i}$ in kN) is bepaald volgens:

$$R_{C;cal;i} = R_{b;cal;max;i} + R_{s;cal;max;i}$$

waarbij:

$R_{b;cal;max;i}$ = maximale draagkracht van de paalpunt bij sondering i (kN)

$R_{s;cal;max;i}$ = maximale schachtwrijvingskracht bij sondering i (kN)

De berekening van beide componenten wordt onderstaand nader uitgewerkt, de index i wordt hierbij verder niet vermeld.

Maximale draagkracht van de paalpunt

De maximale draagkracht van de paalpunt ($R_{b;cal}$ in kN) wordt bepaald met:

$$R_{b;cal;max} = A_{\text{punt}} * q_{b;max}$$

waarin:

A_{punt} = oppervlakte van de paalpunt (m²)

$q_{b;max}$ = maximale puntweerstand (NEN 9997-1) (kN/m²)

waarbij:

$$q_{b;max} = \frac{1}{2} * \alpha_p * \beta * s * [\frac{1}{2} * (q_{c;I;gem} + q_{c;II;gem}) + q_{c;III;gem}]$$

waarin rekening houdend met het paaltype:

α_p = 1,0 (paalfactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)

β = 0,8 (paalvoetvormfactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)

s = 1,0 (vormfactor van de doorsnede paalvoet, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)

en de uit de sondering bepaalde waarden:

$q_{c;I;gem}$ = gemiddelde conusweerstand over een traject van 0,7 à 4d onder de punt.

In dit geval 7,2 MN/m².

$q_{c;II;gem}$ = minimale conusweerstand binnen het traject van 0,7 à 4d onder de punt.

In dit geval 7,2 MN/m².

$q_{c;III;gem}$ = gemiddelde minimale conusweerstand over een traject van 8d boven de punt.

In dit geval 6,3 MN/m².

zodat:

$$q_{b;max} = 5,4 \text{ MN/m}^2$$

en

$$R_{b;cal;max} = 140 \text{ kN}$$

Maximale positieve schachtwrijving

De maximale positieve paalschachtwrijving ($R_{s;cal}$ in kN) wordt bepaald met:

$$R_{s;cal;max} = O_p * l * \alpha_s * q_{c;gem}$$

waarin:

O_s = omtrek van de paalschacht, voor het beschouwde paaltype 0,53 m

l = lengte waarover schachtwrijving in rekening wordt gebracht, in dit geval 1,0 m (van NAP +6,0 m tot +5,0 m)

α_s = 0,01 (paalklassefactor, volgens tabel 7.c van NEN 9997-1)

$q_{c;gem}$ = de gemiddelde conusweerstand in de tot de schachtwrijving bijdragende zandlagen, in dit geval 7,3 MN/m².

zodat:

$$R_{s;cal;max} = 0,53 * 1,0 * 0,01 * 7,3 * 10^3 \text{ kN/m}^2 = 38 \text{ kN}$$

Maximale draagkracht van de paal

Het maximale draagvermogen ($R_{c;cal}$) is berekend met:

$$R_{c;cal} = R_{b;cal;max} + R_{s;cal;max}$$

dus:

$$R_{c;cal} = 140 \text{ kN} + 38 \text{ kN} = 178 \text{ kN}.$$

Bepaling karakteristieke waarde

Uitgaande van palen onder een niet-stijf bouwwerk of een gedeelte daarvan, wordt de karakteristieke waarde van het paal draagvermogen als volgt bepaald:

$$R_{c;k} = R_{c;cal} / \xi_3$$

Voor het onderhavige project is uitgegaan van $\xi_3 = 1,32$ (NEN 9997-1, Tabel A.10a / Tabel A.10b)

$$R_{c;k} = 178 \text{ kN} / 1,30 = 134 \text{ kN}$$

De rekenwaarde van de maximale draagkracht ($R_{c;d}$) wordt bepaald met:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

met:

$$\gamma_t = 1,20 \text{ (partiële weerstandsfactor op de totale weerstand voor op druk belaste palen, volgens NEN 9997-1, bijlage A, Tabel A.6 t/m Tabel A.8).}$$

dus:

$$R_{c;d} = 134 / 1,20 = 112 \text{ kN}$$

Bepaling rekenwaarde toelaatbare belasting $F_{c;d}$

$$F_{c;d} \leq R_{c;d} - F_{nk;d}$$

met:

$$F_{nk;d} = \text{rekenwaarde negatieve kleeft, in dit geval: 0 kN}$$

dus:

$$F_{c;d} \leq 112 - 0 = 112 \text{ kN (in de tabel afgerond op 110 kN)}$$



ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN EEN
GRONDVERBETERING EN VOOR HET AANBRENGEN VAN ZAND
NAAST EN ONDER OP STAAL TE FUNDEREN CONSTRUCTIES

1. Het toe te passen materiaal moet schoon zand zijn dat liefst niet meer dan 5 gewichtsprocenten (bepaald van de korrels) aan deeltjes $< 60 \mu\text{m}$ bevat. In veel gevallen kan ook materiaal tot een maximum van 10 gewichtsprocenten $< 60 \mu\text{m}$ worden gebruikt. Het humusgehalte mag ten hoogste 3% bedragen.
2. Dit zand moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht. De laagdikte mag niet te groot zijn, afhankelijk van de wijze van verdichten:
trilsleden met een gewicht van 500 à 1000 kg: laagdikte ca. 30 cm
trilsleden met een gewicht van 1000 à 2000 kg: laagdikte 30 à 70 cm
bulldozers, loaders, trilwalsen, bandenwalsen : ca. 30 cm.

Verdichting in 4 gangen, overlappend. De verdichting dient te beginnen op de bodem van de ontgraving, indien deze uit zand bestaat en mogelijk door het ontgraven is geroerd of reeds van nature los gepakt was. Bij grondverbeteringen van kleine afmetingen wordt het gebruik van mechanische stampers aanbevolen.

3. De grondwaterstand mag niet hoger zijn dan 0,5 m onder het te verdichten oppervlak. Bij toepassing van zwaardere trilapparatuur kan het nodig zijn, dat de grondwaterstand nog dieper moet liggen. Zo nodig zal een bronbemaling moeten worden geïnstalleerd. Bij het afzetten van de bronbemaling mag het grondwater slechts geleidelijk opkomen.
4. Tenzij anders vermeld in het advies, zal de aanlegbreedte van de grondverbetering zo groot moeten zijn dat de funderingsdruk binnen de grondverbetering onder een hoek van 45° kan spreiden.
5. De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Dit dient te worden gecontroleerd aan de hand van sonderingen en indien niet anders mogelijk, eenvoudig doorprikken met een staaf. Het resultaat zal tenminste op een diepte van 0,6 m een conusweerstand van 6 MN/m^2 moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conusweerstand van tenminste 10 MN/m^2 beneden een diepte van 0,6 m. Zettingen t.g.v. klink zullen, als aan het bovenstaande voldaan is, niet optreden.
6. Het aanplempen of inwateren van zand levert een grondverbetering van onvoldoende kwaliteit.

VOORBEELDBEREKENING DRAAGVERMOGEN POERFUNDERING

Uitgangspunten:

- gehanteerde sondering : 2
- aanlegniveau : NAP +7,1 m
- grondwaterstand : binnen invloedsgebied fundering
- gronddekking : 0,5 m
- gewogen gemiddelde rekenwaarde van de effectieve wrijvingshoek $\varphi'_{\text{gem},d}$: 26,7°

In de berekening is uitgegaan van een gedraineerde situatie (lange termijn gedrag) en gewogen parameters voor de grondslag tussen het funderingsoppervlak en de maatgevende invloedsdiepte.

De invloedsdiepte is aangehouden op 1,5 maal de effectieve funderingsbreedte b' .

De rekenwaarde van de funderingsdruk op het effectieve funderingsoppervlak in de gedraineerde toestand volgens art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned}\sigma'_{\text{max};d} &= \sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{\text{gem};d} \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma \\ &= 158 \text{ kN/m}^2 \text{ (gelimiteerd op } 150 \text{ kN/m}^2\text{)}\end{aligned}$$

waarin:

in dit geval:

$\sigma'_{v;z;d}$	=	rekenwaarde van de verticale korrelspanning op het aanlegniveau	7,3 kN/m ²
N_q	=	draagkrachtfactor voor de invloed gronddekking	12,7 -
s_q	=	vormfactor voor de invloed van de gronddekking	1,4 -
b_q	=	reductiefactor voor helling onderzijde fundering	1,0 -
i_q	=	reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -
$\gamma'_{\text{gem};d}$	=	rekenwaarde van het (gewogen) effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	8,2 kN/m ³
b'	=	effectieve breedte funderingsoppervlak	0,7 m
N_γ	=	draagkrachtfactor voor de invloed van het effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	11,8 -
s_γ	=	vormfactor voor de invloed van het effectieve gewicht van de grond onder aanlegniveau	0,7 -
b_γ	=	reductiefactor voor helling onderzijde fundering	1,0 -
i_γ	=	reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -

De rekenwaarde van de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak bedraagt:

$$R_d = \sigma'_{\text{max};d} \cdot A' = 73 \text{ kN}$$

waarin:

in dit geval:

$$A' = \text{effectieve funderingsoppervlak} = 0,49 \text{ m}^2$$

Waterpeil = 6.88 + N.A.P.

DKM02
HB-1



DKM01

sond.nr.	X	Y
DKM01	213241.923	454428.107
DKM02	213234.368	454475.597

Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitgangshoogte

2 bruggen op Landgoed Baak
te Baak

Opdr.nr. : 15-3118

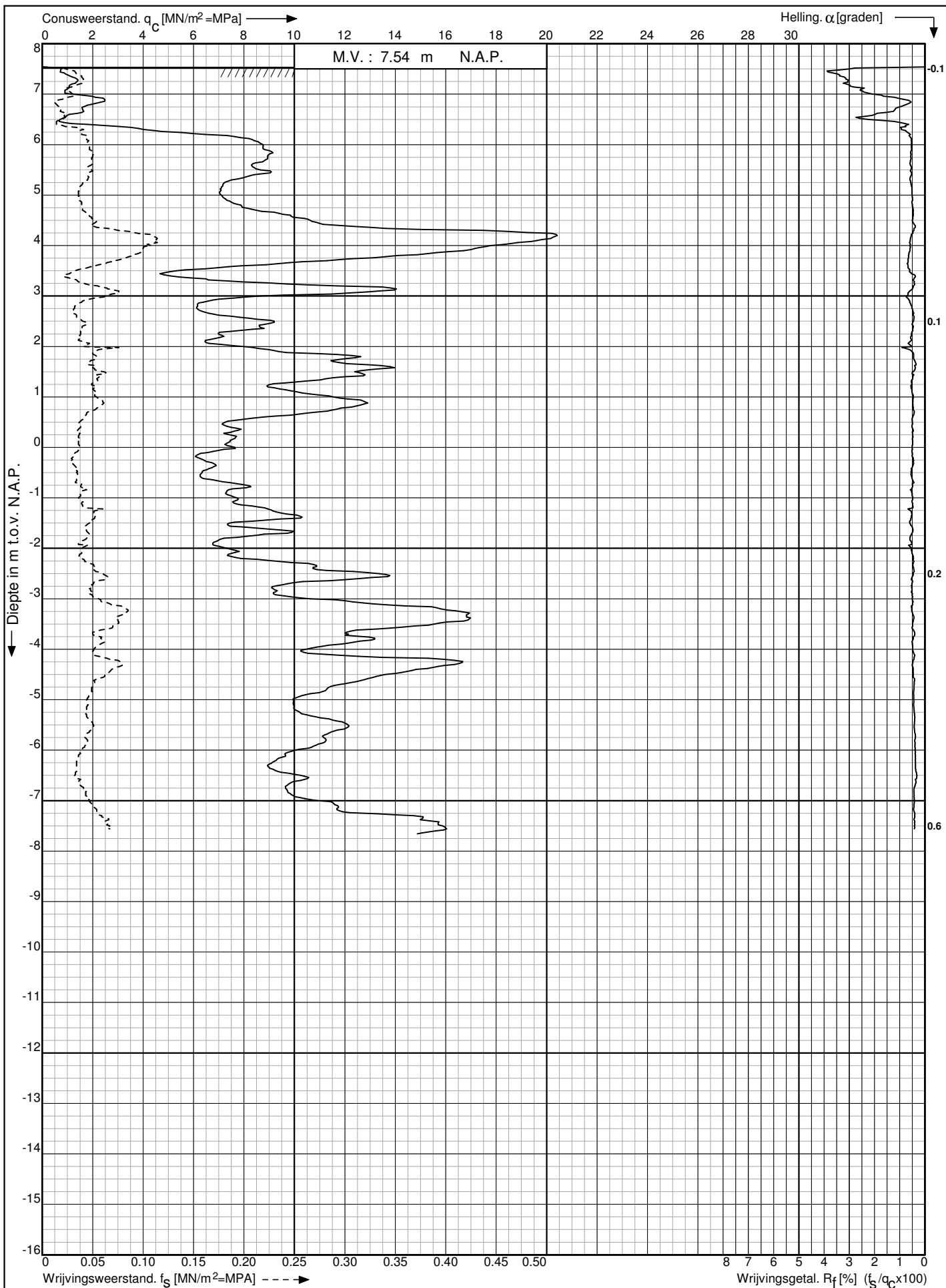
Datum uitv. : 12-5-2015

Situatietekening

VERKLARING DER TEKENS	
	SONDERING
	SONDERING MET PL.WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING
	REEDS UITGEVOERDE SONDERING



KOOPS
GRONDMECHANICA
Tel. 0522-260084



2 Bruggen op landgoed Baak te
Baak.

Sondering volgens : NEN 5140

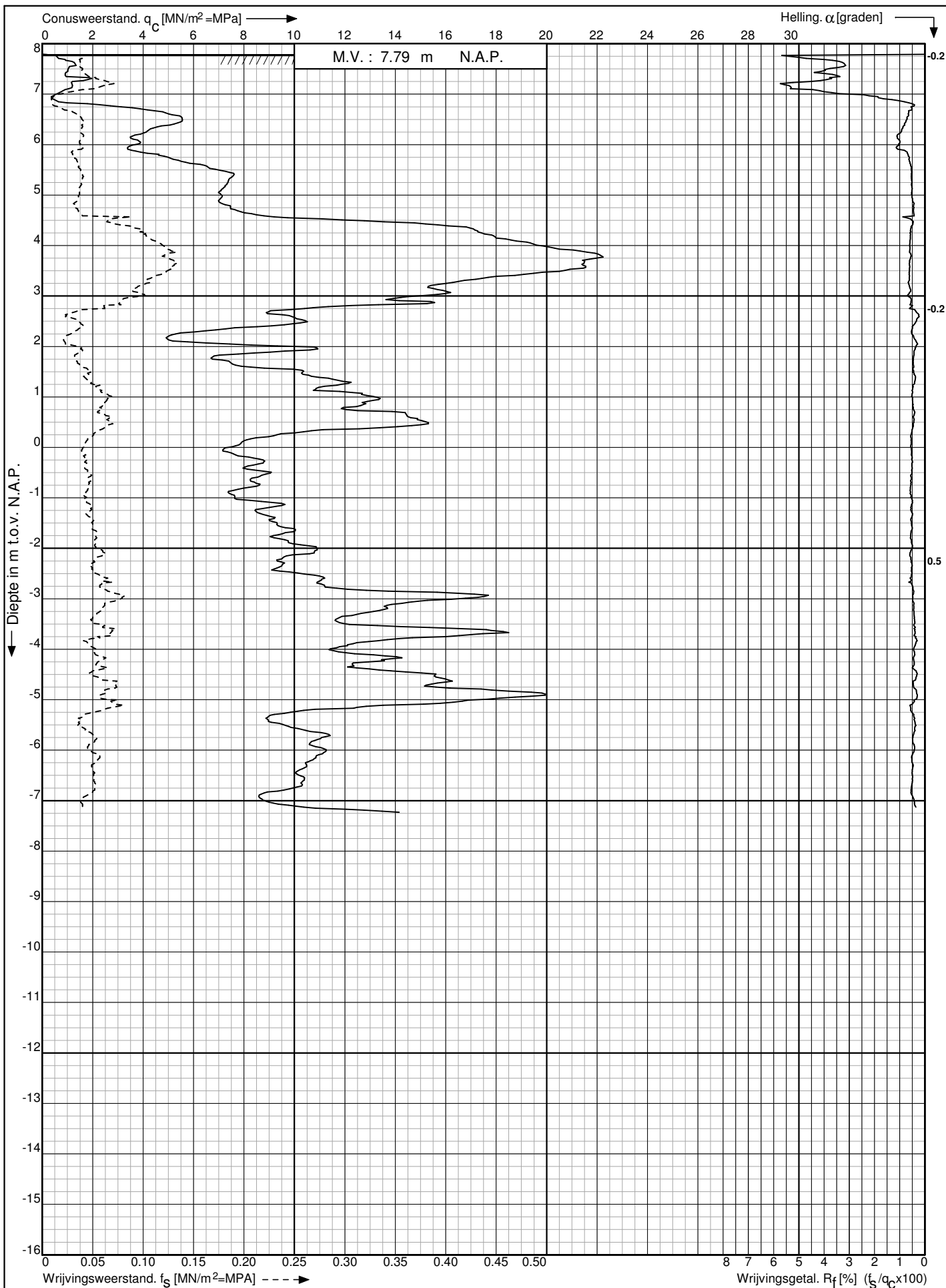
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 15-3118

Datum uitv. : 12-5-2015

Sond. nr. : 1





2 Bruggen op landgoed Baak te
Baak.

Sondering volgens : NEN 5140

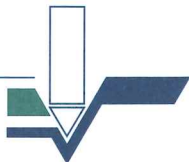
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 15-3118

Datum uitv. : 12-5-2015

Sond. nr. : 2





15-3118

Resultaten Handboring HB-1.

0.00	-	0.10	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, d.bruin, st.humeus.
0.10	-	0.70	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, bruin, w.leemhoudend, oerhoudend.
0.70	-	0.95	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijnj, grijs, st.leemhoudend.
0.95	-	2.00	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, grijs.

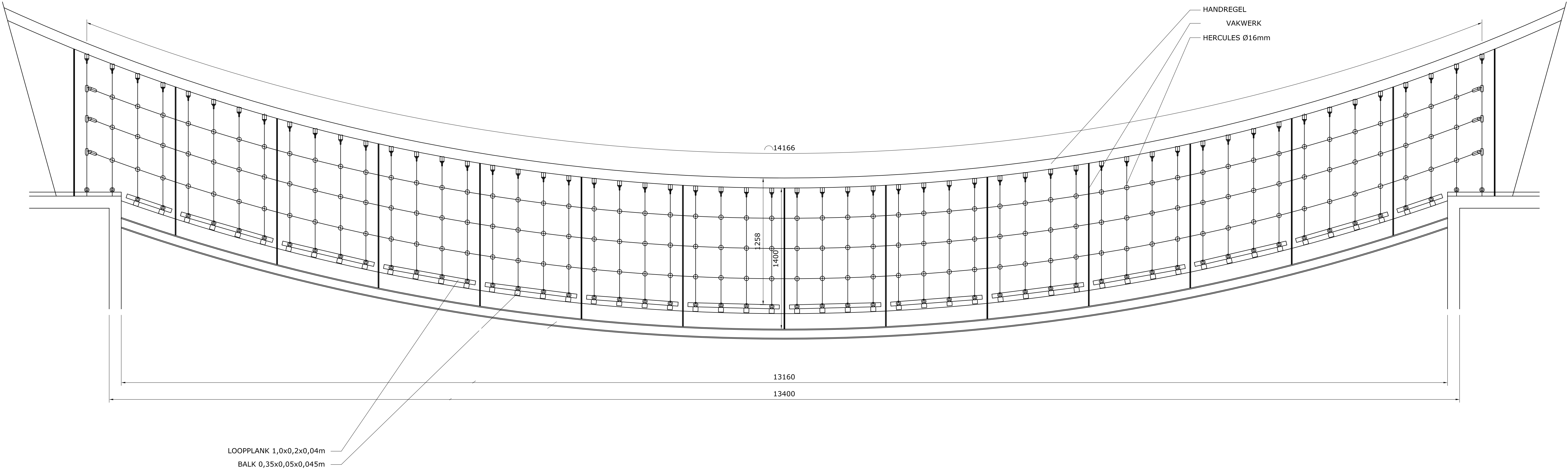
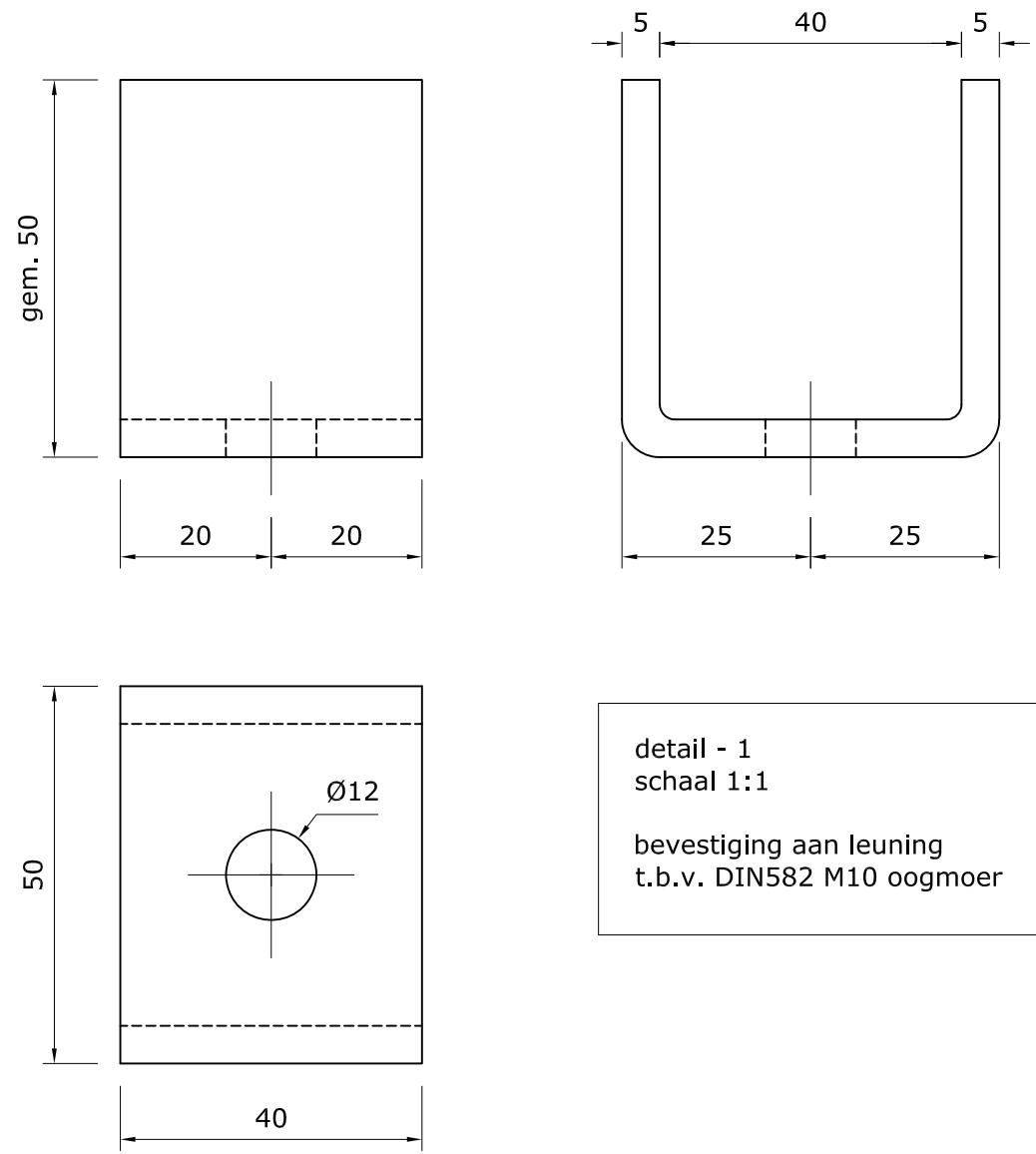
Datum uitvoering : 13 mei 2015

Uitgevoerd tpv. : Sondering DKM-02

Maaiveldhoogte : 7.79 m. + NAP.

Grondwaterstand : ca. 1.10 m-mv.

BIJLAGE E



CONCEPT TOUWBRUG ZIJDEN - HERCULES Ø16MM BEIGE BODEM - EIKENHOUTEN DELEN 1,0x0,2x0,04m	PROJECT NR./NO.	BLAD/PAGE
	T3268-01	2
TOUWBRUG BOSVIJVER LANDGOED BAAK	DATUM / DATE	
	11-07-2016	
OPDRACHTGEVER/CUSTOMER	GET. / DRAWN BY	MATEN / UNITS
DHR. F. HELMICH	MDS	MM
	SCHAAL / SCALE	FORM
	1:20/1:1	A1
<div><div></div><div><p>Huck Torimex BV - The Netherlands P.O. Box 3065 2220 CB Katwijk ZH Kalkbranderstraat 5 2222 BH Katwijk ZH T +31 71 409 7700 F + 31 71 409 7701 sales@huck-torimex.com www.huck-torimex.com</p></div></div> <div><p>Niets uit deze tekening mag zonder schriftelijke goedkeuring van Huck Torimex BV worden gekopieerd of overgenomen. Alle rechten voorbehouden. This drawing or parts thereof may not be copied or published without written approval from Huck Torimex BV. All rights reserved.</p></div>		