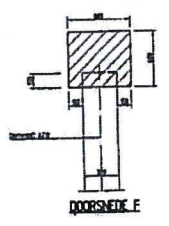
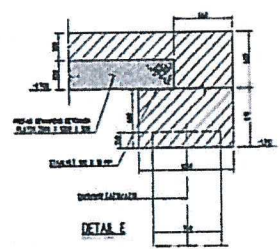
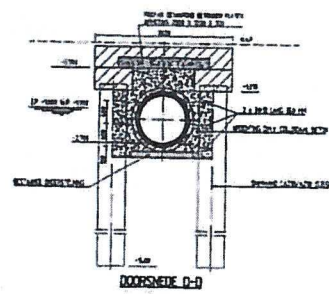
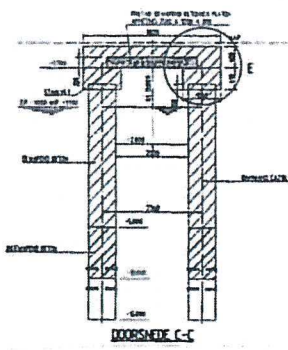
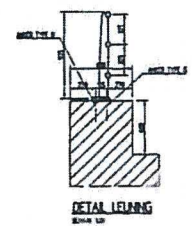
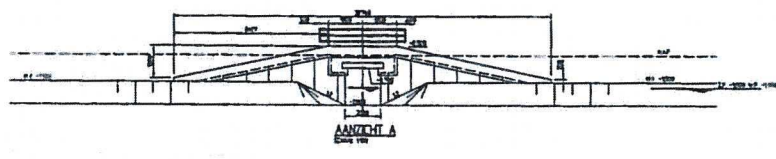
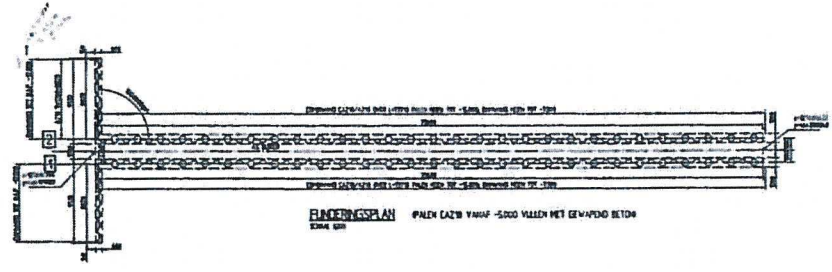
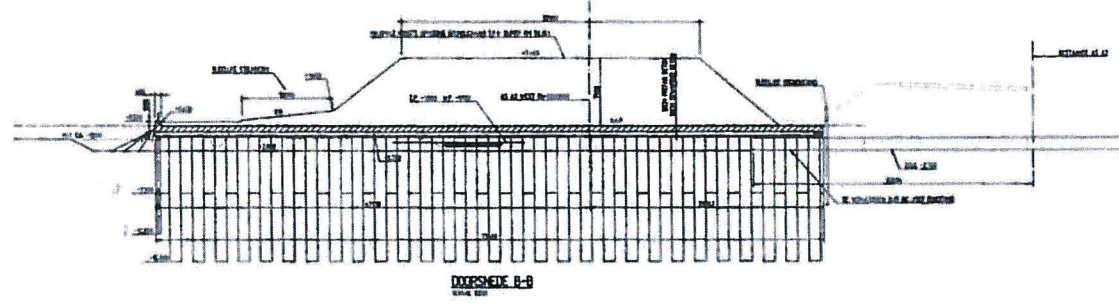
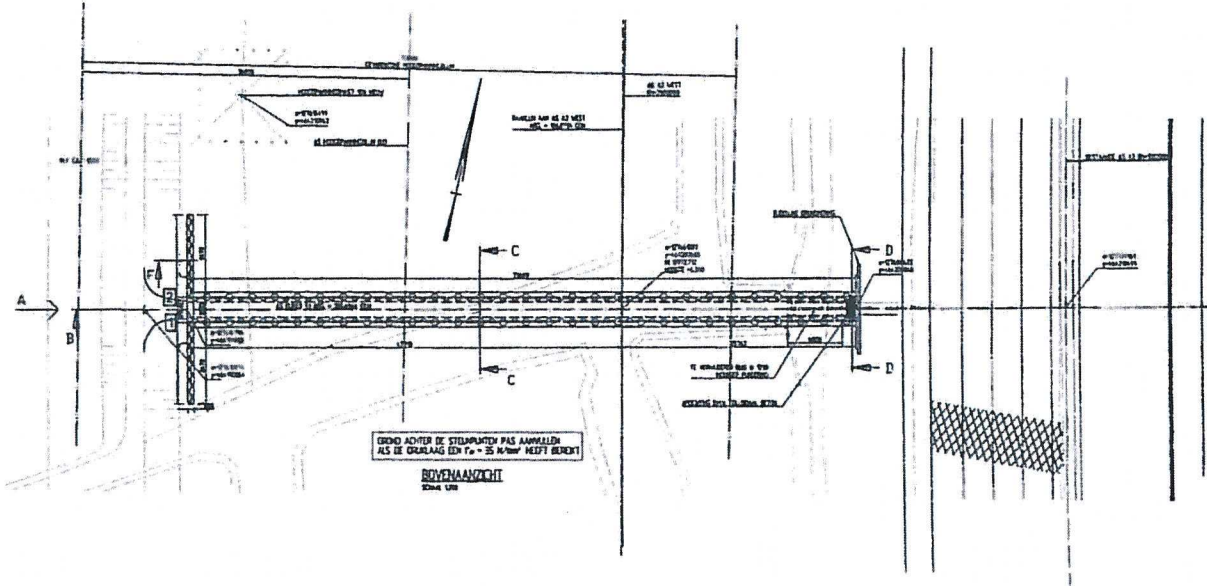


project : Meerblom 150/380 kV Station
 onderdeel : Trafotransport
 onderwerp : Overvachten

blad : 6
 ber.nr : 11066507
 revisie : 0



project : Nieuwbouw 150/380kV station Breukelen
onderdeel : Transport

blad : 7
ber.nr. : 110665C07
revisie : 0



3 Belastingen

Belasting uit trafotransport volgens opgave Mammoet: zie blad 8

Totaal 581,7 ton verdeeld over $2 \times 28 \times 4 = 224$ wielen geeft **26 kN/wiel**

Belasting op D51 volgens bestaande berekeningen: zie blad 9

Grondbelasting

Permanent	gelijkmatig rechthoekige belasting	135 kN/m²
	driehoekige belasting	424 kN/m²

Verkeersbelasting volgens ROBK versie 5 (NEN 6723 verkeersklasse 60):

Veranderlijk	mobiele belasting	10 kN/m²
--------------	-------------------	----------------------------

Opmerking

In de bestaande berekening van Rijkswaterstaat is voor de mobiele belasting van vanwege de grote hoogte van het grondpakket (veel spreiding) een gelijkmatig verdeelde belasting aangehouden.

Eigen gewicht van de constructieve elementen:

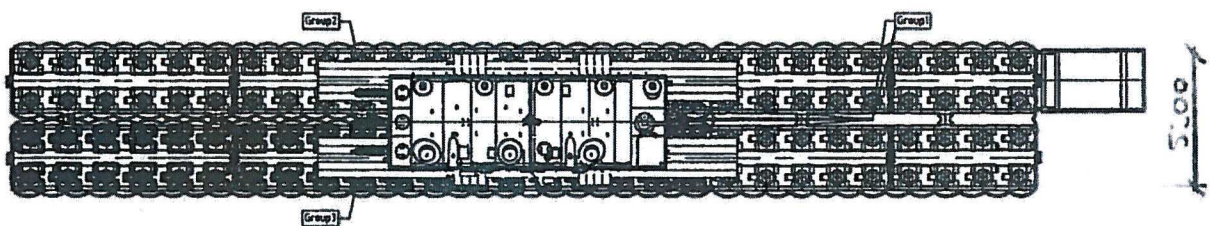
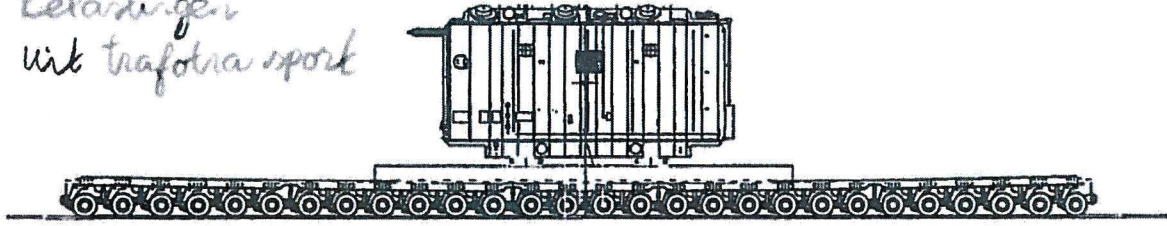
Permanent	dek	0.6 x 1.0 x 25	15 kN/m²
	damwandsloof	1.0 x 0.6 x 25	15 kN/m²

project : Nieuwbouw 150/380kV Station
 onderdeel : Trafotransport
 onderwerp : Belastingen

blad : 8
 ber.nr : 110665C07
 revisie : 0



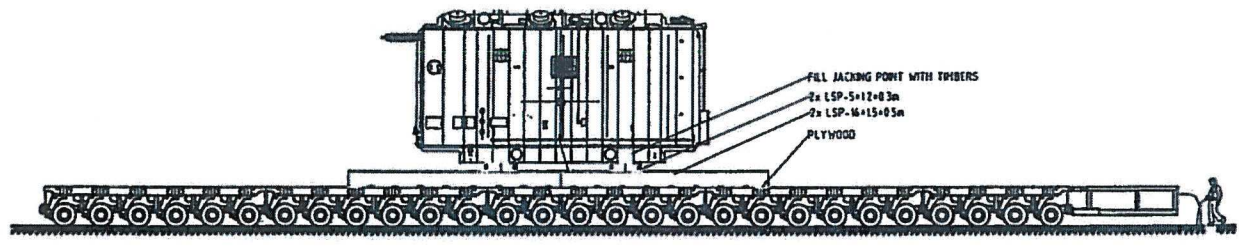
Belastingen
 uit trafotransport



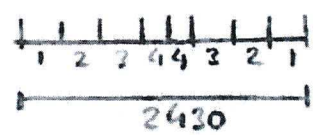
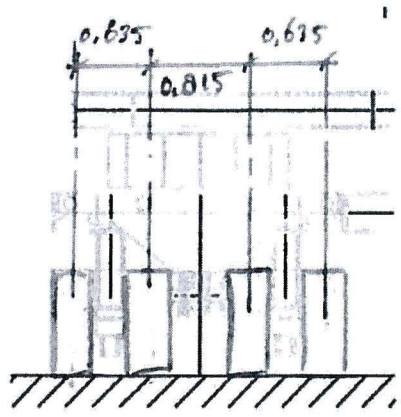
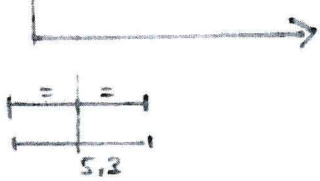
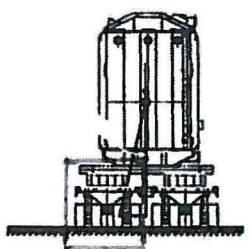
$\pm 1,4m$

2 · 28 assen
 of 224 wielen

5,00



39.200



- 1) = 345 mm
- 2) = 290 mm
- 3) = 345 mm
- 4) = 275 mm
- 1215 mm

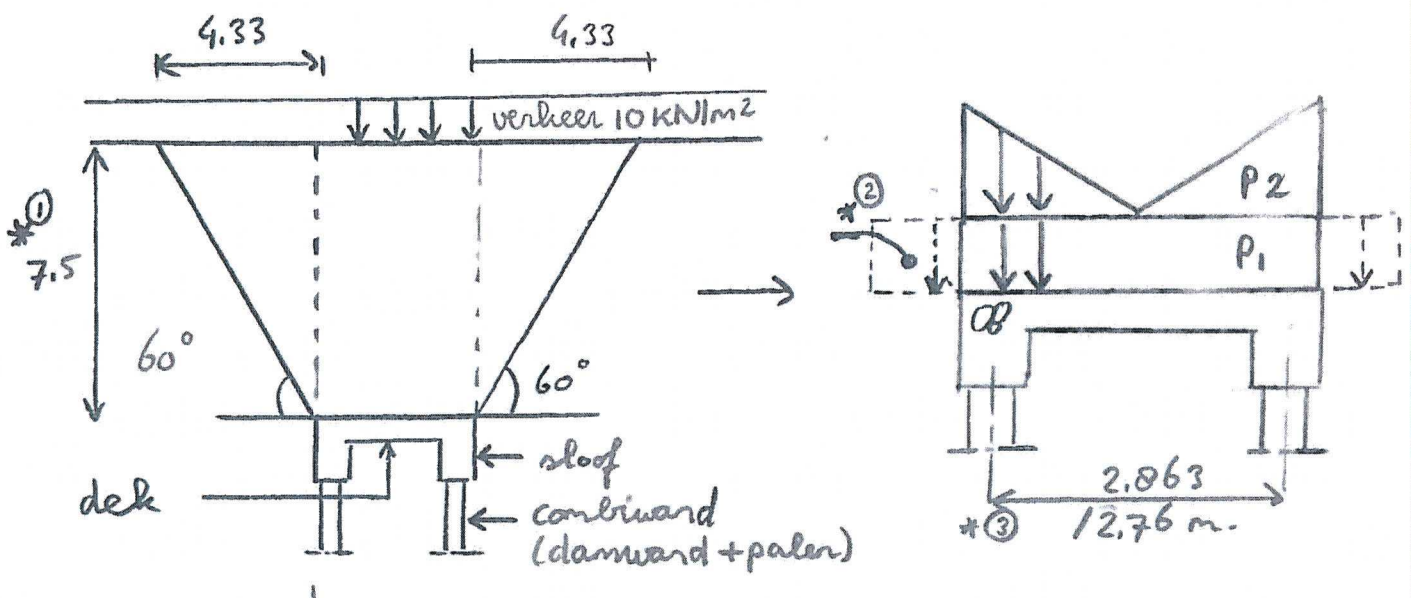
Gewicht = 581,2 ton = 5812 kN , op gave Mammoet.
 Totaal aantal wielen : 2 · 4 · 28 = 224
 $F/wiel = 5812 / 224 = 26 \text{ kN}$ (of 8 26 · 208 kN/ass)

project : Nieuwbouw 150/380 kV station
 onderdeel : Trafotransport
 onderwerp : Belastingen

blad : 9
 ber.nr : 110665C07
 revisie : 0

Belastingen

Ontwerpbelasting : (volgens bestaande berekening)



$$\begin{aligned}
 P_1 &= \text{verkeer} & &= 10 \text{ kN/m}^2 \\
 &= \text{grond} & &= 7.50 \cdot 18 \\
 & & &= 135 \text{ kN/m}^2 \\
 P_2 &= \text{grond tgv. schuifkrachten door rekkingen} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 4.33 \cdot 7.5 \cdot 18 / \frac{1}{2} \cdot (1/2 \cdot 2.76) & &= 429 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

*^① de definitieve hoogte bedraagt: 6.5m
 (in 't ontwerp is 1m overhoogte aangehouden)

*^② meegenomen verkeersbelasting bij 't berekenen van de
 sloof en maximale paalbelasting

*^③ getoonde overspanning bestaande berekeningen:

$$\begin{aligned}
 \text{herberekening DVA} &= 2.863 \text{ m} \\
 \text{Rijswaterstaat} &= 2.76 \text{ m}
 \end{aligned}$$

project : Nieuwbouw 150/380 kV Station

blad : 10

onderdeel : Trafictransport

ber.nr : 110665(07)

onderwerp : Belastingvergelijk

revisie : 0



Aan de hand van de ontwerpbelasting zijn de volgende grootheden berekend: Zie bestaande berekening:

- Maximale paalbelasting, met inbegrip van belastingfactoren volgens de geotechnische aspecten, bedraagt $= 1870 \text{ kN}$.
(rekenwaarde)
- Netto paal draagvermogen, bij een onvoldoende verdichte paalpunt, volgens Fugro $= 1880 \text{ kN}$.
- Berekende momenten, met inbegrip van belastingfactoren volgens de beton- en staaltechnische aspecten,

Dek

$M_d = 459,7 \text{ kNm/m}$, volgens herberekening (DVA)

$V_d = 794 \text{ kNm/m}$, " "

Sloof

1) q eigengewicht dek $= 20,7 \text{ kN/m}^2$

2) q uitstekende bel (grond) $= 550 \text{ "}$

3) q mobiele bel $= 57 \text{ "}$

4) q eigen gewicht sloof $= 23,9 \text{ "}$

5) q negatieve bleef $= 200 \text{ "}$

q totaal: rep $= 851,6 \text{ kN/m}^2$

q totaal: d $= 1,5 \cdot 851,6 = 1277,4 \text{ kN/m}^2$

($M_d = \frac{1}{8} q l^2$ geeft: $\frac{1}{8} \cdot 1277,4 \cdot 2,173^2 = 759 \text{ kNm}$)

→ uit bylage* $M_d = 731 \text{ kNm}$, alhoewel.

* berekeningsbylage niet beschikbaar.

project : Nieuwbouw 150/380 kV Station

blad : 11

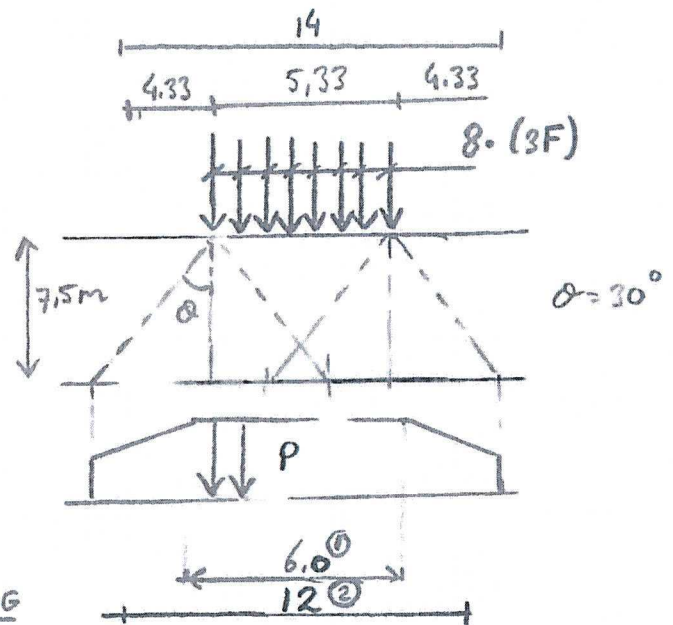
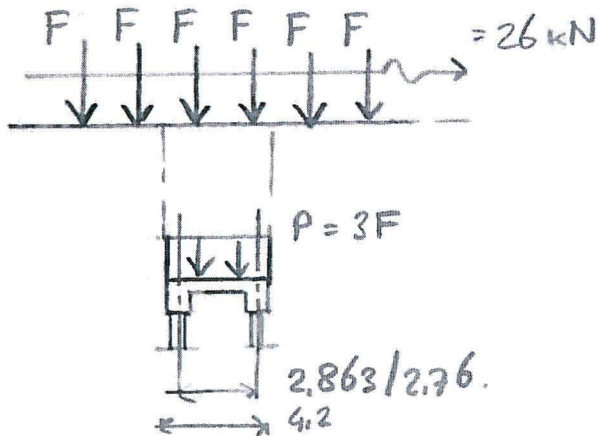
onderdeel : Trafotransport

ber.nr : 110665 07

onderwerp : Belastingvergelijk

revisie : 0

Trafotransport



SPREIDING

- 1) Gehanteerde spreiding t.b.v. controle betontechnische aspecten = 6m
- 2) Gehanteerde spreiding t.b.v. controle gedachte aspecten = 12m

$$P^1 = \frac{8 \cdot 3 \cdot 26}{6 \cdot 4,2} = 24,8 \text{ kN/m}^2$$

$$P^2 = \frac{8 \cdot 3 \cdot 26}{12 \cdot 4,2} = 12,4 \text{ kN/m}^2$$

project : Nieuwbouw 150/380 kV Station blad : 12
 onderdeel : Trafotransport ber.nr : 110665 C 07
 onderwerp : Belastingvergelijk revisie : 0



Controle:

* Dek : $P_{eg:d} = 1,2 \cdot \overbrace{12,75}^{\text{uit bestaande berekening}} = 15,3 \text{ kN/m}^2$
 $P_{grond:d} = 1,2 \cdot 135 = 162 \text{ ,,}$
 $= 1,2 \cdot 424 = 508,8 \text{ ,,}$
 $P_{trafotr.:d} = 1,35 \cdot 24,8 = 33,5$

$M_d = \frac{1}{8} \cdot (15,3 + 162 + 33,5) \cdot 2,863^2 = 216$
 $\frac{1}{24} \cdot 508,8 \cdot 2,863^2 = \underline{173,8}$
 $389,8 \text{ kNm/m}'$
 $\leq 459,7 \text{ kNm/m}', \text{ akkoord.}$

$V_{eg:d} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 15,3 \cdot 2,863 = 21,9$
 $V_{grond:d} = \frac{1}{2} \cdot 162 \cdot 2,863 = 231,9$
 $= \frac{1}{4} \cdot 508,8 \cdot 2,863 = 364,2$
 $V_{trafotr.:d} = \frac{1}{2} \cdot 33,5 \cdot 2,863 = \underline{48}$

$666 \text{ kNm/m}' \leq 794 \text{ kNm/m}', \text{ akkoord.}$

* Sloof:

$q_{\text{totaal}:d} = \overset{\text{e.g. dek}}{(1,2 \cdot 20,7)} + \overset{\text{grond}}{(1,2 \cdot 550)} + \overset{\text{trafotransport}}{\left\{ 1,35 \cdot \left(\frac{4,2}{2} + 4,33 \cdot 14,9 \right) \right\}}$
 $+ \overset{\text{e.g. sloof}}{(1,2 \cdot 23,9)} + \overset{\text{negatieve bleef}}{(1,2 \cdot 200)} = 1083 \text{ kNm/m}' \leq 1277,4 \text{ kNm/m}'$
 akkoord.

$(M_d = \frac{1}{8} \cdot 1083 \cdot 2,173^2 = 639 \text{ kNm} \leq 731 \text{ kNm})$

project : Nieuwloos 150/380 kV Station blad : 13
 onderdeel : Trafotransport ber.nr : 11066507
 onderwerp : Belastingvergelijk revisie : 0

* Maximale paalbelasting:

De berekende paalbelasting van 1870 kN is als volgt opgebouwd:

R totaal: d · h.o.h. afstand palen (2,52 m)

$$\begin{aligned}
 \text{waarbij: } R_{\text{totaal:d}} = & 1,2 \cdot (R_{\text{eg. dek}} + R_{\text{grond}} + R_{\text{eg. slaaf}}) \\
 & + 1,5 \cdot R_{\text{verkeer}}
 \end{aligned}$$

$28,7 \text{ kN/m}^2$ 550 kN/m^2 16 kN/m^2
 $19,1 \text{ kN/m}^2$
 (10 kN/m^2)

De maximale paalbelasting tgv. 't trafotransport bedraagt:

$$\begin{aligned}
 F_{d:\text{MAX}} &= 2,52 \cdot \left\{ 1,2 \cdot (28,7 + 550 + 16) + 1,35 \cdot \left(19,1 \cdot \frac{12,4}{10} \right) \right\} \\
 &= 1879 \text{ kN} \leq 1880 \text{ kN, alhoord.} \\
 &\quad \text{(berekend door Fugro)}
 \end{aligned}$$

Conclusie: By 't transporteren v.d. trafo voldoen alle constructieve elementen van drukker 51



INGENIEURSBURO

Opdrachtgever : **TenneT TSO b.v.**
Project : **150/380 kV Station Breukelen**
Onderdeel : **Transport**

Struytse Hoeck 1
Postbus 238
3220 AE Hellevoetsluis
telefoon 0181 318122
telefax 0181-321099
algemeen@iob.nl
www.iob.nl

Hellingbaan transport

Document nr. : 110665C08 Revisie 0

IOB ordernr. : 110665
Datum opgesteld : mei 2012

Aantal pagina's : 1 t/m 26
Aantal bijlagen : A, B, C en D

Opgesteld constructeur : ing. M. Plokker 

Gecontroleerd constructeur : ing. S. Noordam 

Gecontroleerd projectleider : J. v.d. Kastele 

b.a.

revisie	datum	omschrijving	status	door
0	8-mei-12	Voor ontwerp	definitief	MP

project : 150/380 kV Station Breukelen

blad : 2

onderdeel : Transport

ber.nr. : 110665C08

onderwerp : Inhoudsopgave

revisie : 0



Inhoudsopgave

1	Algemeen	3
1.1	Revisielijst	3
1.2	Opdrachtoomschrijving	3
1.3	Beschrijving situatie	3
1.4	Conclusie/samenvatting/aandachtspunten	3
1.4	Bijbehorende documenten en referenties	3
2	Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen	4
2.1	Toegepaste voorschriften	4
2.2	Veiligheidsklasse en referentieperiode	4
2.3	Materialen	4
3	Belastingen	5
4	Overzichten	7
5	Berekening	
	Loadspreaders	8
	Koppelliggers	11
	Constructie 4	12
	Constructie 5 & 6	15
	Constructie 2 & 3	18
	Constructie 7	21
	Constructie 1 & 8	24
	Opneembaar draagvermogen palen	26
	Bijlage	
A	Belastingopgave trafotransport	
B	Loadspreaders	
C	Sonderingen	
D	Berekening uitvoer	
	TS_uitvoer_loadspreaders_sterkte	100
	TS_uitvoer_loadspreaders_verplaatsing	110
	TS_uitvoer_koppelliggers	120
	TS_uitvoer_Staalconstructie_constructie 4	130
	TS_uitvoer_Staalconstructie_constructie 5 & 6	150
	TS_uitvoer_Staalconstructie_constructie 2 & 3	160
	TS_uitvoer_Staalconstructie_constructie 7	170
	TS_uitvoer_constructie 1& 8	180

1 Algemeen

1.1 Revisielijst

revisie	datum	omschrijving	status	opgesteld door
0	8-mei-12	Voor ontwerp	definitief	MP

1.2 Opdrachtoomschrijving

In opdracht van TenneT TSO b.v. wordt een tijdelijke afrit/hellingsbaan berekend t.g.v. trafotransport t.b.v. het nieuwe 150/380kV hoogspanningsstation te Breukelen. Dit transport wordt uitgevoerd door Mammoet. Dit document betreft de sterkte- en stabiliteitsberekening van de tijdelijke afrit. Na het transport wordt de hellingbaan verwijderd m.u.v. de fundaties. Het bouwverkeer maakt gebruik van de bermweg.

1.3 Beschrijving situatie

Het dek van de afrit bestaat uit loadspreaders (5xHEB600 profielen afkomstig van Mammoet, zie bijlage B) welke onderling zijn verbonden middels koppelliggers (h.o.h. 2,5 meter). Het dek wordt ondersteund door verschillende staalconstructies (nr. 2 t/m 7, zie blad 7) en zijn gefundeerd op betonnen poeren. De poeren zijn onderheid door prefab betonpalen.

Stabiliteit van de staalconstructies in dwarsrichting wordt verzorgd door schoren of momentvaste verbindingen in iedere staalconstructie toe te passen. Stabiliteit vanuit de andere richting (langsrichting) wordt verzorgd door één staalconstructie in beide richtingen te voorzien van windbokken. Deze staalconstructie (pijler 4, zie blad 7) fungeert als vast steunpunt bij het opnemen van horizontale belasting t.g.v. remmen gedurende een noodstop.

1.4 Conclusie/samenvatting/Aandachtspunten

In deze berekening zijn de loadspreaders gecontroleerd, de profilering van de staalconstructies berekend en is de funderingsconstructie (palenplan) ontworpen. De berekeningen voldoen aan de gestelde eisen, normen en richtlijnen. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- Er dienen meer en diepere sonderingen te worden uitgevoerd. Op dit moment is de meest dichtbij gelegen sondering als uitgangspunt gehanteerd bij het berekenen van het maximaal opneembare draagvermogen.
- Loadspreaders dienen te worden gekoppeld aan pijler 4 (vaste steunpunt) om horizontale belasting naar de fundering over te dragen;
- Voor de verankering van pijler 4 dient (vanwege de grote horizontale belasting) gebruik te worden gemaakt van doken/shear pockets.

1.5 Bijbehorende documenten en referenties

Belastingen trafotransport volgens opgave Mammoet: tekening 7000073308 zie bijlage A.

Loadspreaders volgens opgave Mammoet: tekening 7000043168 zie bijlage B.

Sonderingen van het terrein uitgevoerd door Fugro, opdrachtnummer 6006-0307-001.

Voor de toegepaste sondering zie bijlage C.

Aanvullende sonderingen worden nog uitgevoerd.

project : 150/380 kV Station Breukelen

blad 4

onderdeel : Transport

ber.nr. : 110665C08

onderwerp : Algemeen

revisie : 0



2 Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen

2.1 Toegepaste voorschriften

algemeen

EN 1990 (eurocode 0) Grondslag van het constructief ontwerp
EN 1991 (eurocode 1) Belastingen op constructies

beton

EN 1992 (eurocode 2) Ontwerp en berekening van betonconstructies

Staal

EN 1993 (eurocode 3) Ontwerp en berekening van staalconstructies

Geotechniek

EN 1997 (eurocode 7) Geotechnisch ontwerp

2.2 Veiligheidsklasse en referentieperiode

Uitgangspunten volgens 2.1

Bouwwerkaanduiding	Industrieel		
Gevolgklasse	2		
Uiterste grenstoestand			
eigen gewicht 'gunstig'	$\gamma_{f;g} =$	0,9	
eigen gewicht 'ongunstig'	$\gamma_{f;g} =$	1,2	1,35
veranderlijke belasting	$\gamma_{f;q} =$	1.5	
Bruikbaarheidgrenstoestand			
permanent 'gunstig' en 'ongunstig'	$\gamma_{f;g} =$	1	
veranderlijke belasting	$\gamma_{f;q} =$	1	
Referentieperiode constructie ca. 1 jaar :	$\gamma_t =$	1	

2.3 Materialen

Uitgangspunten volgens EN 1993

Staalkwaliteit IPE- en HEA-profielen S235
Staalkwaliteit loadspreaders S355
Boutkwaliteit 8.8 glans verzinkt
Ankerkwaliteit 4.6 gerolde draad, met haak ,tenzij anders vermeld

Uitgangspunten volgens EN 1992

Betonkwaliteit C28/35
Betonstaalkwaliteit FeB500
Milieuklasse XC4/XF3

project : 150/380 kV Station Breukelen
onderdeel : Transport
onderwerp : Algemeen

blad 5
ber.nr. : 110665C08
revisie : 0



3 Belastingen

Rijdek

Loadspreaders: zie bijlage B
1x HE600B
5xHE600B (breedte van 1,5 m)

	permanent	veranderlijk
1x HE600B	2,12 kN/m	
5xHE600B (breedte van 1,5 m)	10,6 kN/m	
Mammoet transport		
Belastingen zijn volgens opgave: zie blad 6 en bijlage A		
Totale verticale belasting:		5399 kN 30,7 kN/wiel
Horizontale belasting	25 % van de totale verticale belasting	1350 kN 7,7 kN/wiel
Windgegevens		
gebied II onbebouwd hoogte boven maaiveld 15 m		
		1,00 kN/m ²
Temperatuur		
Uiterste grenzen voor stalen bruggen waartussen de temperatuur van de brug kan wisselen Voor Δt is een waarde gehanteerd van 20°C		
Lineaire uitzettingscoëfficiënt		
α _{rep} = 12 * 10 ⁻⁶ [K ⁻¹]		
α _d = α _{rep} / γ _m		
α _d = α _{rep} / 1,0		
α _d = 12 * 10 ⁻⁶ [K ⁻¹]		

Mammoet transport

Belastingen zijn volgens opgave: zie blad 6 en bijlage A

Totale verticale belasting:

5399 kN
30,7 kN/wiel

Horizontale belasting

25 % van de totale verticale belasting

1350 kN
7,7 kN/wiel

Windgegevens

gebied II
onbebouwd
hoogte boven maaiveld 15 m

1,00 kN/m²

Temperatuur

Uiterste grenzen voor stalen bruggen waartussen de
temperatuur van de brug kan wisselen
Voor Δt is een waarde gehanteerd van 20°C

Lineaire uitzettingscoëfficiënt

$$\alpha_{rep} = 12 * 10^{-6} [K^{-1}]$$

$$\alpha_d = \alpha_{rep} / \gamma_m$$

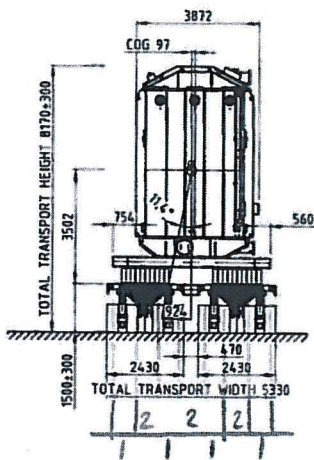
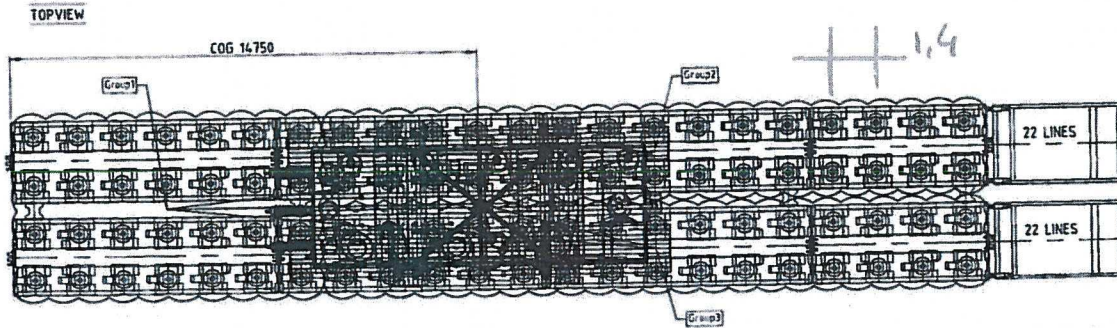
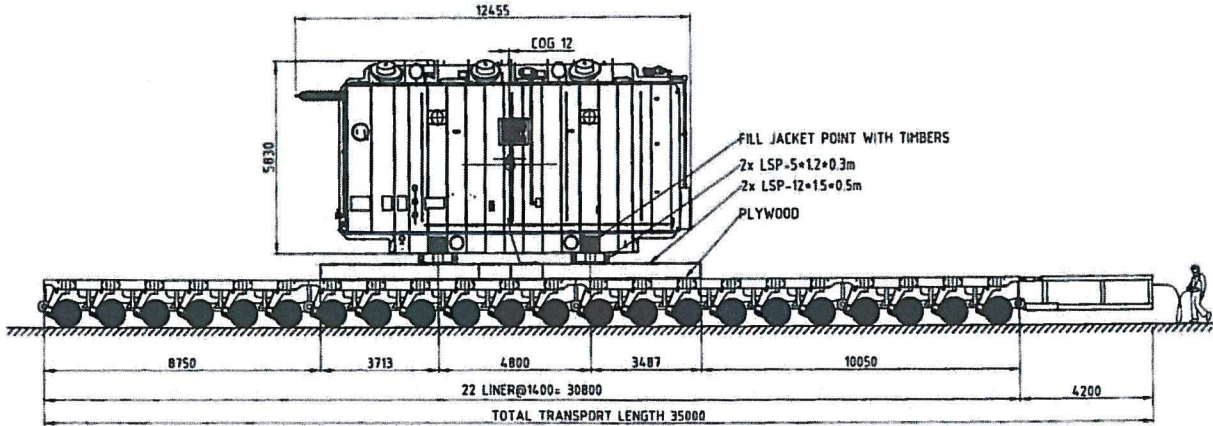
$$\alpha_d = \alpha_{rep} / 1,0$$

$$\alpha_d = 12 * 10^{-6} [K^{-1}]$$

project : 150/380 kV Station Breehelen blad : 6
 onderdeel : Trafictransport - Hellingbaan ber.nr : 110665CO8
 onderwerp : Belasting revise : 0



22 assen



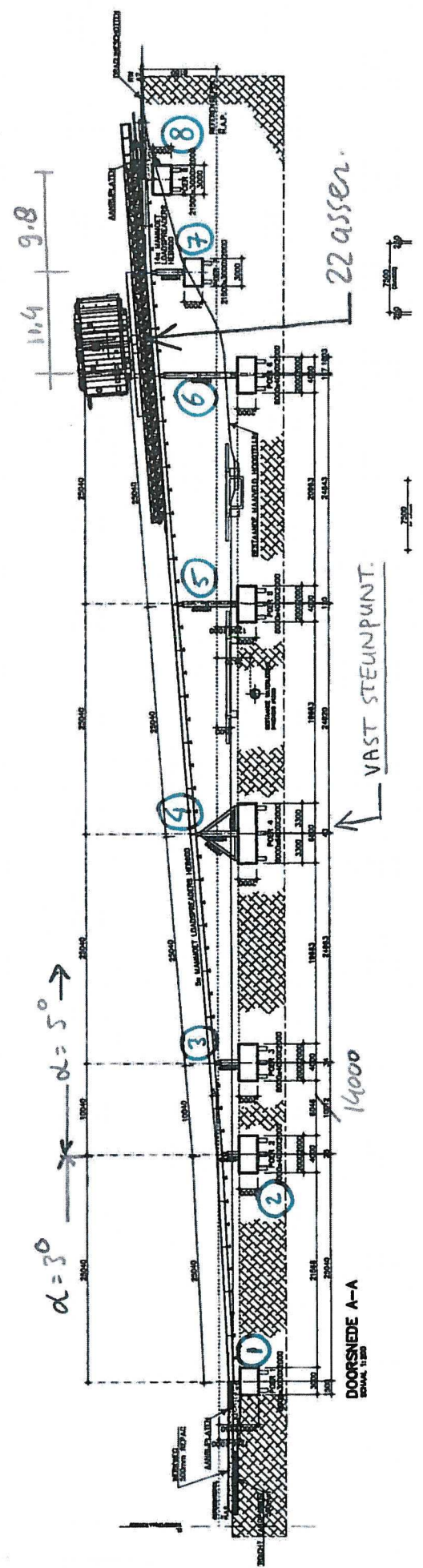
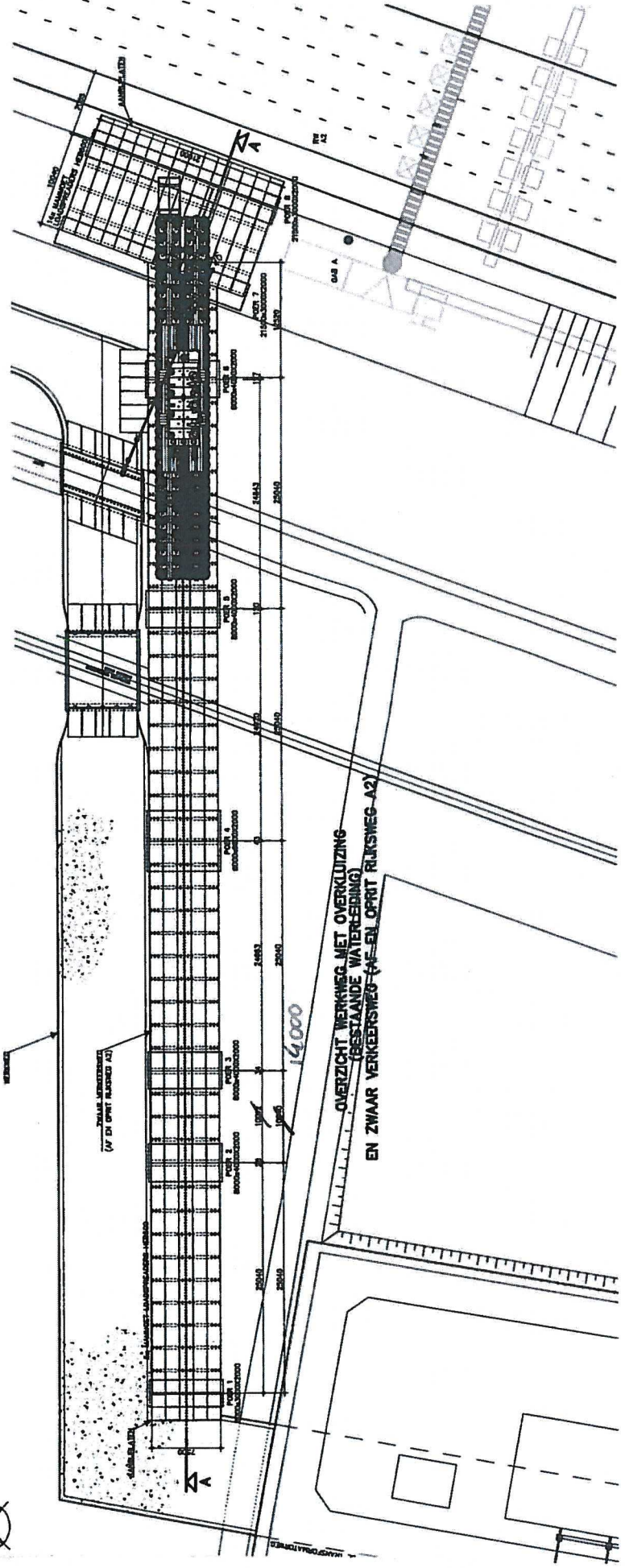
SPMT 44 Lines	Group1	Group2	Group3	Total	
Amount AxleLines	14	15	15	44	nos.
Mass Item	128.3	112.1	112.1	350.5	ton
Mass Trailer	45.0	72.2	72.2	189.4	ton
TOTAL	171.3	184.3	184.3	539.9	ton
Load per Axle	6.1	6.1	6.1	6.1	ton
Load per Wheel	3.1	3.1	3.1	3.1	ton
Ground bearing prestura	3.6	3.6	3.6	3.6	ton/m²
Weight Breakdown Items	Weight [t]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
Transformer	323.1	14.750	0.000	3.772	
LSP HEB500, S275, 12m	11.2	14.750	-1.450	0.250	
LSP HEB500, S275, 12m	11.2	14.750	1.450	0.250	
LSP HEB300, S355, 5m	2.5	17.263	0.000	0.650	
LSP HEB300, S355, 5m	2.5	12.483	0.000	0.650	
Total	350.5	14.752	0.000	3.502	

1) = 0,635 m
 2) = 0,815 m

Wellpark : $\frac{5399}{8.22} = 30.7 \text{ kN}$

project : 150/380 kV Station Breukelen
 onderdeel : Hellingbaan
 onderwerp : Overzicht

blad : 7
 ber.nr : 110665 C08
 revisie : 0



project : 150/380 kV Station Brehelen

blad : 8

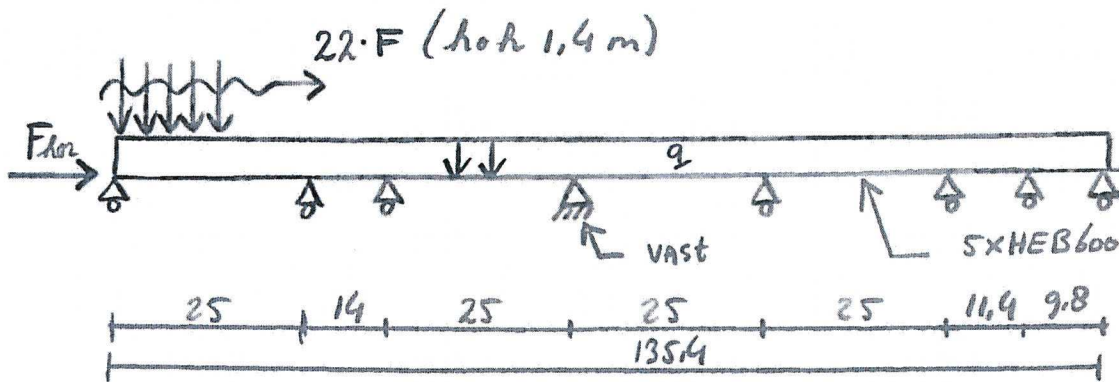
onderdeel : Trafotransport - hellingslaan

ber.nr : 110665 Co8

onderwerp : Loadspreaders

revisie : 0

Loadspreader = 5 x HEB 600 (b = 1,5 m)
(Sterkte)



Belasting

$q = e.g. \text{ dek over } 1,5 \text{ m: } 5 \cdot 2,12$

$F = \text{1 aslank} = 3 \text{ wielen op één loadspreader}$
(dubbel trailer) MAX (meest ongunstigste situatie)
 $= 3 \cdot 30,7$

$F_{hor} = 1/4 \cdot 92,1 \cdot 22 = \text{naar vast steunpunt.}$

	P.B. rep	V.B. rep.
q	10,6 kN/m'	
F		92,1 kN
F_{hor}		507 kN

→ Voor T.S. uitvoer zie blad 100

→ Voor toetsing zie blad 9

project : 150/380 kV Station Breukelen
onderdeel : Trafotransport - hellinglaars
onderwerp : loadspreader

blad : 9
ber.nr : 110665/08
revisie : 0



Toetsing loadspreader:

$$\text{Bijzorg: } \frac{M_{sd}}{s \cdot W_{y:pl}} = \frac{7941 \cdot 10^6}{5 \cdot 6425 \cdot 10^3} = 247 \text{ N/mm}^2 < 355 \text{ N/mm}^2, \text{ voldoet.}$$

Dwarskracht :

$$V_{pl:Rd} = A_v \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}}$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f - (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f \\ = 270 \cdot 10^2 - 2 \cdot 300 \cdot 30 - (15,5 + 2 \cdot 27) \cdot 30 = 6915 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl:Rd} = 6915 \cdot \frac{355}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} = 1417,3 \text{ kN.}$$

$$V_{pl:d} = 2271 \text{ kN}$$

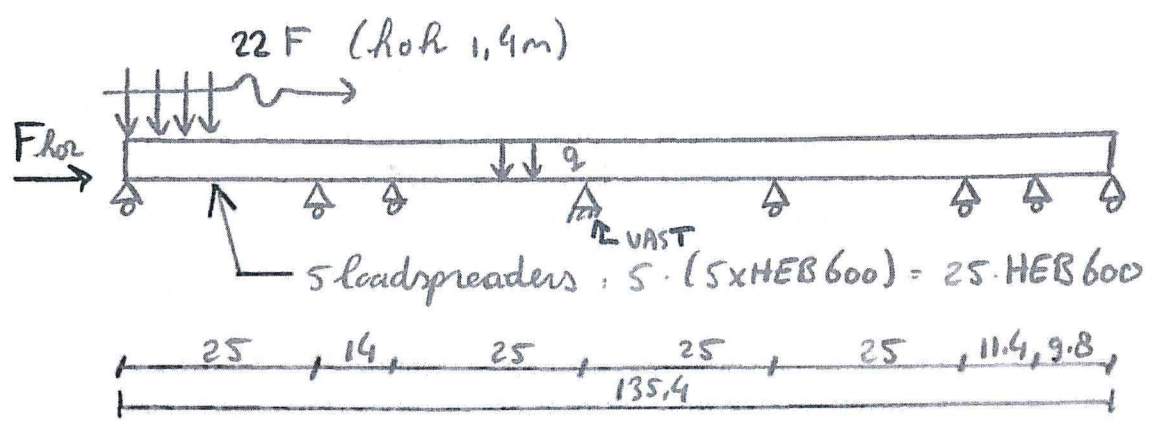
$$U.C. = \frac{1327}{2271} = 0,58 \leq 1,0, \text{ voldoet.}$$

project : 150/380 kV Station Breukelen
 onderdeel : Trafotransport - hellingbaan
 onderwerp : Loadspreaders

blad : 10
 ber.nr : 110665/08
 revisie : 0



Verplaatsing v.h. dek



Belasting	P.B. rep	V.B. rep
q = dek : 5 * 10,6	53 kN/m'	
= F : 8 * 30,7		246 kN
F _{hor} : 1/4 * 22 * 246 = naar vert steunpunt		1353 kN.

Voor TS uitvoer zie blad 110

Verplaatsing = 130 mm
 = 1/192 * l . acceptabel.

project : 150/380 kV Station Breda

blad : 11

onderdeel : Trafotransport - hellingbaan

ber.nr : 11066508

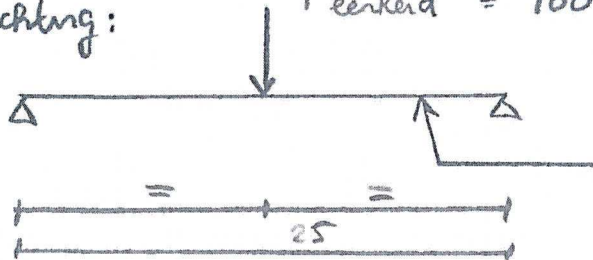
onderwerp : Koppelliggers

revisie : 0

Koppelligger hok 2,5 m.

veerwaarde:
longsruchting:

F eenheid = 100 kN.

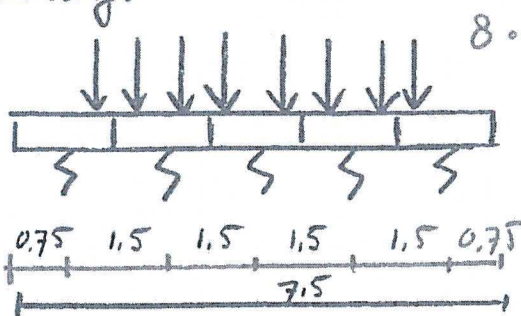


b 1,5 m · I_y = 5 · HE 800
= 5 · 171041 · 10⁴ mm⁴

$$f = \frac{F \cdot l^3}{48EI} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 25000^3}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 5 \cdot 171041 \cdot 10^4} = 18 \text{ mm.}$$

$$h = \frac{F}{f} = \frac{100}{18 \cdot 10^{-3}} = 5556 \text{ kN/m} \text{ / loadspreader.}$$

Dwarsruchting:



h_{veer} 5556 kN/m

$$q \cdot \text{dek} = 2,5 \cdot \frac{10,6}{1,5} = 18 \text{ kN/m} = \text{P.B.}$$

$$F = \left(1 + \frac{(2,5 - 1,4)}{2,5} \cdot 2\right) \cdot 30,7 = 57,7 \text{ kN} \text{ . V.B.}$$

Voor T.S. uitvoer zie blad 120

→ HE 200 A.

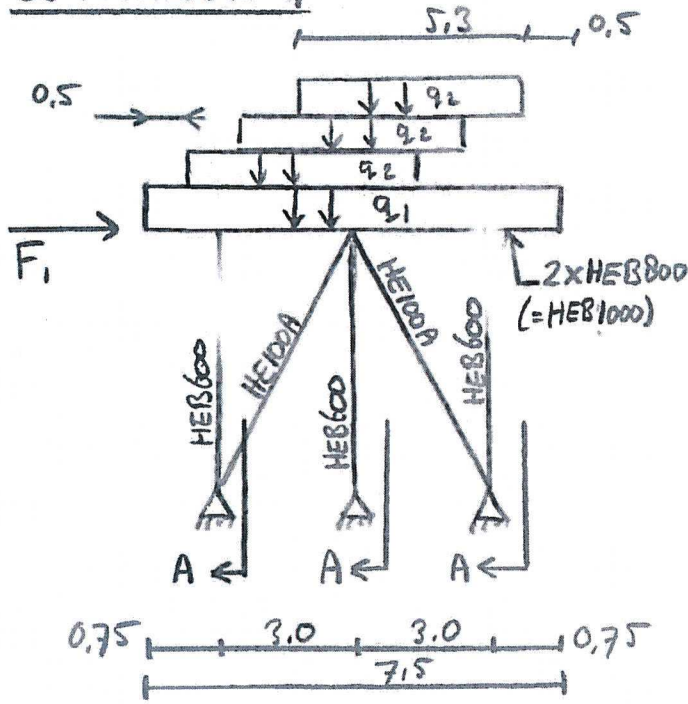
Relatie veerwaarde dwarsligger - doorbuiging

$$q = \frac{R_{\text{max}} (\text{blad 122, uit laylage D})}{\text{hok koppelligger}} = \frac{204}{2,5} = 81 \text{ kN/m}$$

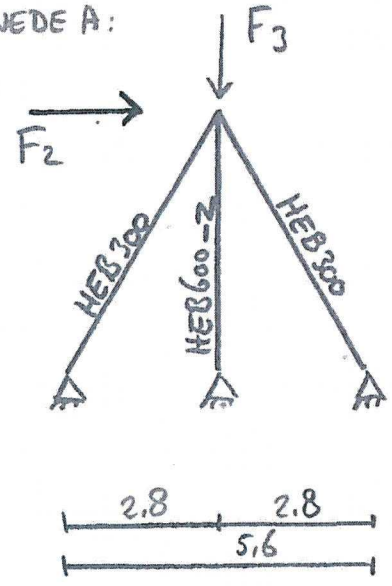
$$M_d = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} \cdot 81 \cdot 25^2 = 6328 \text{ kNm} \rightarrow \sigma = \frac{M}{S \cdot W} = \frac{6328 \cdot 10^6}{5 \cdot 6425 \cdot 10^3} = 197 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{\text{vert}} = \frac{\sigma}{\gamma} \cdot \frac{l^2}{R} = \frac{197}{1,35} \cdot \frac{25^2}{600} = 152 \text{ mm.}$$

Constructie 4

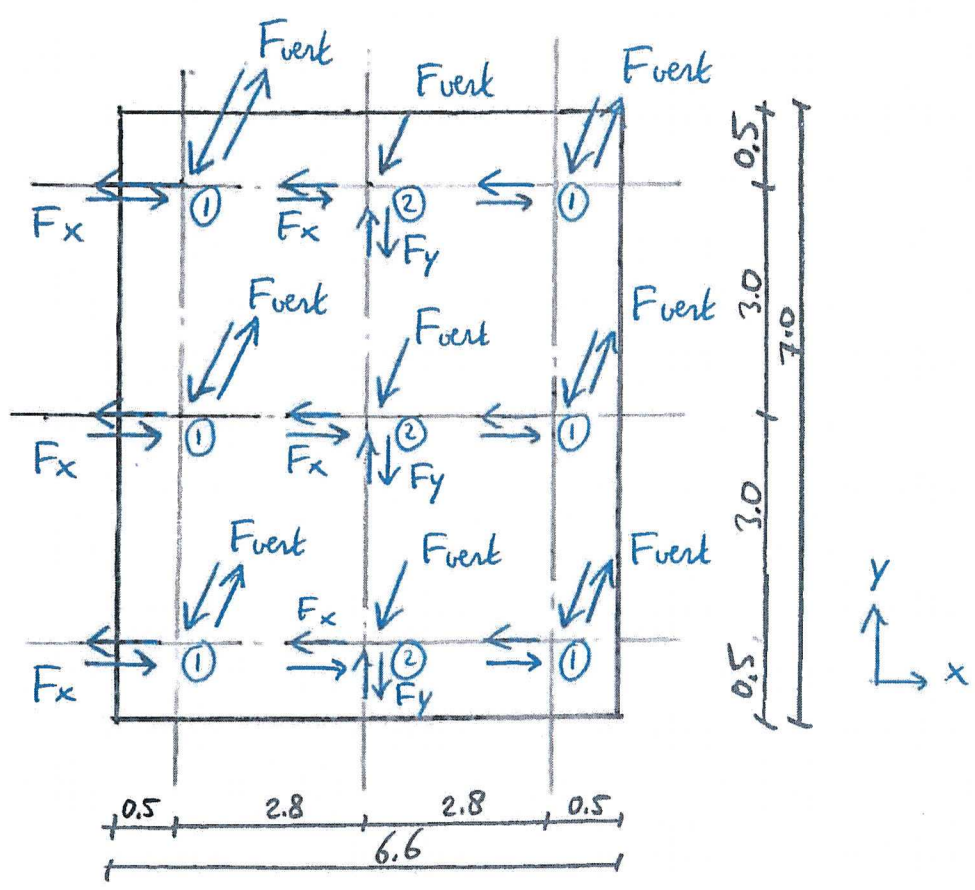


DOORSNEDE A:



Belasting	P.B. resp	V.B. resp
$q_1 = \text{dek} = 25 \cdot \frac{10.6}{1.5}$	177 kN/m'	
$F_1 = \text{wind} = 25 \cdot 1.0 + 12 \cdot 8.0$		121 kN
$q_2 = \text{trafoproport:}$ $\frac{(25 \cdot 30.7 \cdot 8)}{1.4} / 5.3$ <small>aantal arseen by l = 25m</small>		828 kN/m'
$F_2 = \text{remmen}$ $\frac{1}{3} \cdot (\frac{1}{4} \cdot 9 \cdot \text{tot}) \cdot \frac{3.5}{7.5}$ $(\frac{1}{4} \cdot 8 \cdot 22 \cdot 30.7) \cdot \frac{3.5}{7.5}$ <small>middenkolom</small>		630 kN.
<small>eenheidslast</small> <small>totale rembelasting (25%) verdeeld over 3 doorsnede</small>		
$F_3 = \text{dek / trafoproport.} = \text{uit reactie}$	581 kN	3054 kN
$F_2 = \text{wind} = 5.4 \cdot 82 \cdot 1.0 \cdot \frac{3.5}{7.5}$		21 kN

Reacties uit staalconstructie : zie blad 137



Reacties uit staalconstructie

- ① $F_{vert:d} = 1716 \text{ kN (druk)}$
 $- 554 \text{ kN (trek)}$
 $F_{x:d} = 1.35 \cdot 630 + 1.5 \cdot 21 = 882 \text{ kN. (MAX middenspank)}$
 - ② $F_{vert:d} = 3249 \text{ kN}$
 $F_{x:d} = 0 \text{ kN}$
 $F_{y:d} = 7.4 \text{ kN}$
- bruikerspont: $\frac{1}{4} \cdot 8 \cdot 22 \cdot 30.7 \cdot \frac{2}{7.5}$
 remmer = 360 kN
 $= 5.4 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 1.0 \cdot \frac{2}{7.5} = 11.8 \text{ kN} = \text{wind}$
 $= 1.35 \cdot 360 + 1.5 \cdot 11.8 = 504 \text{ kN}$

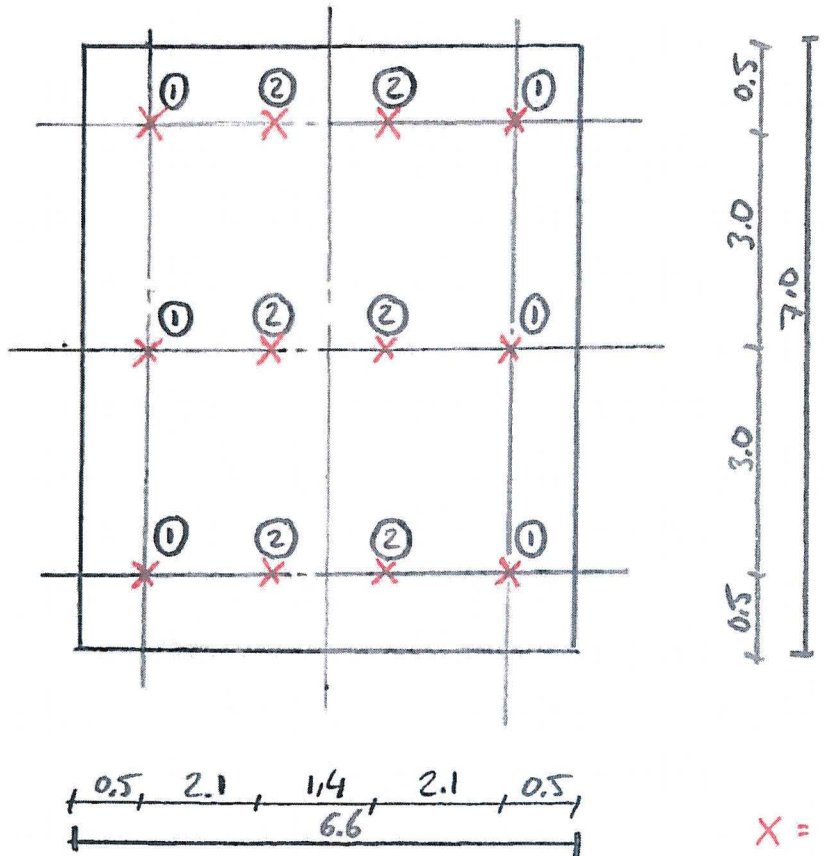
→ T.p.v. ① wordt gebruik gemaakt van doker t.b.v. verankering horizontaal bracht.

project : 150/380 kV Station Breukelen
 onderdeel : Trafotransport - hellingbaan
 onderwerp : Constructie 4

blad : 14
 ber.nr : 110665c08
 revisie : 0



Palen



X = prefab betonpaal
 450 x 450
 15m - NAP.

$h_{poer} = 2000\text{m}$.

belasting/paal t.g.v. e.g. beton = $\frac{2.0 \cdot 6.6 \cdot 7.0 \cdot 24}{12}$
 = 185 kN/paal. (rep)

paalreacties (rekenwaarden)

① = MAX druk : $(1.2 \cdot 185) + 1716 = 1936\text{ kN}$
 MAX trek : $(0.9 \cdot 185) - 554 = 388\text{ kN}$
 MAX hor : $(882 + 2 \cdot 504) / 16 = 118\text{ kN}$

② = MAX druk : $(2 \cdot 1.2 \cdot 185) + \frac{3249}{2} = 2069\text{ kN}$
 MAX trek : 0 kN
 MAX hor : 118 kN

project : 150/380 kV Station Breehelen

blad : 15

onderdeel : Trafotransport - hellingbaan

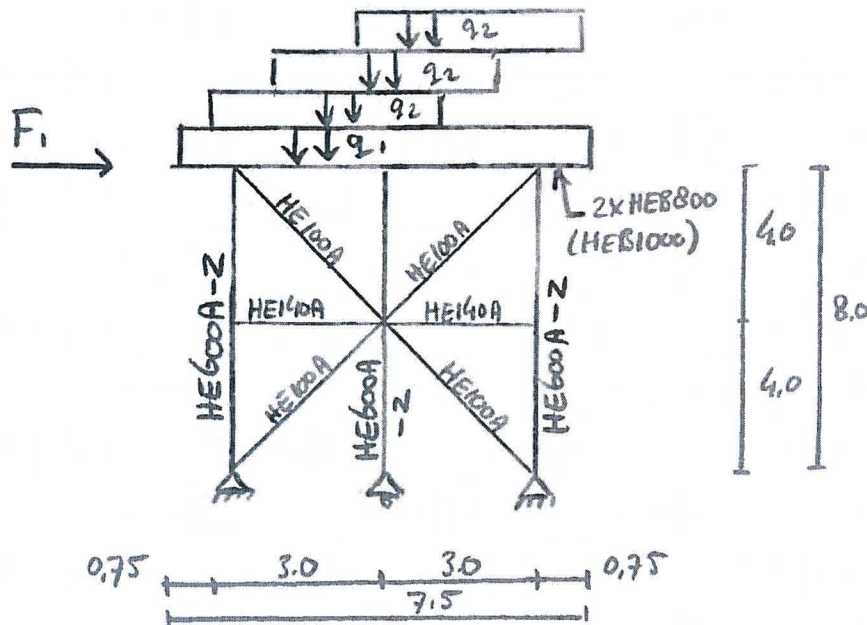
ber.nr : 110665 C08

onderwerp : Constructie 5 & 6

revisie : 0

Constructie 5 & 6

constructie 6: grootste buikhogte
constructie 5: grootste dekhoverspanning } gecombineerd berekend.



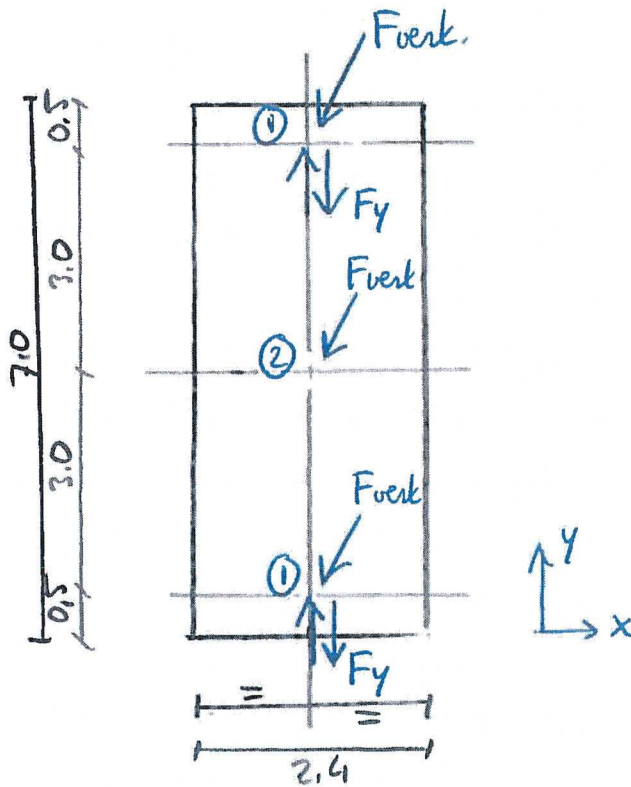
Belasting	P.B. rep	V.B. rep
$q_1 = \text{dek} = 25 \cdot \frac{10.6}{1.5}$	177 kN/m'	
$q_2 = \text{trafotransport, zie constructie 4}$		828 kN/m'
$F_i = \text{wind, zie constructie 4}$		121 kN.

Voor T.S. uitvoer zie blad 150

project : 150/380 kV Station Breda
onderdeel : Trafotransport - bekkingen
onderwerp : Constructie 5&6

blad : 16
ber.nr : 11066508
revisie : 0

Reaches uit staalconstructie : zie blad 158



① : $F_{vert} : d = 2727 \text{ kN}$
 $F_y : d = 181 \text{ kN}$

② : $F_{vert} : d = 3823 \text{ kN}$

project : 150/380 kV Station Breukelen

blad : 17

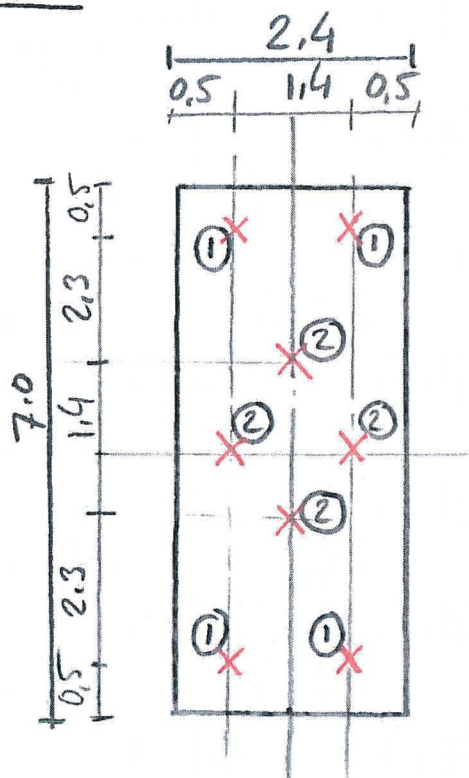
onderdeel : Trafotransport - hellingbaan

ber.nr : 110665 108

onderwerp : Constructie 5 & 6

revisie : 0

Palen



X = prefab betonpaal

$h_{poer} = 2000 \text{ mm}$

belasting / paal t.g.v. e.g. beton

• t.p.v. ① = $\frac{1.65 \cdot 2.0 \cdot 2.4 \cdot 24}{2} = 95 \text{ kN/paal}$

• t.p.v. ② = $\frac{3.7 \cdot 2.0 \cdot 2.4 \cdot 24}{4} = 106 \text{ kN/paal}$

paalreacties (rekewaarde).

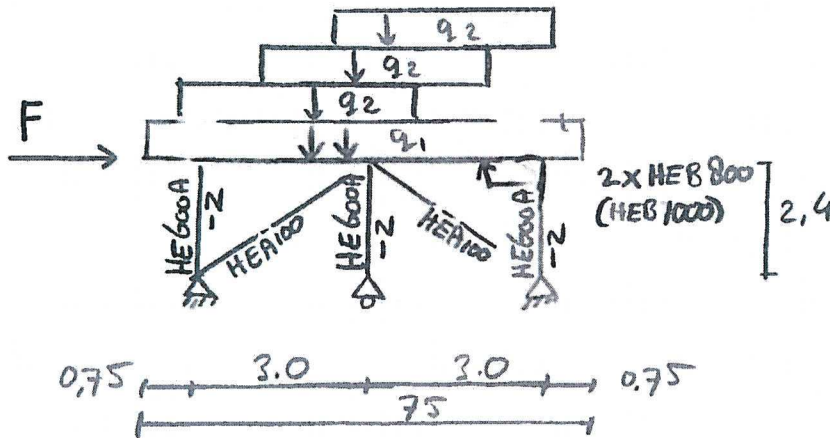
① = MAX druk = $\frac{2727}{2} + (1.2 \cdot 95) = 1478 \text{ kN}$
MAX hor = $\frac{181}{8} = 23 \text{ kN}$

② = MAX druk = $\frac{3823}{4} + (1.2 \cdot 106) = 1083 \text{ kN}$
MAX hor = 23 kN

project : 150 / 380 kV Station Breuhelen
 onderdeel : Trafotransport - behuizing
 onderwerp : Constructie 2 & 3

blad : 18
 ber.nr : 110665108
 revisie : 0

Constructie 2 & 3 (3 = maatgevend)



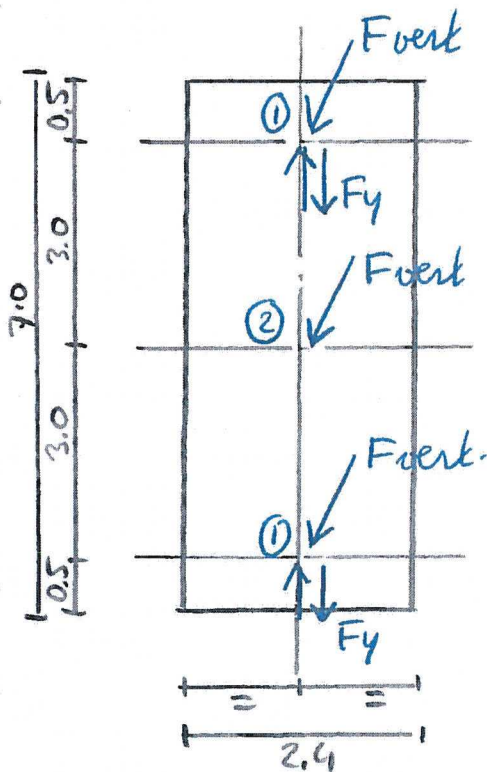
Belasting	P.B. rep	V.B. rep
$q_1 = \frac{1}{2} \cdot (25 + 14) \cdot \frac{10,6}{1,5}$	137,8 kN/m'	
$q_2 = \text{trafotransport} \left(\frac{\frac{1}{2} \cdot (25 + 10) \cdot 30,7 \cdot 8}{1,4} \right) / 5,3$		580 kN/m'
$F = \text{wind} \cdot \left\{ \frac{1}{2} \cdot (25 + 10) \right\} \cdot 1,0$ $+ 12 \cdot 8,0$		114 kN.

Naar T.S. uitvoer zie blad 160

project : 150/380 kV Stasjon Breukelen
onderdeel : Trafotransport - hellingbaan
onderwerp : Constructie 2&3

blad : 19
ber.nr : 110665 C08
revisie : 6

Reaches uit daalconstructie : zie blad 165



①: $F_{vert;d} = 1616 \text{ kN}$
 $F_y;d = 171 \text{ kN}$

②: $F_{vert;d} = 3294 \text{ kN}$