

6 Step 6.5 Stage 1: gebruik

6.1 General Input Data

6.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m']
perm orgineel	0,50	22,30
ver orgineel	0,50	20,20

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -2,25 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,70

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: profiel 1

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]			
ophoogzand	1,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Zand diep	-7,50	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
ophoogzand	1,00	1,00	1,00	Fine
Zand diep	-7,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
ophoogzand	1,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand diep	-7,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Tangent D-Sheet Piling Classic)

Layer name	Level [m]	Branch 1	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
ophoogzand	1,00	5000,00	5000,00
Zand diep	-7,50	20000,00	20000,00

6.2.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m²]	Cross section [m²/m']	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
anker	0,20	2,100E+08	4,420E-04	14,00	-5,00	10000,00	n.a.

6.2.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
normaal 20kN/m ²	1,00	0,00
	1,00	20,00
	30,00	20,00

6.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0,60	0,5	10,3	0,28	1,66	5,71
2	0,35	1,8	43,7	0,27	1,50	6,60
3	0,10	3,0	202,6	0,25	1,29	16,79
4	-0,25	5,9	230,8	0,29	1,03	11,30
5	-0,75	11,4	267,6	0,35	0,82	8,24
6	-1,25	14,6	317,4	0,33	0,70	7,23
7	-1,75	17,4	368,5	0,32	0,64	6,73
8	-2,13	19,4	407,0	0,31	0,61	6,51
9	-2,44	20,7	430,7	0,31	0,59	6,39
10	-2,81	21,8	452,5	0,30	0,57	6,29
11	-3,13	22,7	470,7	0,30	0,56	6,22
12	-3,44	23,7	489,0	0,30	0,55	6,17
13	-3,81	24,8	510,9	0,30	0,54	6,12
14	-4,25	26,0	536,4	0,29	0,53	6,07
15	-4,75	27,5	565,6	0,29	0,52	6,02
16	-5,25	28,9	594,8	0,29	0,51	5,98
17	-5,75	30,3	624,1	0,29	0,51	5,95
18	-6,25	31,8	653,3	0,29	0,50	5,93
19	-6,75	33,2	682,5	0,29	0,50	5,91
20	-7,25	34,6	711,7	0,29	0,50	5,89
21	-7,75	33,8	753,3	0,27	0,46	5,98
22	-8,25	35,2	746,0	0,27	0,46	5,68
23	-8,75	36,5	719,0	0,27	0,46	5,27
24	-9,25	37,5	746,8	0,26	0,45	5,27
25	-9,75	38,8	774,9	0,26	0,45	5,28
26	-10,25	40,2	803,1	0,26	0,45	5,29

6.4 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
ophoogzand	0,00
Zand diep	125,78

6.5 Input Data Right

6.5.1 Calculation Method

Calculation method: Ka, Ko, Kp

6.5.2 Water Level

Water level: -2,25 [m]

6.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,25

6.5.4 Soil Material Properties in Profile: profiel 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Veen onbelast	1,00	11,00	11,00	3,00	15,00	0,00
Zand diep (1)	-7,50	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Veen onbelast	1,00	1,00	1,00	Fine
Zand diep (1)	-7,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Veen onbelast	1,00	0,59	0,74	1,70	0,00	0,00
Zand diep (1)	-7,50	0,26	0,46	5,47	0,00	0,00

6.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Tangent D-Sheet Piling Classic)

Layer name	Level [m]	Branch 1	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Veen onbelast	1,00	750,00	750,00
Zand diep (1)	-7,50	20000,00	20000,00

6.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
Veen onbelast	0,00
Zand diep (1)	187,32

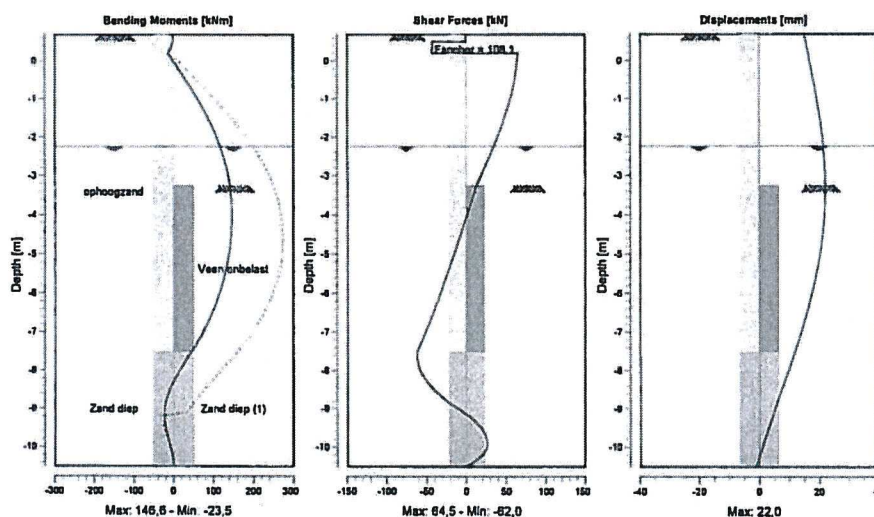
6.7 Calculation Results

Number of iterations: 6

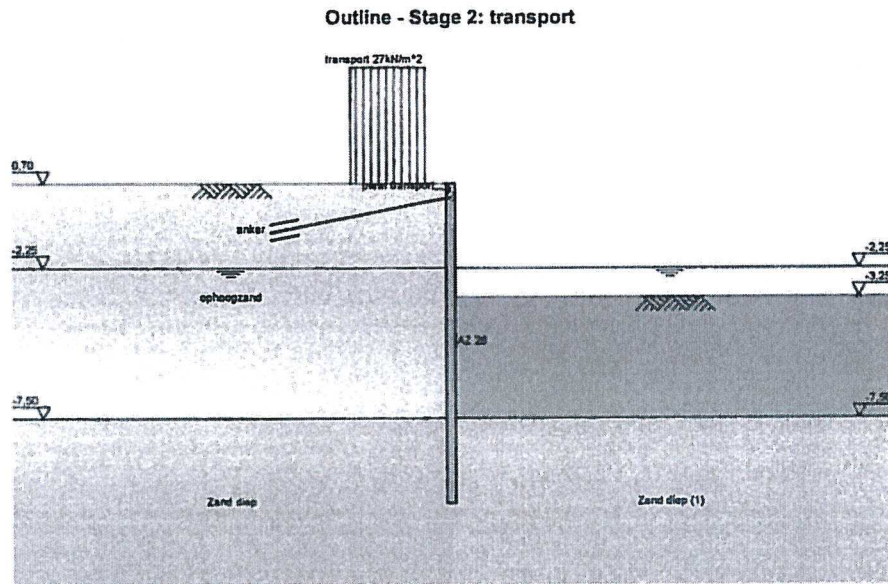
6.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: gebruik

Step 6.5 - Partial factor set: Class II



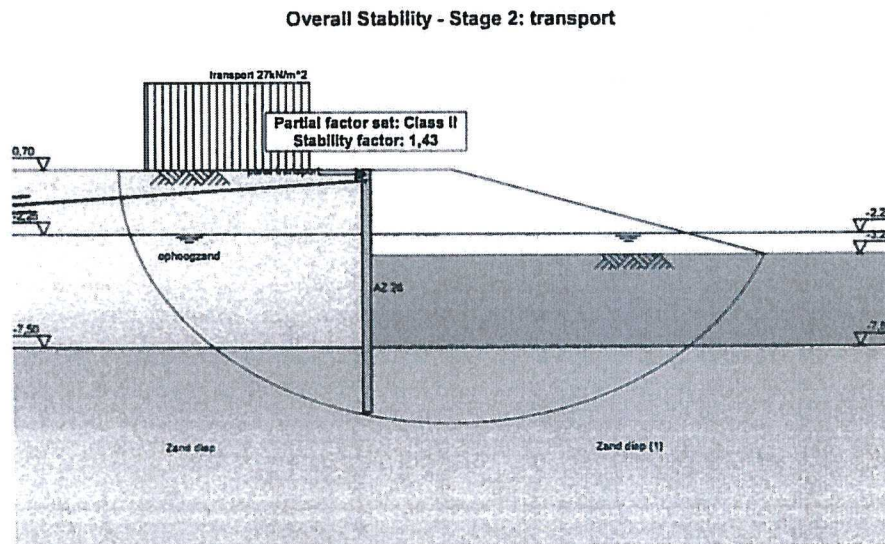
7 Outline Stage 2: transport



8 Overall Stability Stage 2: transport

Stability factor : 1,43

8.1 Overall Stability



9 Step 6.5 Stage 2: transport

9.1 General Input Data

9.1.1 Horizontal Loads

Name	Level [m]	Load [kN/m']
perm transport	0,50	11,40
ver transport	0,50	11,60

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -2,25 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,70

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: profiel 1

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
ophoogzand	1,00	18,00	20,00	0,00	30,00	20,00
Zand diep	-7,50	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
ophoogzand	1,00	1,00	1,00	Fine
Zand diep	-7,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
ophoogzand	1,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand diep	-7,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Tangent D-Sheet Piling Classic)

Layer name	Level [m]	Branch 1	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
ophoogzand	1,00	5000,00	5000,00
Zand diep	-7,50	20000,00	20000,00

9.2.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [deg]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
anker	0,20	2,100E+08	4,420E-04	14,00	-5,00	10000,00	n.a.

9.2.7 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]
transport 27kN/m ²	2,00	0,00
	2,00	27,00
	7,80	27,00

9.3 Calculated Earth Pressure Coefficients Left

Segment number	Level [m]	Horizontal pressure		Fictive earth pressure coefficients		
		Active [kN/m ²]	Passive [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	0,60	0,5	10,3	0,28	1,09	5,73
2	0,35	1,8	36,1	0,28	1,07	5,68
3	0,10	3,0	62,3	0,27	1,02	5,63
4	-0,25	4,8	175,0	0,26	0,94	9,70
5	-0,75	7,3	366,6	0,25	0,82	12,80
6	-1,25	9,8	368,6	0,25	0,72	9,30
7	-1,75	17,1	283,2	0,34	0,65	5,60
8	-2,13	19,9	310,9	0,34	0,61	5,30
9	-2,44	21,4	331,5	0,34	0,59	5,19
10	-2,81	22,8	350,2	0,33	0,56	5,10
11	-3,13	23,9	366,4	0,33	0,55	5,04
12	-3,44	24,9	383,1	0,33	0,53	5,01
13	-3,81	26,2	403,5	0,32	0,52	4,99
14	-4,25	27,5	427,8	0,32	0,51	4,98
15	-4,75	29,1	455,8	0,32	0,50	4,98
16	-5,25	30,6	484,2	0,32	0,49	4,99
17	-5,75	32,0	512,7	0,31	0,48	5,01
18	-6,25	33,5	541,4	0,31	0,48	5,04
19	-6,75	35,0	570,2	0,31	0,47	5,06
20	-7,25	36,4	599,1	0,31	0,47	5,09
21	-7,75	35,5	642,2	0,29	0,44	5,23
22	-8,25	36,9	673,9	0,29	0,44	5,28
23	-8,75	38,2	703,8	0,29	0,44	5,31
24	-9,25	39,6	733,0	0,29	0,44	5,33
25	-9,75	41,0	762,1	0,29	0,44	5,35
26	-10,25	42,2	788,6	0,29	0,44	5,36

9.4 Calculated Force from a layer Left

Name	Force
ophoogzand	0,00
Zand diep	127,69

9.5 Input Data Right

9.5.1 Calculation Method

Calculation method: Ka, Ko, Kp

9.5.2 Water Level

Water level: -2,25 [m]

9.5.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,25

9.5.4 Soil Material Properties in Profile: profiel 2

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]			
Veen onbelast	1,00	11,00	11,00	3,00	15,00	0,00
Zand diep (1)	-7,50	18,00	20,00	0,00	32,50	16,60

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Veen onbelast	1,00	1,00	1,00	Fine
Zand diep (1)	-7,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Veen onbelast	1,00	0,59	0,74	1,70	0,00	0,00
Zand diep (1)	-7,50	0,26	0,46	5,47	0,00	0,00

9.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Tangent D-Sheet Piling Classic)

Layer name	Level [m]	Branch 1	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Veen onbelast	1,00	750,00	750,00
Zand diep (1)	-7,50	20000,00	20000,00

9.6 Calculated Force from a layer Right

Name	Force
Veen onbelast	0,00
Zand diep (1)	193,24

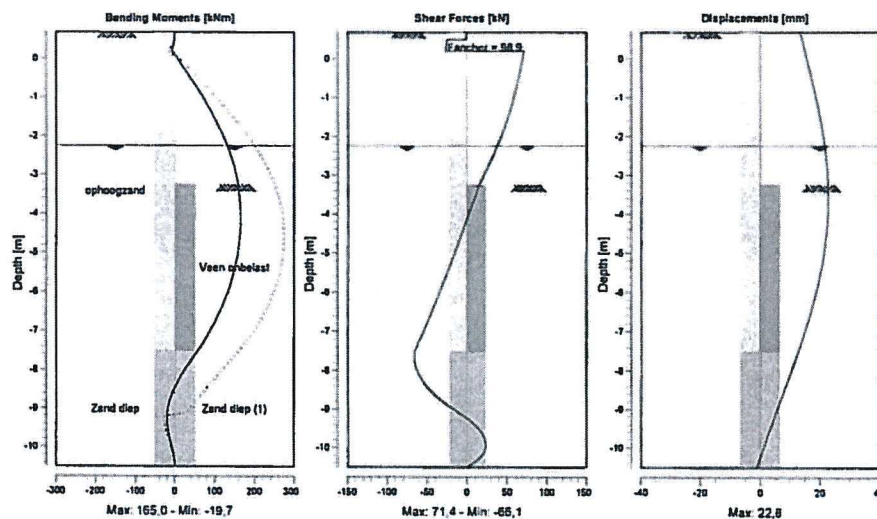
9.7 Calculation Results

Number of iterations: 4

9.7.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: transport

Step 6.5 - Partial factor set: Class II



End of Report

project : Nieuwbouw 150/180 kV Station

blad : 8

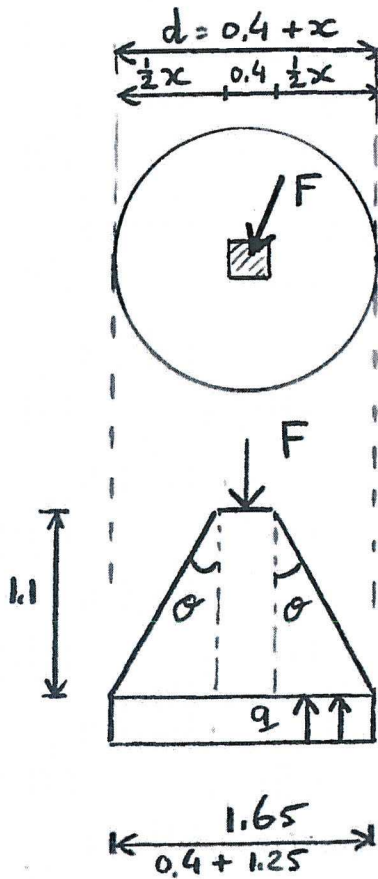
onderdeel : Trafotransport

ber.nr : 110665 C04

onderwerp : Belastingvergelijk

revisie : 0

Bepaling σ



$$\frac{F}{A} = q, \text{ met } q = 69.9 \text{ kN/m}^2$$

volgens berekening Bergschenhoek blad 2

$$= \frac{150}{\frac{1}{4}\pi(0.4+x)^2} = 69.9$$

$$\text{, met } (0.4+x)^2 = 0.16 + 0.8x + x^2$$

$$\text{volgt: } \frac{150}{\frac{1}{4}\pi \cdot x^2 + 0.2\pi x + 0.04\pi} = 69.9$$

$$= 54.9x^2 + 43.9x + 8.8 = 150$$

$$\rightarrow x = 1.25 \rightarrow 1/2 x = 0.625 \rightarrow \sigma = 29.6^\circ$$

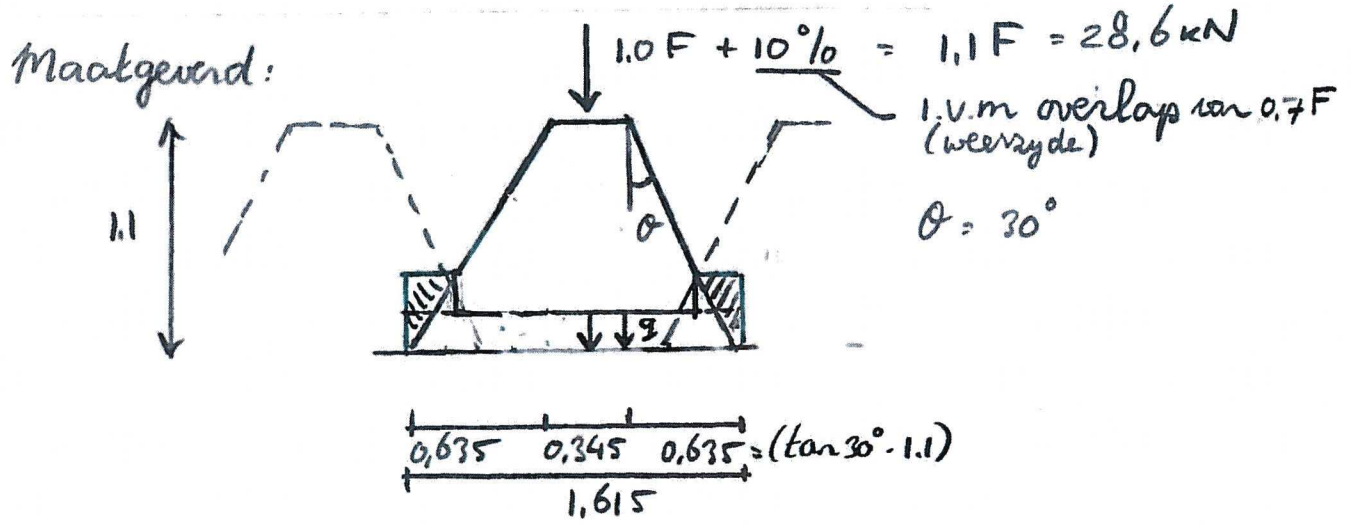
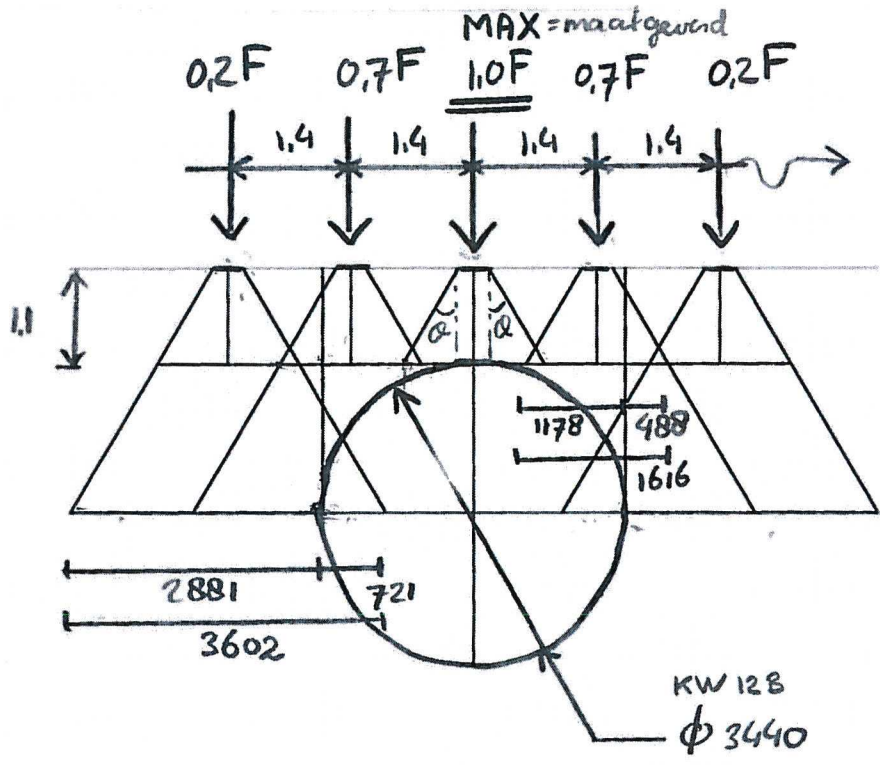
aangehouden = 30°

project : Nieuwbouw 150/380kV Station
 onderdeel : Traftransport
 onderwerp : Belastingovergelyk

blad : 9
 ber.nr : 110 665 C04
 revisie : 0



Belasting op drukker



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

Controle Duiker 51 in A2 Westbaan

Document nr. : 110665C07
 Revisie : 0

IOB ordernr. : 110665
 Datum opgesteld : 8 mei 2012

Aantal pagina's : 1 t/m 13
 Aantal bijlagen : geen

Opgesteld constructeur : ing. M. Plokker
 Gecontroleerd constructeur : ing. S. Noordam
 Gecontroleerd projectleider : J. van de Kastele

Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'ba.' and 'JvDK'.

rev.	datum	omschrijving	status	opgesteld construct.	controle construct.	controle PL
0	8-mei-12	Voor ontwerp	definitief	MP	SN	JVDK

project : Nieuwbouw 150/380kV station Breukelen

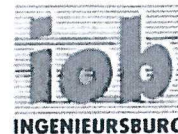
blad : 2

onderdeel : Transport

ber.nr. : 110665C07

onderwerp : Inhoudsopgave

revisie : 0



Inhoudsopgave

1	Algemeen	3
1.1	Revisielijst	3
1.2	Opdrachtoomschrijving	3
1.3	Beschrijving situatie	3
1.4	Beschrijving opzet rapport / onderzoek	3
1.5	Conclusie / samenvatting	3
1.6	Bijbehorende documenten en referenties	4
2	Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen	5
2.1	Toegepaste voorschriften	5
2.2	Veiligheidsklasse en referentieperiode	5
2.3	Materialen	5
3	Overzicht constructie	6
4	Belastingen	7
5	Belastingvergelijk	10

1 Algemeen

1.1 Revisielijst

revisie	datum	omschrijving	status	opgesteld constr.	controle constr.	controle PL
0	8-mei-12	Voor ontwerp	definitief	MP	SN	JvdK

1.2 Opdrachtoomschrijving

In opdracht van TenneT TSO b.v. worden diverse kunstwerken gecontroleerd op belastingen t.g.v. trafotransport t.b.v. het nieuwe 150/380kV hoogspanningsstation te Breukelen. Dit transport wordt uitgevoerd door Mammoet. Deze controleberekening heeft betrekking op duiker (D) 51.

1.3 Beschrijving situatie

D51 is gelegen in het dwarsprofiel van de rijksweg A2, tussen de aansluitingen Vinkeveen en Maarssen (km.50.351). De bovenkant van de duiker bevindt zich 7,5 meter onder het wegdek. De constructie bestaat uit twee combiwanden met daarop betonsloven (liggers) welke middels een dek zijn gekoppeld. De combiwanden (type CAZ 18/AZ18) bevinden zich ca. 3 meter uit elkaar. De palen van de combiwand staan h.o.h. 2,175 meter. De beëindigingen van de duiker bestaan uit damwanden met betonsloof voorzien van leuningwerk.

1.4 Beschrijving opzet rapport / onderzoek

In dit rapport wordt de ontwerpbelasting van D51 vergeleken met de rekewaarde van de belasting tijdens het trafotransport. Het transport kan zonder extra voorzieningen plaatsvinden indien de rekenwaarde van de belastingen tijdens het trafotransport lager zijn dan de rekenwaarde van de ontwerpbelasting.

1.5 Conclusie / samenvatting

De rekenwaarde van de belasting tijdens het trafotransport is lager dan de rekenwaarde van de ontwerpbelasting, waardoor het transport zonder extra voorzieningen kan plaatsvinden.

project : Nieuwbouw 150/380kV station Breukelen

blad : 4

onderdeel : Transport

ber.nr. : 110665C07

revisie : 0



1.6 Bijbehorende documenten en referenties

Bestaande berekeningen	Rijkswaterstaat_Hoofdafdeling droge Infrastructuur Afdeling Bruggenbouw Tilburg_werk: RW002 Noord, Verlenging duiker 51 , fase 2_Top. Code: 31E-315_PBMS: 4518 DVA engineering B.V._Herberekening_Duiker 51_Rijksweg A2_ Vinkeveen-Maarssen_0035-RAP-001-WBR
Bestaande tekeningen	Rijkswaterstaat_RW002 gedeelte Holendrecht - Maarssen Verlenging duiker t.p.v. km. 50.351 in de westbaan Reg nr.: B 82311 Combinatie VHB-GMB_Diverse kunstwerken Rijksweg A2 tussen Vinkeveen - Maarssen_Verlenging duiker t.p.v. km. 50351 in de Westbaan_Onderbouw en damwandsloof_Vorm en wapeningstekening_Aanzichten_Werk nr.:W3100_Tekening nr.:001 Combinatie VHB-GMB_Diverse kunstwerken Rijksweg A2 tussen Vinkeveen - Maarssen_Verlenging duiker t.p.v. km. 50351 in de Westbaan_Onderbouw en damwandsloof_Vorm en wapeningstekening_Dek en sloof As 3_Werk nr.:W3100_Tekening nr.:002

Opmerking

De herziening op de bestaande berekening van Rijkswaterstaat heeft betrekking op vervanging van van de geprefabriceerde plaatliggers (welke deel uit maakte van de constructie) voor dunne geprefabriceerde bekistingsplaat. Hierdoor is de constructieve dekhoogte gereduceerd. De herziening is enkel van toepassing op de benodigde wapening van het dek.

2 Berekeningsuitgangspunten en -grondslagen

2.1 Toegepaste voorschriften

algemeen

NEN6702 TGB '90 Belastingen en vervormingen

verkeersbelasting bruggen

NEN6706 „ Verkeersbelasting op bruggen

ROBK versie 6 Richtlijnen voor het ontwerpen van betonnen kunstwerken

2.2 Veiligheidsklasse en referentieperiode

Uitgangspunten volgens 2.1

Bouwwerkaanduiding	Kunstwerk	
Veiligheidsklasse	3	
Uiterste grenstoestand		
eigen gewicht 'gunstig'	$\gamma_{f,g} = 1$	
eigen gewicht 'ongunstig'	$\gamma_{f,g} = 1,35$	
veranderlijke belasting	$\gamma_{f,g} = 1,2$	in combinatie met bijzonder transport
Bruikbaarheidgrenstoestand	$\gamma_{f,q} = 1,35$	
permanent 'gunstig' en 'ongunstig'	$\gamma_{f,g} = 1$	
veranderlijke belasting	$\gamma_{f,q} = 1$	

2.3 Materialen

Duiker	staalsoort	FE-360
Damwand	damwandprofiel materiaalkeuze	AZ 26 S240 GP
Betonsloof	betonkwaliteit wapening	C28/35 FeB 500