

## Inhoudsopgave

Bijlage 2e      Gegevens werkzaamheden in waterkeringen

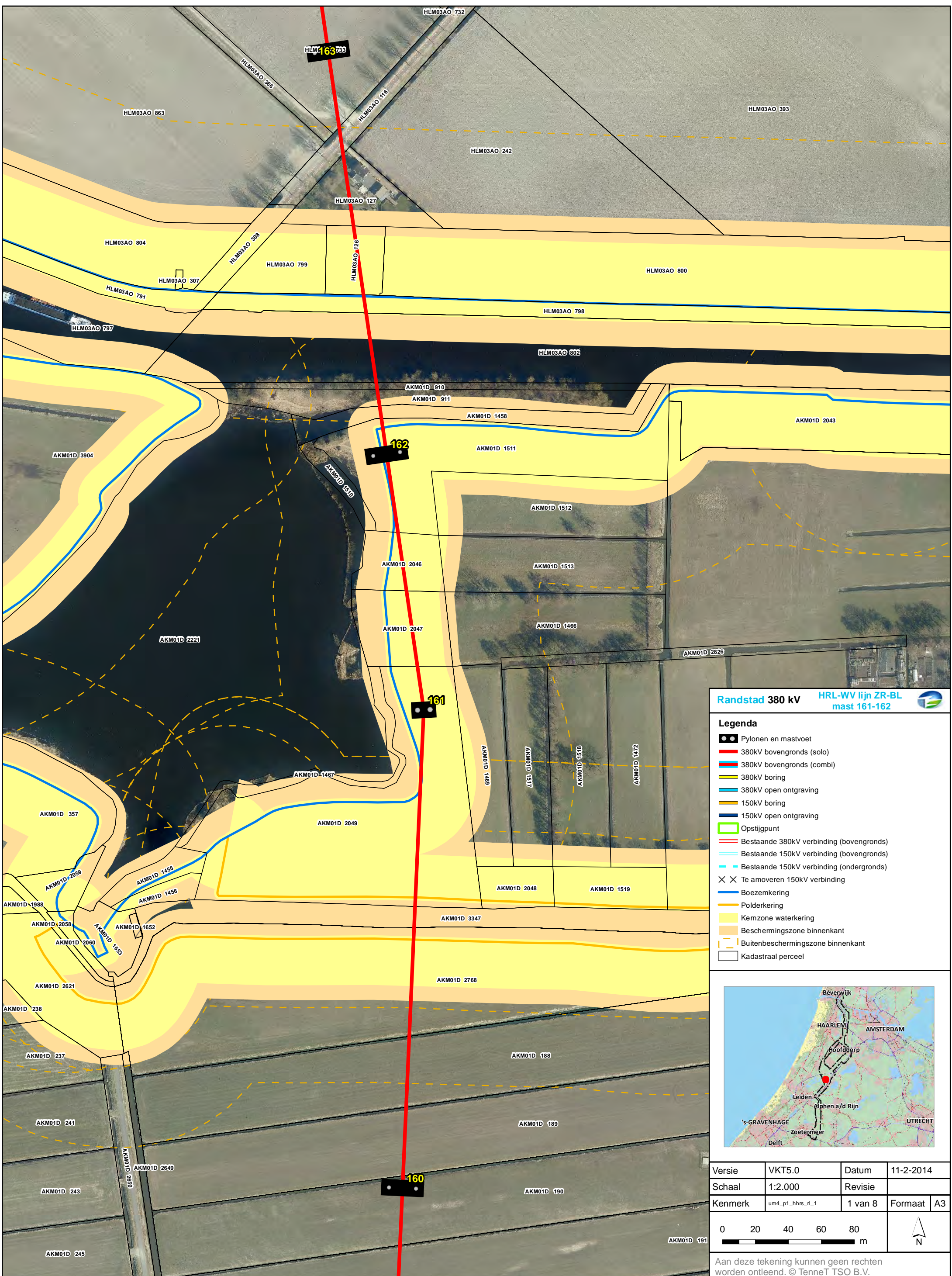
Tekeningen waterkeringen (blad 1 t/m 8 van 8)  
VKT 5.0

Situatie Mast 161 en 162  
R3N-TEK-0024

Stabiliteitsberekening damwand in waterkering  
R3N-OWR-0009

Stabiliteit waterkeringen ter plaatse van diverse ontgravingen  
R3N-OWR-0045

Bijlage 2e  
Gegevens werkzaamheden in  
waterkeringen

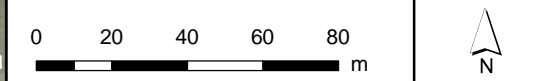


**Randstad 380 kV** HRL-WV lijn ZR-BL mast 161-162

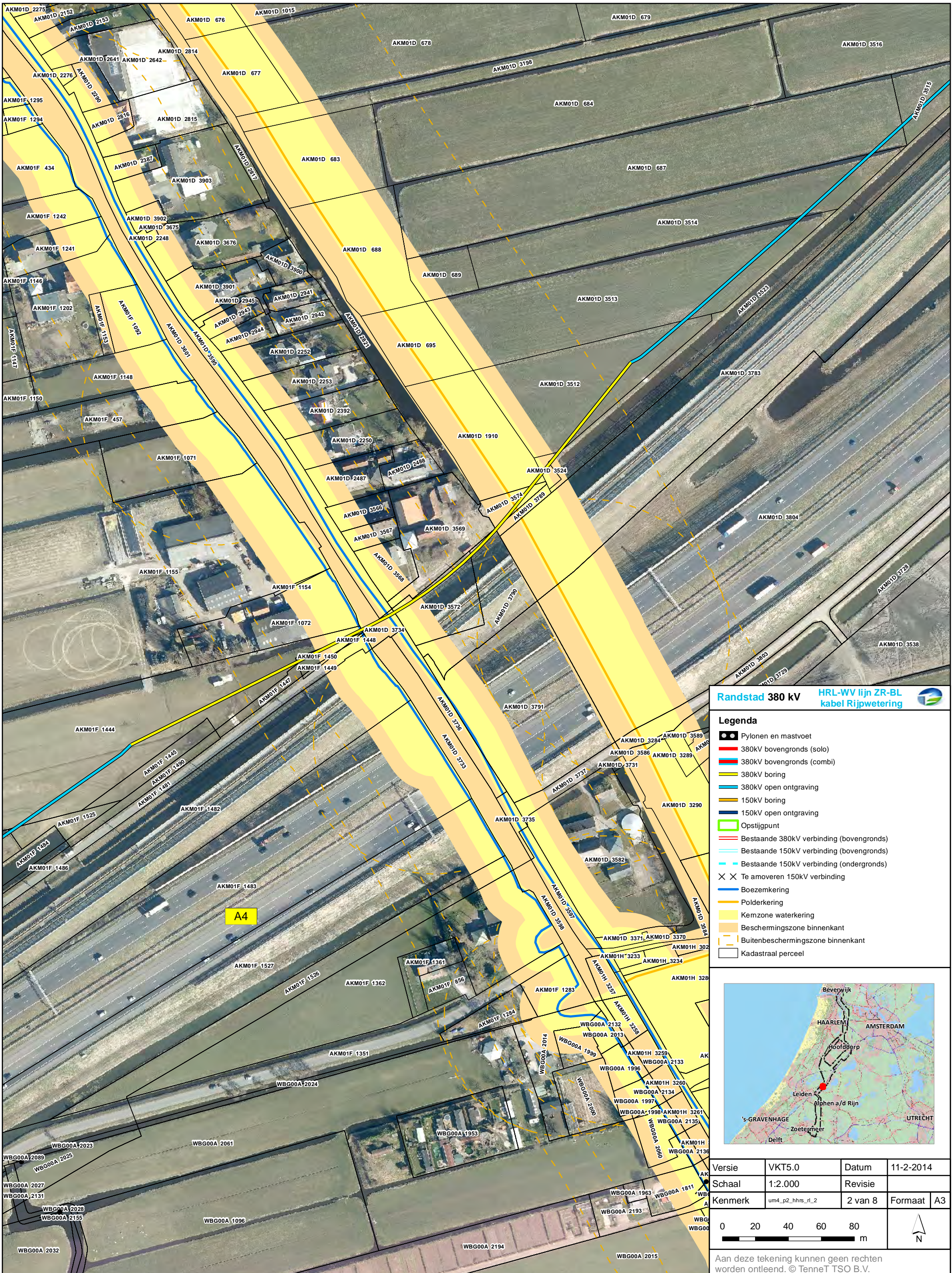
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijppunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p1_hhrs_rl_1	1 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

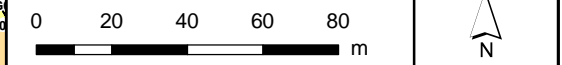


**Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL kabel Rijpwetering**

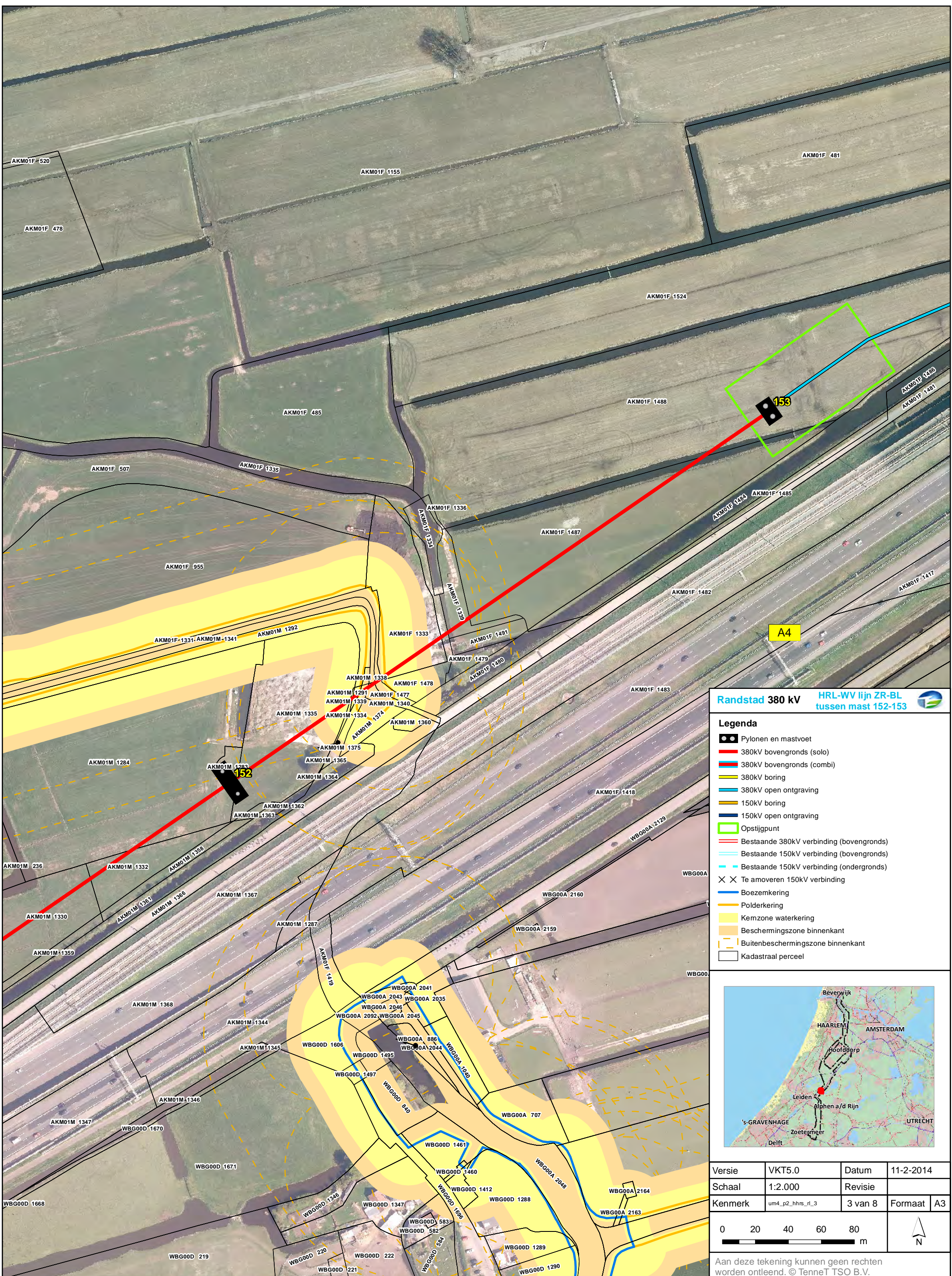
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijgpunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_2	2 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

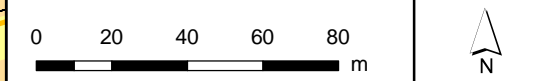


**Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL tussen mast 152-153**

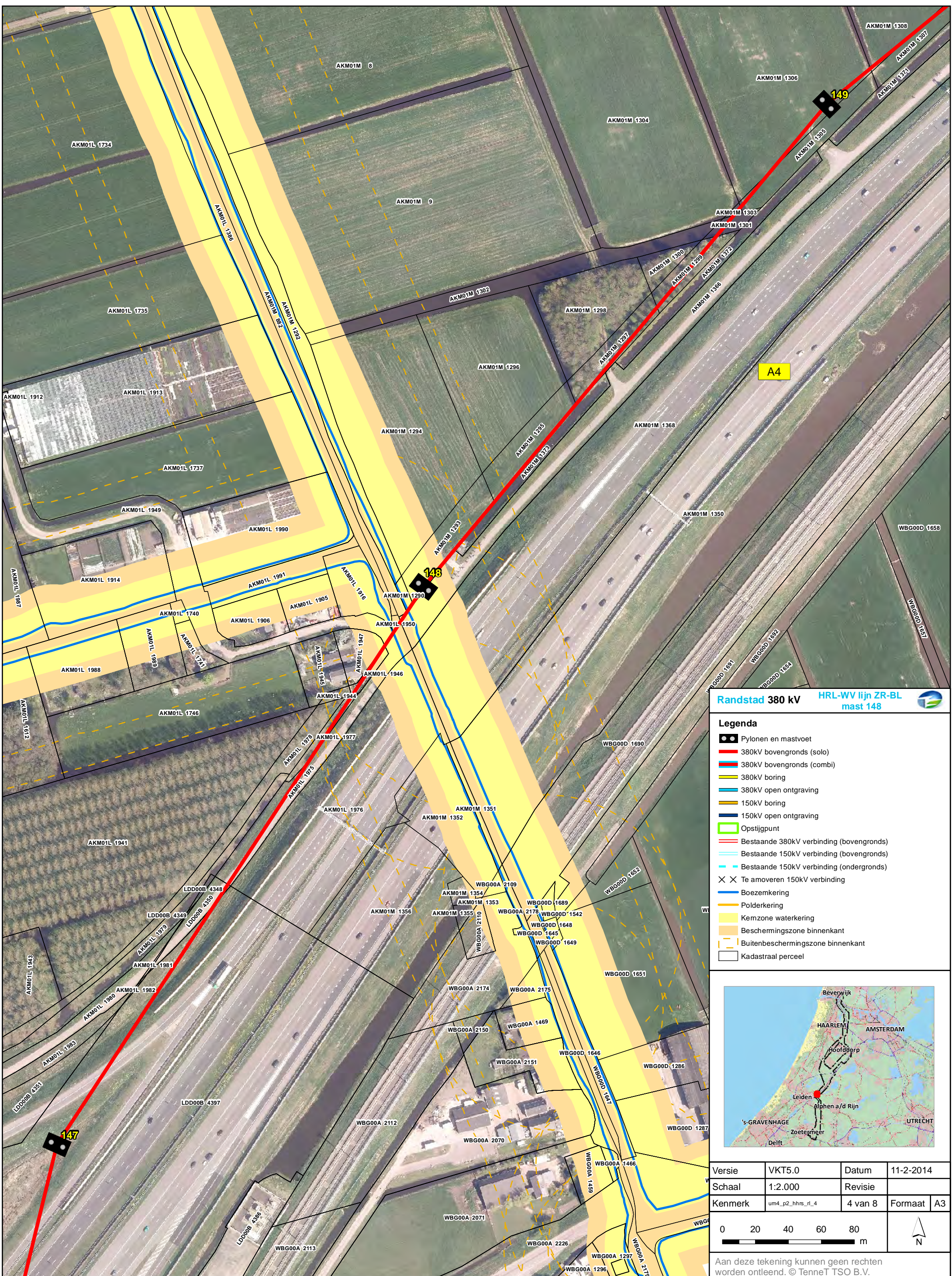
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijgpunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_3	3 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

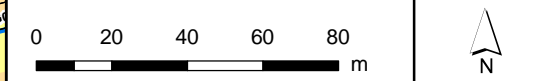


Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL mast 148

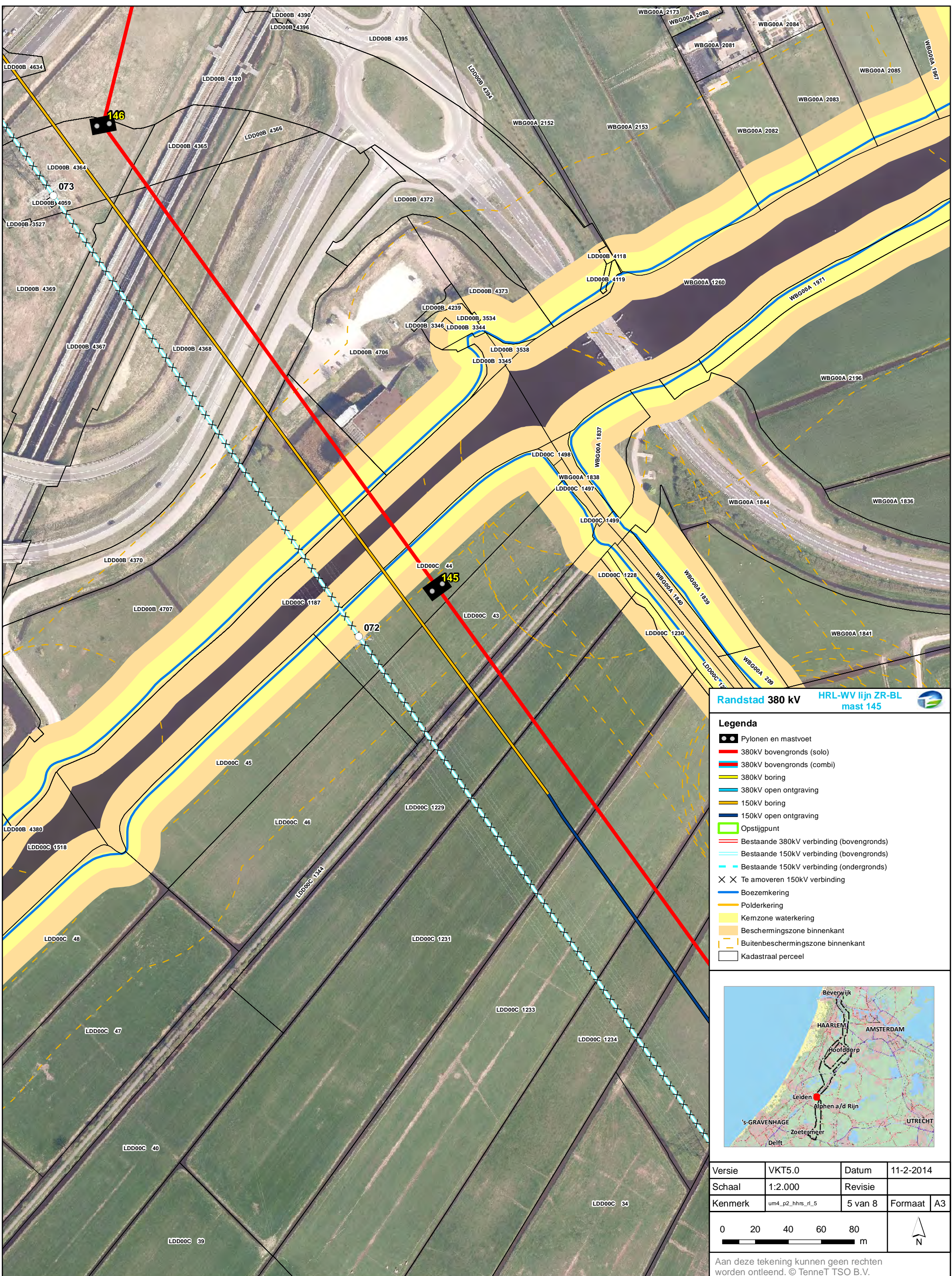
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijgpunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_4	4 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

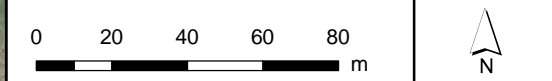


**Randstad 380 kV** HRL-WV lijn ZR-BL mast 145

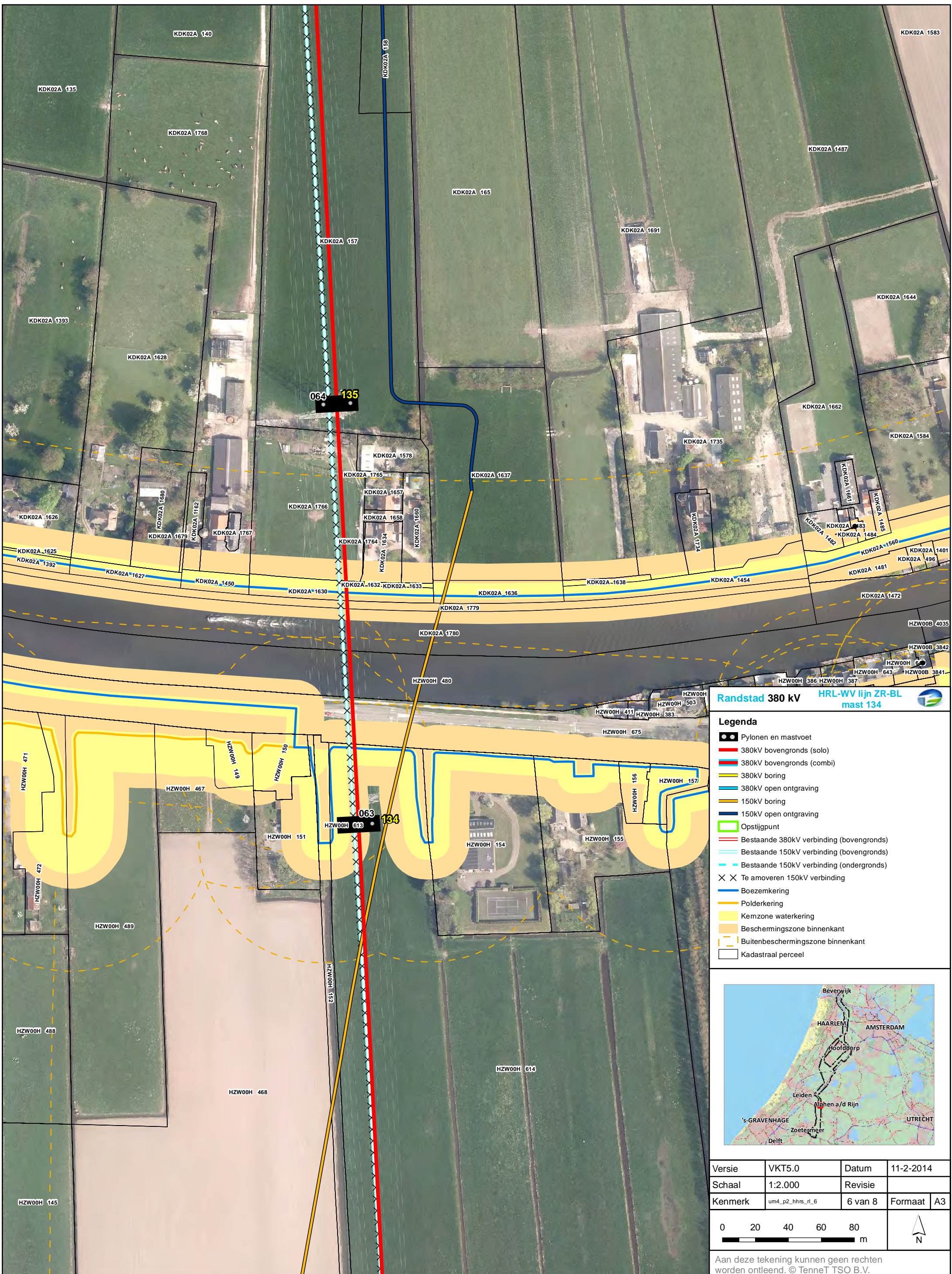
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijppunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_5	5 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

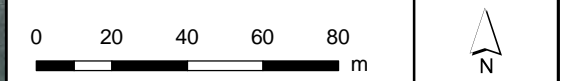


Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL mast 134

- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijppunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel

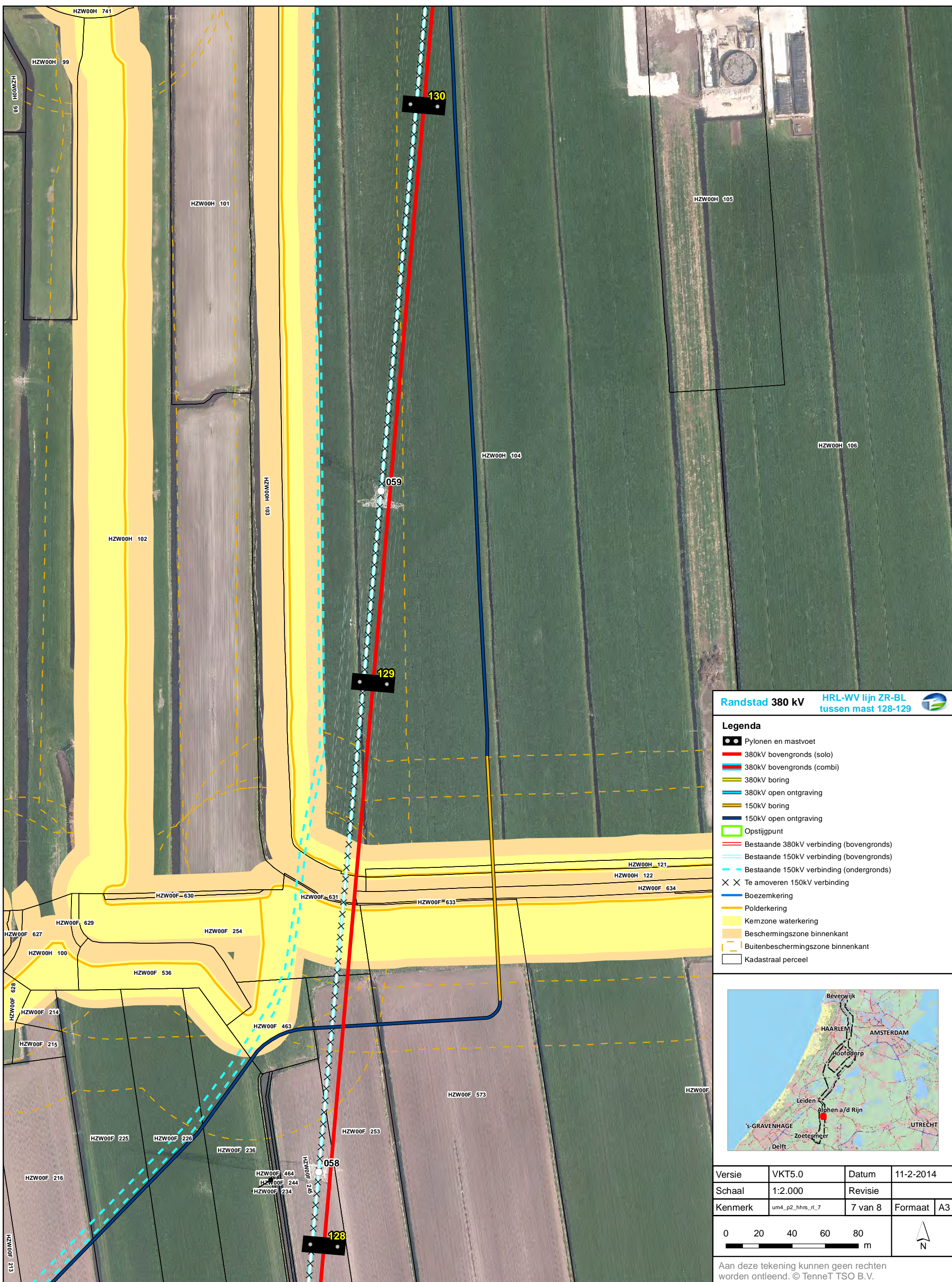


Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_6	6 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



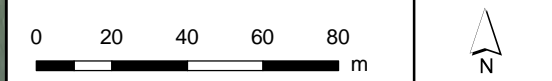


Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL tussen mast 128-129

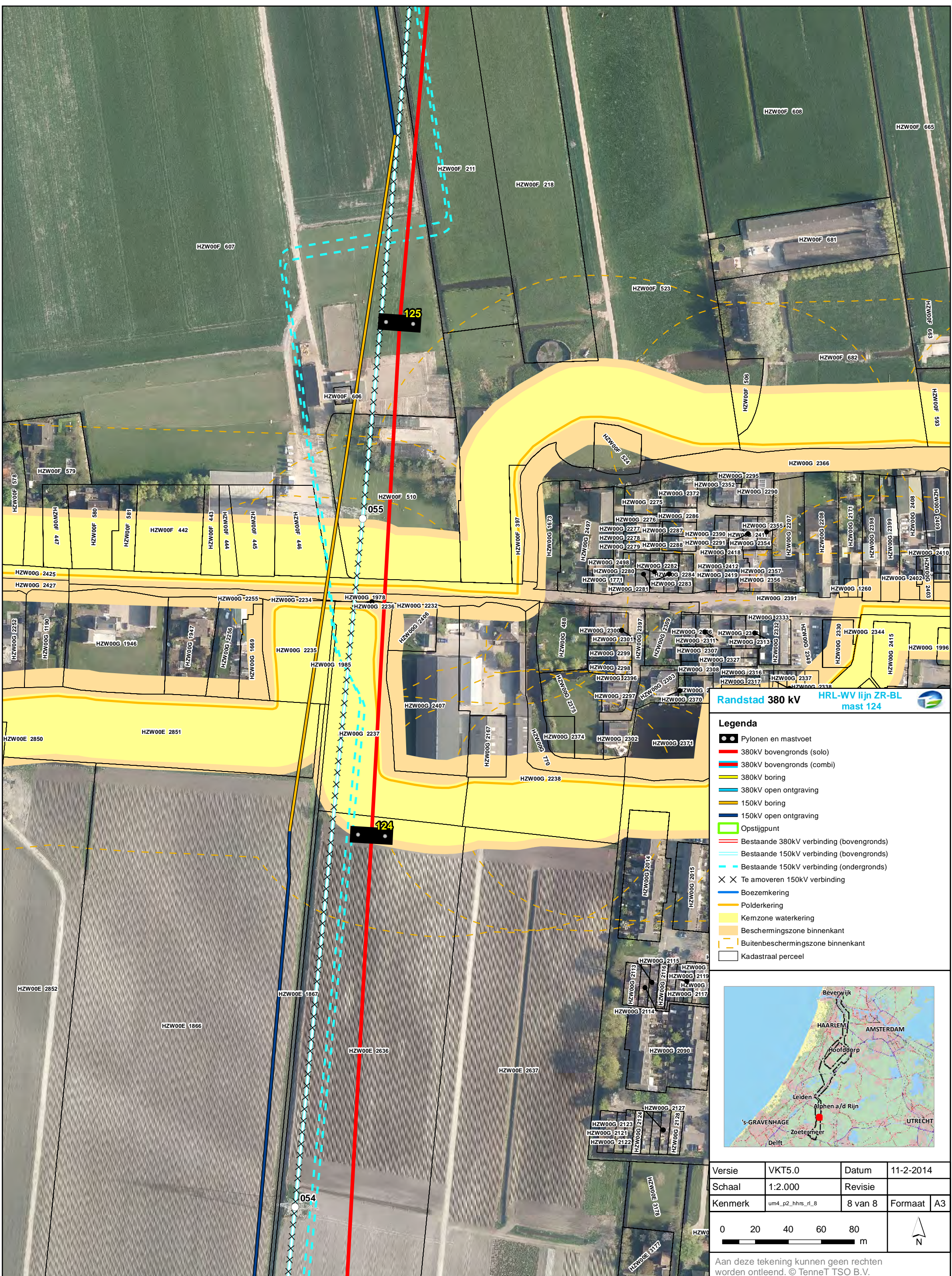
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijppunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_7	7 van 8	Formaat A3



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

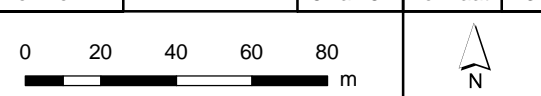


**Randstad 380 kV HRL-WV lijn ZR-BL mast 124**

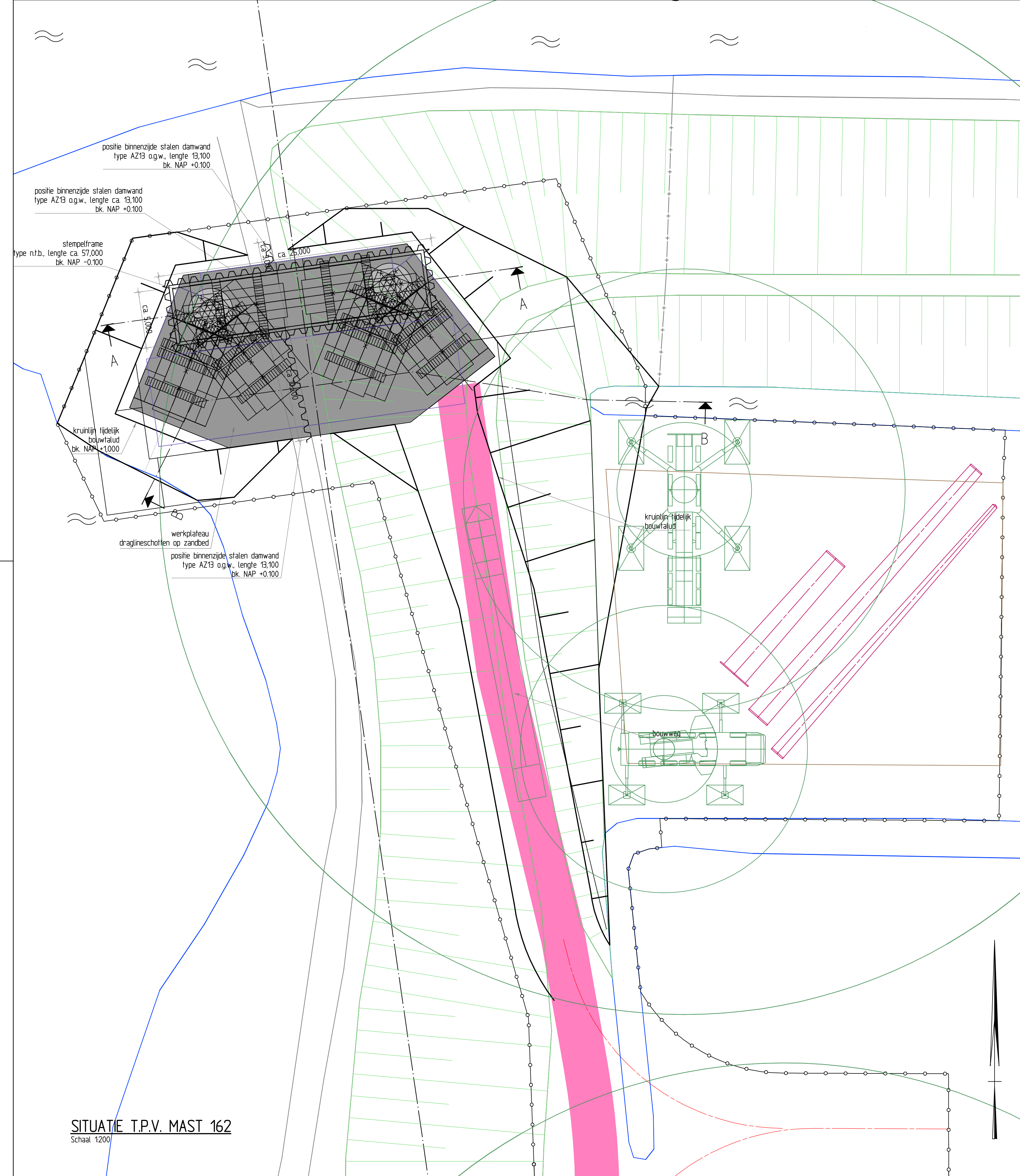
- Legenda**
- Pylonen en mastvoet
  - 380kV bovengronds (solo)
  - 380kV bovengronds (combi)
  - 380kV boring
  - 380kV open ontgraving
  - 150kV boring
  - 150kV open ontgraving
  - Opstijgpunt
  - Bestaande 380kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (bovengronds)
  - Bestaande 150kV verbinding (ondergronds)
  - Te amoveren 150kV verbinding
  - Boezemkering
  - Polderkering
  - Kernzone waterkering
  - Beschermingszone binnenkant
  - Buitenbeschermingszone binnenkant
  - Kadastraal perceel



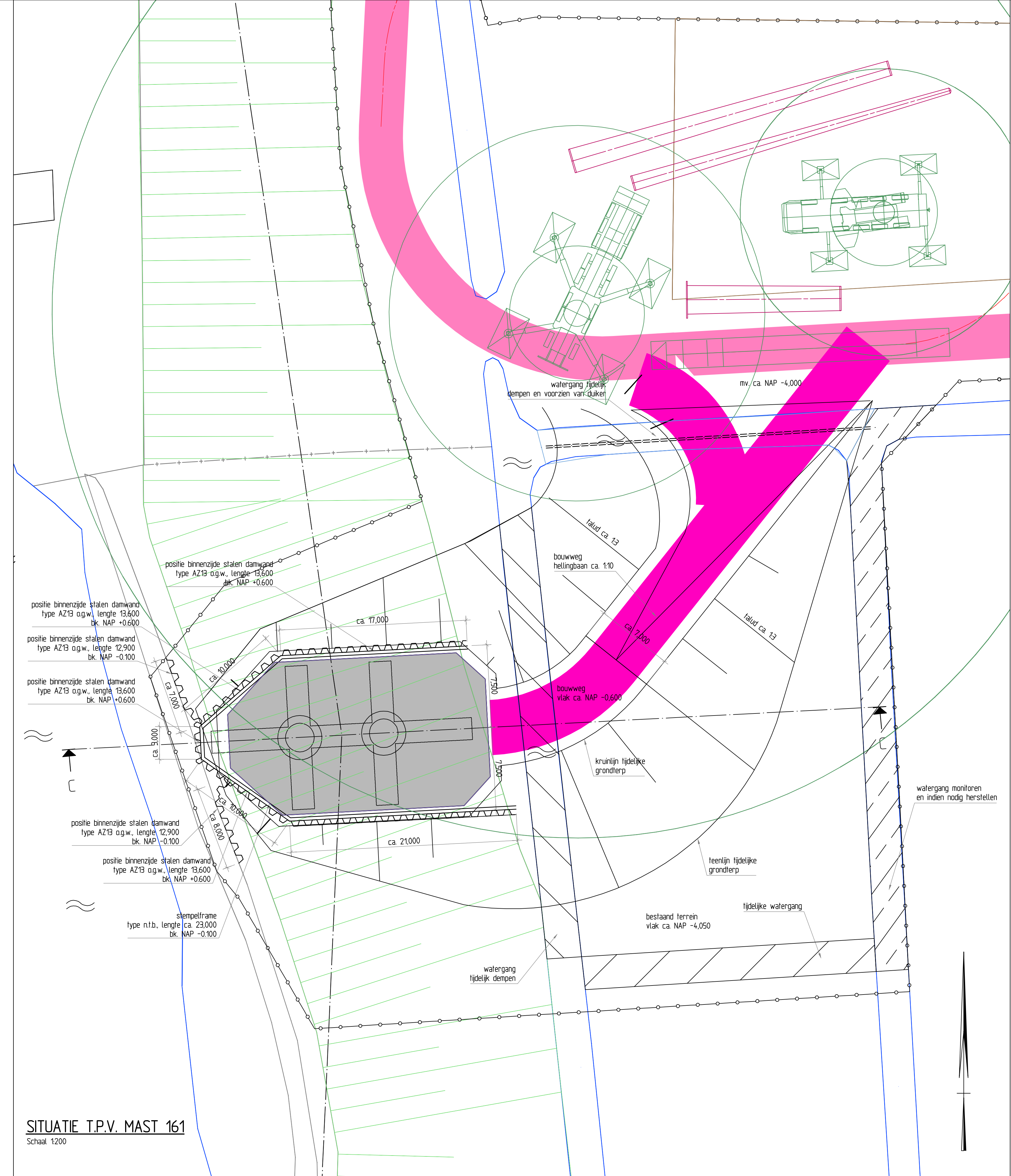
Versie	VKT5.0	Datum	11-2-2014
Schaal	1:2.000	Revisie	
Kenmerk	um4_p2_hhrs_rl_8	8 van 8	Formaat A3



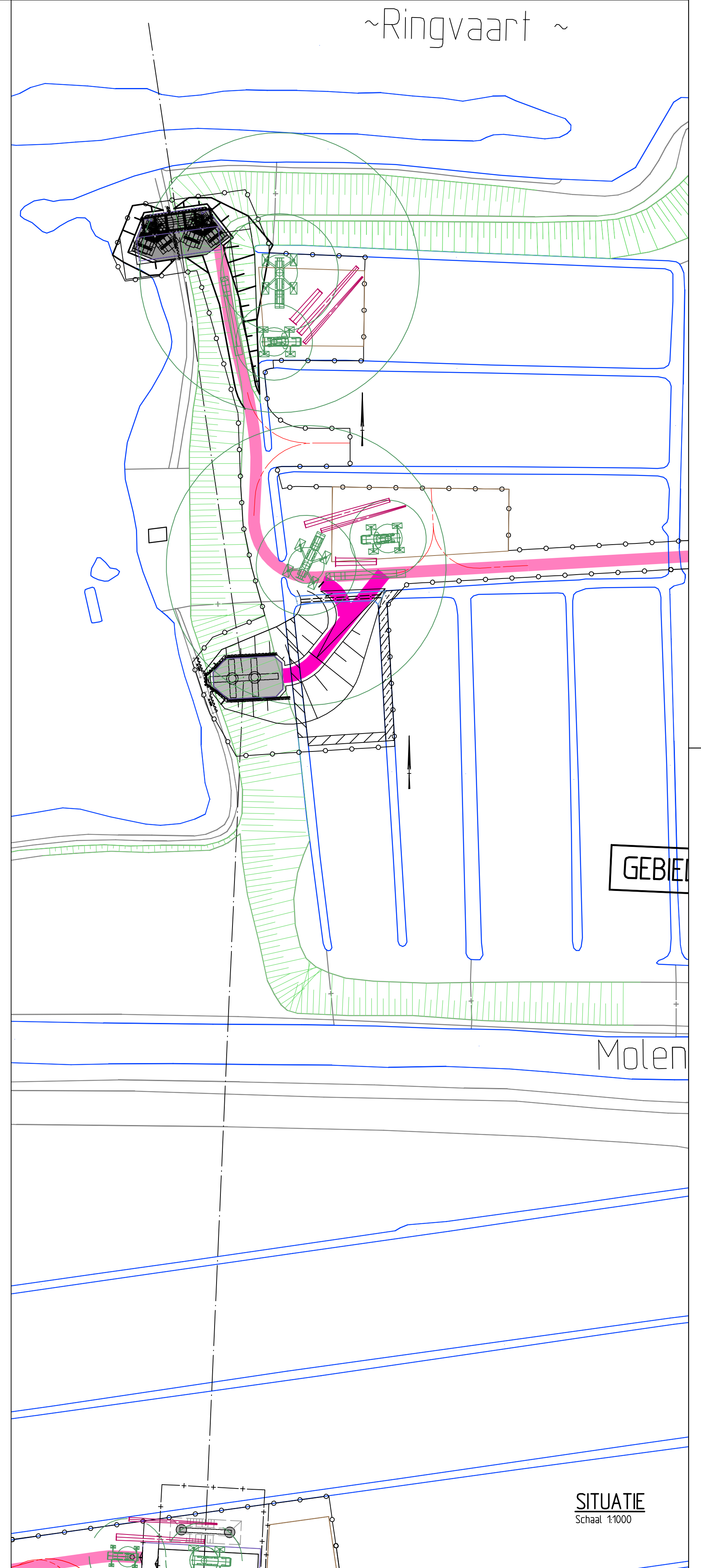
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



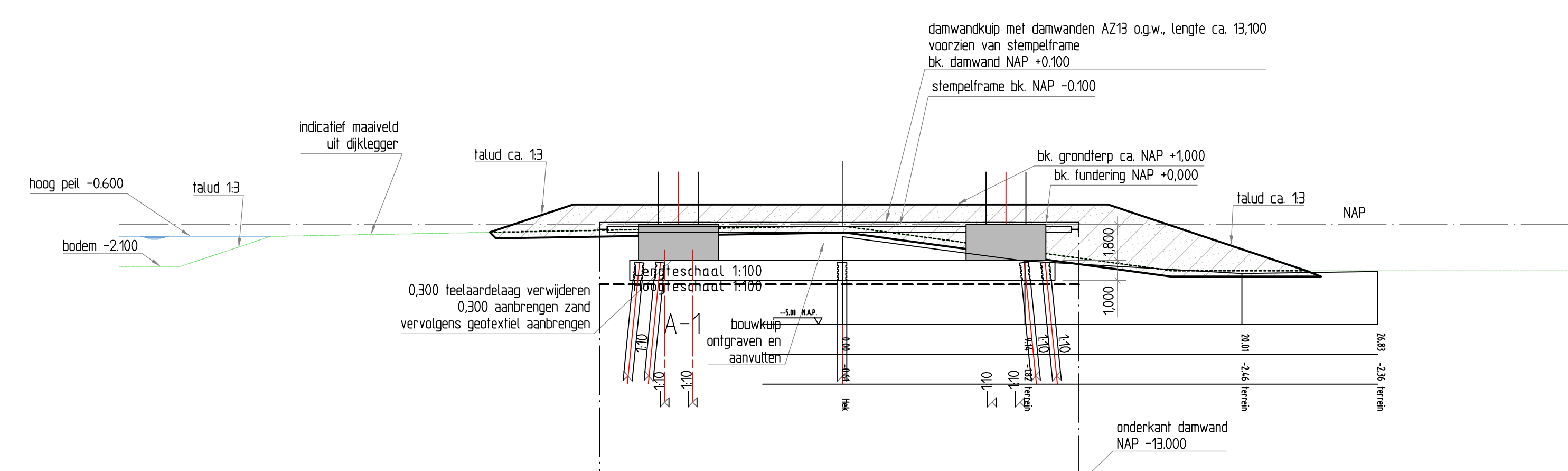
SITUATIE T.P.V. MAST 162  
Schaal 1:200



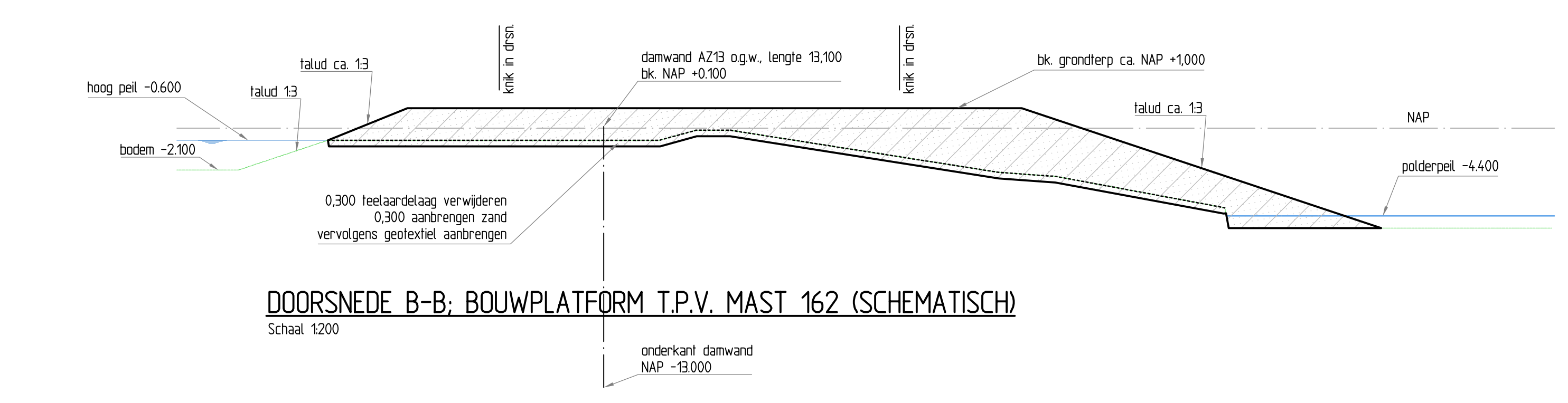
SITUATIE T.P.V. MAST 161  
Schaal 1:200



SITUATIE  
Schaal 1:1000



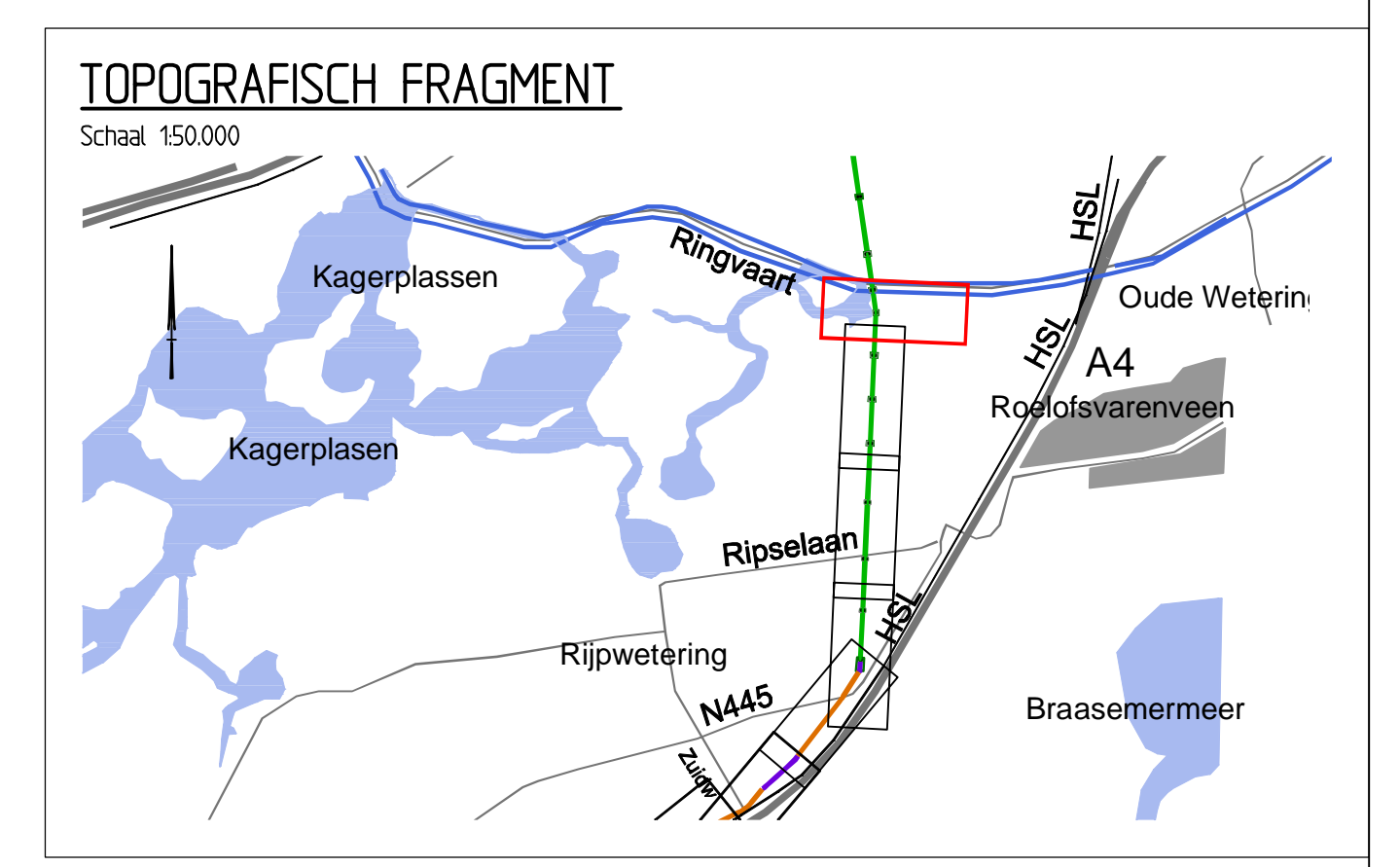
DOORSNEDE A-A; DIJKLICHAAM T.P.V. MAST 162 (SCHEMATISCH)  
Schaal 1:200



DOORSNEDE B-B; BOUWPLATFORM T.P.V. MAST 162 (SCHEMATISCH)  
Schaal 1:200



DOORSNEDE C-C; DIJKLICHAAM T.P.V. MAST 161 (SCHEMATISCH)  
Schaal 1:200



OPMERKINGEN:  
Aangepast aan grondreep '161 en '162. Posities kranen aangepast om te passen andere kranen, damwanden schematisch geprojecteerd, posities opstap maaibeden aangepast. Grondreep en werkterrein bij maas '161 aangepast.

		P. de Jager Schrijver	E. Duvel Wissagere
Definitief ontwerp Mastfunderaties Danwandconstr. tbv. mastfunderingen 161 en 162		03 zie opmerkingen 04 zie opmerkingen 05 zie opmerkingen	04-04-2014 06-02-2014 11-10-2013
Project: Randsstad 380kV Noordring		Schaal: 1:1000 Maat: R.G.J. Caspers	Datum: 19-07-2013
		R3N-TEK-0024 sub 001	

## Stabiliteitsberekening damwand in waterkering

**Project:**  
**Randstad 380 kV Noordring**

**Opdrachtgever:**  
**TenneT TSO**

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	19-07-2013	Eerste uitgave
01	11-10-2013	Grondonderzoek verwerkt en commentaren verwerkt

Documentnummer: R3N-OWR-0009

<i>Opsteller</i> A. Daddah Adviseur Geotechniek	<i>Controleur</i> P. de Jager Ontwerpmanager	<i>Vrijgever</i> Arjan Hogenboom Project Manager
---	--	--



## Distributie

<u>Naam</u>	<u>Bedrijf</u>
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Arjan Hogenboom	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
David van Loenen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michael Desmet	Fabricom
Hein Pijnappel	MottMcDonald

## Beheer

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.

## Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	4
2. Uitgangspunten Geotechniek .....	6
2.1. Algemeen .....	6
2.2. Bodemopbouw en grondparameters .....	6
2.3. Programmatuur .....	7
3. Uitgangspunten hydrologie .....	8
4. zettingen zandlichamen (terpen) .....	9
4.1. Fasering .....	9
4.2. Berekeningsmethode .....	9
4.3. Resultaten zettingsberekeningen .....	10
4.4. Monitoring .....	14
5. Resultaten stabiliteit .....	16
5.1. Macrostabiliteit binnenwaarts .....	16
5.2. Piping en heave .....	21
6. Berekening damwandconstructie .....	24
6.1. Uitgangspunten damwanden .....	24
6.2. Fasering .....	24
6.3. Resultaten damwandberekening .....	25
7. Herstelplan .....	26
8. Referenties .....	27
9. Bijlagen .....	28
Bijlage 1 Geotechnische lengteprofielen .....	29
Bijlage 2 Resultaten zettingsberekeningen .....	30
Bijlage 3 Resultaten damwandberekeningen .....	31

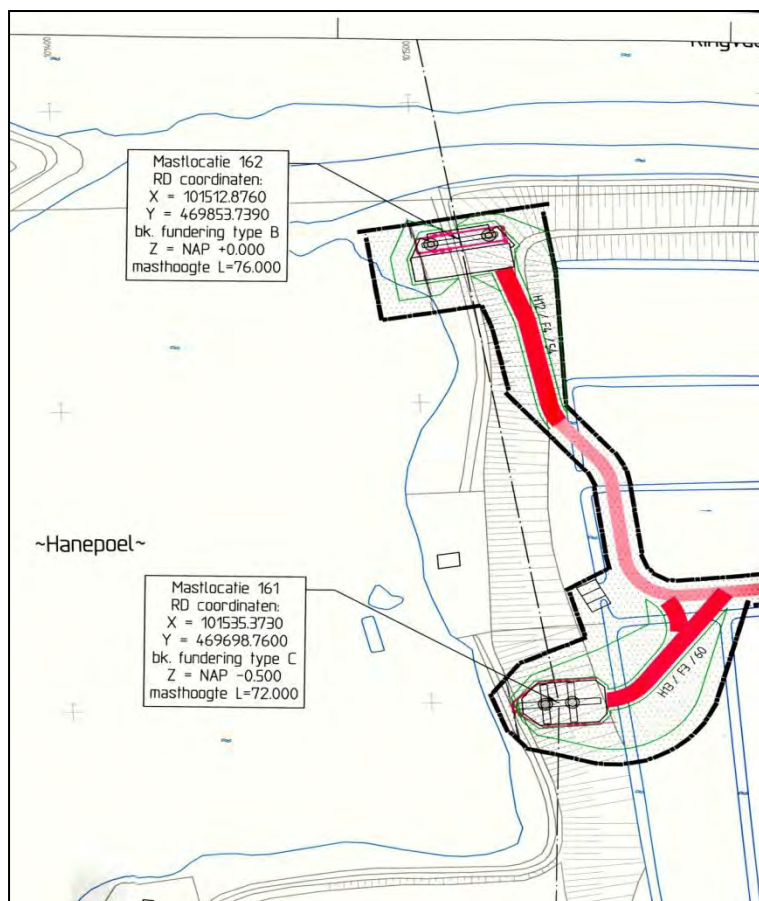
## 1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptracé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2. Het voorliggende document is onderdeel van het Definitief Ontwerp en behandelt de damwanden en grondwerk bij mast 161 en mast 162, gesitueerd in de regionale waterkering (boezemkering) Polder het Noordveen.

In dit rapport zal de invloed van de werkzaamheden op het bestaande dijklichaam worden beschouwd. In Hoofdstuk 4 worden de te verwachten zettingen van het tijdelijke zandlichaam berekend en in Hoofdstuk 5 de stabiliteit van de dijk en het zandlichaam. Hoofdstuk 6 zullen de toe te passen permanente damwanden nader worden uitgewerkt.



**Figuur 1** Situering mast 161 en mast 162

De doorgevoerde wijzigingen ten opzichte van de vorige revisie zijn:

- Pg 4: situatietekening met locatie masten toegevoegd, alle figuurnummers doorgenummerd
- Pg 4: leeswijzer toegevoegd
- Pg 4: tekst voor volumegewichten zand aangepast, hoek van inwendige wrijving op 30,0 gesteld zoals in berekening
- Pg 4: volumegewicht voor grond verwijderd, omdat dit niet wordt gebruikt
- Pg 6: volumegewicht van dijklichaam naar 10,3 gesteld en in berekeningen doorgevoerd
- Pg 8: Aangegeven dat met natural strain is gerekend en dit doorgezet in de berekeningen ook met  $\gamma = 10,3$  voor dijklichaam
- Pg 9: Titel voor hoofdstuk 4.3 aangepast in "Resultaten zettingsberekeningen"
- Pg 9: Tabel gemaakt voor 3 mnd / 6 mnd / 1 jaar en eindzettingen
- Pg 10-12: Grafieken voor tijd-zettingslijnen aangepast aan aangepaste berekeningen
- Pg 13: Afwijking van 50% verdeeld in + of - 25% en bandbreedte opgegeven
- Pg 15: Omschrijving van het doel van de berekeningen aangepast
- Pg 15: Berekende veiligheidsfactoren volgens nieuwe berekening vermeld, inclusief buitenwaardse stabiliteit
- Pg 15: Aangehouden consolidatiepercentage vermeld
- Pg 16-20: Figuren aangepast aan nieuwe berekening
- Pg 20: Grafieken berekeningen buitenwaardse stabiliteit toegevoegd
- Pg 21: Enige tekstuele aanpassingen conform opmerkingen
- Pg 21: Verticaal gewicht slappe lagen aangepast op 123 alsmede veiligheidsfactor
- Pg 22: De tekst ten aanzien van de levensduur van de damwand aangepast
- Pg 22: In de fasering het weer aanvullen en verwijderen stempelraam toegevoegd
- De aangepaste parameters voor klei-humeus-A4 en klei-siltig-A4 zijn in de stabiliteitsberekeningen verwerkt. Deze wijzigingen hebben geen effect op de zettingsberekeningen en damwandberekeningen. De bijbehorende plaatjes en uitvoer van de stabiliteitsberekeningen hierop aangepast.
- Pg 21+22: Tekst en plaatje ten aanzien van kwelchermen opgenomen.
- Pg 24: damwandberekeningen opnieuw met juiste grondparameters. Door instabiliteit van de damwand bij een inheinniveau van NAP - 10,40 m de damwand nu doorgezet tot NAP - 13,0 m. Dit is in overeenstemming met een aanbeveling van Delfland voor damwanden in veendijken.
- Pg 24: Hoofdstuk 7 Herstelplan toegevoegd



## 2. UITGANGSPUNTEN GEOTECHNIEK

In de onderstaande paragrafen zijn de voor het ontwerp relevante uitgangspunten gegeven.

### 2.1. ALGEMEEN

Voor de uitvoering van de berekening zijn de volgende gegevens en uitgangspunten gehanteerd:

- Situatietekeningen en dwarsprofielen t.p.v. mast 161 en mast 162;
- Grondonderzoek en laboratoriumonderzoek uitgevoerd door FUGRO. Het grondonderzoek en het laboratoriumonderzoek zijn gedurende verschillende nota's van inlichtingen beschikbaar gesteld;
- De aangehouden geometrie voor de berekeningen is overgenomen uit de tekening
- R3N-TEK-0024 Damwandconstructie mast 161 en 162;
- De berekeningen zijn uitgevoerd met representatieve waarden van de grondparameters conform paragraaf 2.2, zoals hierna vermeld;
- Voor het ophoogzand van de terpen zijn de volgende grondparameters conform tabel 2.b van NEN 9997-1 gehanteerd ( $\gamma_{nat} = 18 \text{ kN/m}^3$ ,  $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi = 30,0$ ,  $c = 0 \text{ kN/m}^2$ );
- De zandterpen t.p.v. masten 161 en 162 worden onder een taludhelling van 1:3 gerealiseerd;
- Zettingen zullen gedurende de uitvoering worden gemonitord.

Het gehele werk met betrekking tot één mast (grondwerk realiseren, installeren palen en damwanden en het maken van de poeren en het verwijderen van het aangebrachte grondwerk) zal twee maanden in beslag nemen. Voor de berekeningen is veiligheidshalve van drie maanden uitgegaan.

### 2.2. BODEMOPBOUW EN GRONDPARAMETERS

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek zijn geotechnische lengteprofielen opgesteld. Deze zijn in bijlage 1 bijgevoegd.

Op basis van de opgestelde geotechnische lengteprofielen zijn bodemprofielen afgeleid die maatgevend zijn voor subsystemen (definitieve wegen, OSP's en sleuven) in perceel 2. De aangetroffen grondlagen met de gehanteerde laag representatieve waarden van de grondparameters zijn in tabel 1 weergegeven. De grondparameters zijn gebaseerd op ervaringsgetallen (project verbreding A4 Burgerveen-Leiden, grondparameters aardebaan Noord en Zuid), beschikbare laboratoriumonderzoek en tabel 2.b van NEN 9997-1.

In tabel 2 zijn de grondparameters (sterkteparameters) van HHR Rijnland uit het Legger Regionale Waterkeringen weergegeven. Uit beide tabellen blijkt dat de grondparameters van tabel 1 maatgevend (conservatief) zijn en zijn verder voor de berekeningen gebruikt.

**Tabel 1 Aangetroffen grondlagen met de aangehouden laag representatieve waarden van de grondparameters**

Grondlaag	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_v$ [m <sup>2</sup> /s]	$C'_p$ [-]	$C_p$ [-]	$C'_s$ [-]	$C_s$ [-]	POP [kN/m <sup>2</sup> ]
toplaag-A4 (N)	16	16	25	2	4,0E-07	15	65	200	275	10
zand kleiig-A4 (N)	17,5	19	27,5	0	5,5E-06	200	400	-	-	-
veen-A4 (Z)	10,5	10,5	15	2	3,0E-08	5,7	33,2	22,8	114	10
klei humeus-A4 (N)	13,2	13,2	18,9	2,6	7,7E-08	6,5	31	16	145	10
klei siltig-A4 (N)	15,4	15,4	22,4	3,0	9,4E-08	13,8	56,7	89,8	257	10
klei zandig-A4 (N)	17,4	17,4	25	4,3	2,0E-07	28,7	70,6	195,9	321	10
basisveen-A4 (N)	10,8	10,8	15	2	4,7E-08	7,2	51,4	27,6	111	10
pleistoceen-A4 (N)	18	20	32,5	0	-	600	1800	-	-	-
dijklichaam	10,3	10,3	20,0	2						

$\gamma_{nat}$	representatieve waarde van het volumiek gewicht van de grondlaag met natuurlijke watergehalte
$\gamma_{sat}$	representatieve waarde van het volumiek gewicht van de verzadigde grondlaag
$\phi'$	hoek van inwendige wrijving
$c'$	cohesie
$c_v$	verticale consolidatiecoëfficiënt
$C'_p$	primaire samendrukkingsconstante boven de grensspanning
$C_p$	primaire samendrukkingsconstante onder de grensspanning
$C'_s$	secundaire samendrukkingsconstante boven de grensspanning
$C_s$	secundaire samendrukkingsconstante onder de grensspanning
POP	Pre Overburden Pressure (voorconsolidatie spanning)

**Tabel 2 Rekenwaarden van de grondparameters van HHR Rijnland (bron: Legger Regionale Waterkeringen)**

Grondlaag	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
veen>300%	10,3	10,3	20	2
veen<300%	11,4	11,4	20	2
hum. Klei (<14kN/m <sup>3</sup> )	13,3	13,3	25,5	1,4
siltige Klei (>14kN/m <sup>3</sup> ) en <16,5kN/m <sup>3</sup> )	15,4	15,4	26,8	2,8
zandige klei (>16,5kN/m <sup>3</sup> )	17,7	17,7	30,8	2,9
Zand	18	20	32,5	0
Basisveen	12	12	20	2
pleistoceen zand	18	20	32,5	0

### 2.3. PROGRAMMATUUR

Ten behoeve van de berekeningen zijn de volgende computerprogramma's gebruikt:

- 2-D computerprogramma D-Settlement, versie 9.3 (build 2.2) uitgaande van het model NEN-Koppejan en met het consolidatiemodel Terzaghi t.b.v. de zettingsberekeningen;
- 2-D computerprogramma D-GeoStability, versie 10.1 (build3.2) uitgaande van het model Bishop t.b.v. de stabiliteitsberekeningen;
- 2-D computerprogramma D-Sheet Piling, versie 9.2 (build3.2) t.b.v. de damwandberekeningen.

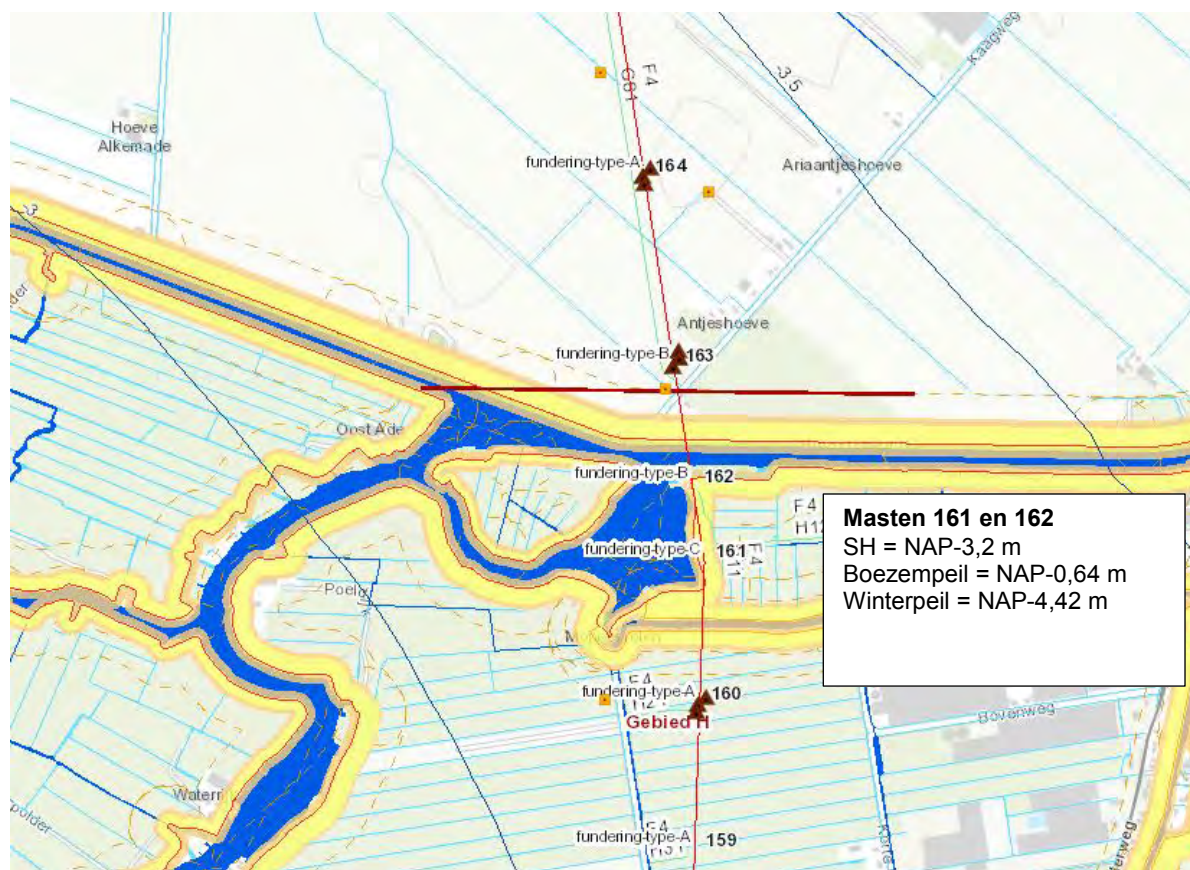
### 3. UITGANGSPUNTEN HYDROLOGIE

Een samenvatting van de geohydrologische gegevens (stijghoogte, boezempeil en winterpeil) is in tabel 3 weergegeven. De grafische weergave van het gebied bij mast 161 en mast 162 met daarin aangegeven de geohydrologische gegevens zijn in figuur 52 weergegeven.

Tabel 3 Geohydrologische gegevens

Locatie (SBS code)	Stijghoogte [ m NAP]	Boezempeil, legger waterschap Rijnland* [m t.o.v. NAP]	Winterpeil, legger waterschap Rijnland* [m t.o.v. NAP]
Mast 161 en 162	-3,2	-0,64	-4,42
*	Voor het verloop van de freatische lijn is uitgegaan van de aanpak in het Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken		

Voor de berekeningen is uitgegaan van de in tabel 3 weergegeven waarden. Voor het verloop van de freatische lijn is uitgegaan van de aanpak in het Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken.



Figuur 2 Geohydrologische gegevens mast 161 en mast 162

## 4. ZETTINGEN ZANDLICHAMEN (TERPEN)

### 4.1. FASERING

De volgende fasering is aangehouden:

1. Verwijderen teelaardelaag
2. Zand aanbrengen met een dikte van 0,3 m
3. Aanbrengen geotextiel waar nodig
4. Plaatsen zakkbaken
5. Aanbrengen zandophoging conform tekening R3N-TEK-0024 Damwandconstructie mast 161 en 162
6. Na gereed werkzaamheden verwijderen van de zandophoging en dijk in oude staat terugbrengen met eventueel een overhoogte

### 4.2. BEREKENINGSMETHODE

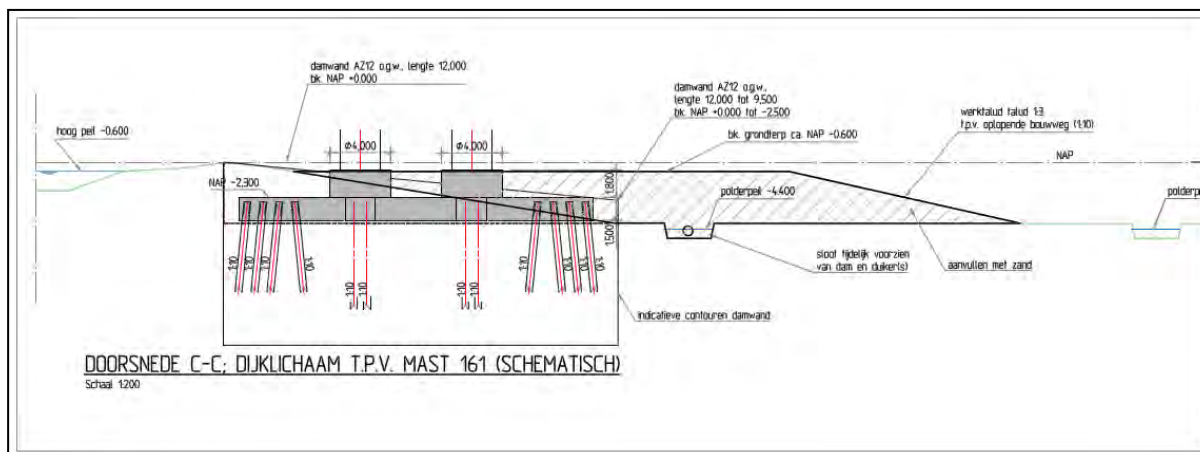
Ten aanzien van de zettingsberekeningen worden hier de volgende punten aangegeven:

- Zettingen zijn berekend volgens de methode NEN-Koppejan met het consolidatiemodel Terzaghi.
- Er wordt met natural strain gerekend.
- Bij de berekeningen wordt spanningsspreiding volgens de methode Buisman toegepast.
- De berekeningen van de zetting zijn uitgevoerd t.p.v. de maatgevende dwarsprofielen.
- Bij zettingsberekeningen op basis van laboratoriumonderzoek is het gebruikelijk rekening te houden met een onnauwkeurigheid van  $\pm 30\%$  in de berekende zettingen. Omdat ter plaatse van het tracé geen laboratoriumonderzoek beschikbaar is, is conform CROW publicatie 204 (Betrouwbaarheid van zettingsprognoses) van een onnauwkeurigheid van  $\pm 50\%$  in de berekende zettingen uitgegaan.

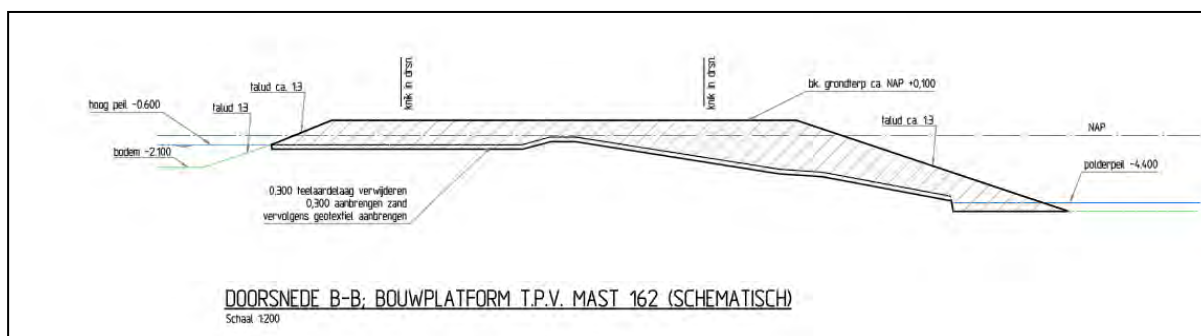
De zettingsanalyse bestaat uit de berekening van één maatgevend dwarsprofiel per mastlocatie.

De geometrie van de aan te brengen terp t.p.v. mast 161 is in figuur 2 grafisch weergegeven.

De geometrie van de aan te brengen terp t.p.v. mast 162 is in figuur 4 grafisch weergegeven.



Figuur 3 Geometrie aan te brengen terp t.p.v. mast 161



Figuur 4 Geometrie aan te brengen terp t.p.v. mast 162

#### 4.3. RESULTATEN ZETTINGSBEREKENINGEN

Met inachtneming van de uitgangspunten en de gegevens van voorgaande hoofdstukken zijn zettingsberekeningen uitgevoerd. De zettingsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van de volgende dwarsprofielen:

- Dwarsprofiel C-C bij mast 161;
- Dwarsprofiel B-B bij mast 162.

Het doel van de berekeningen is:

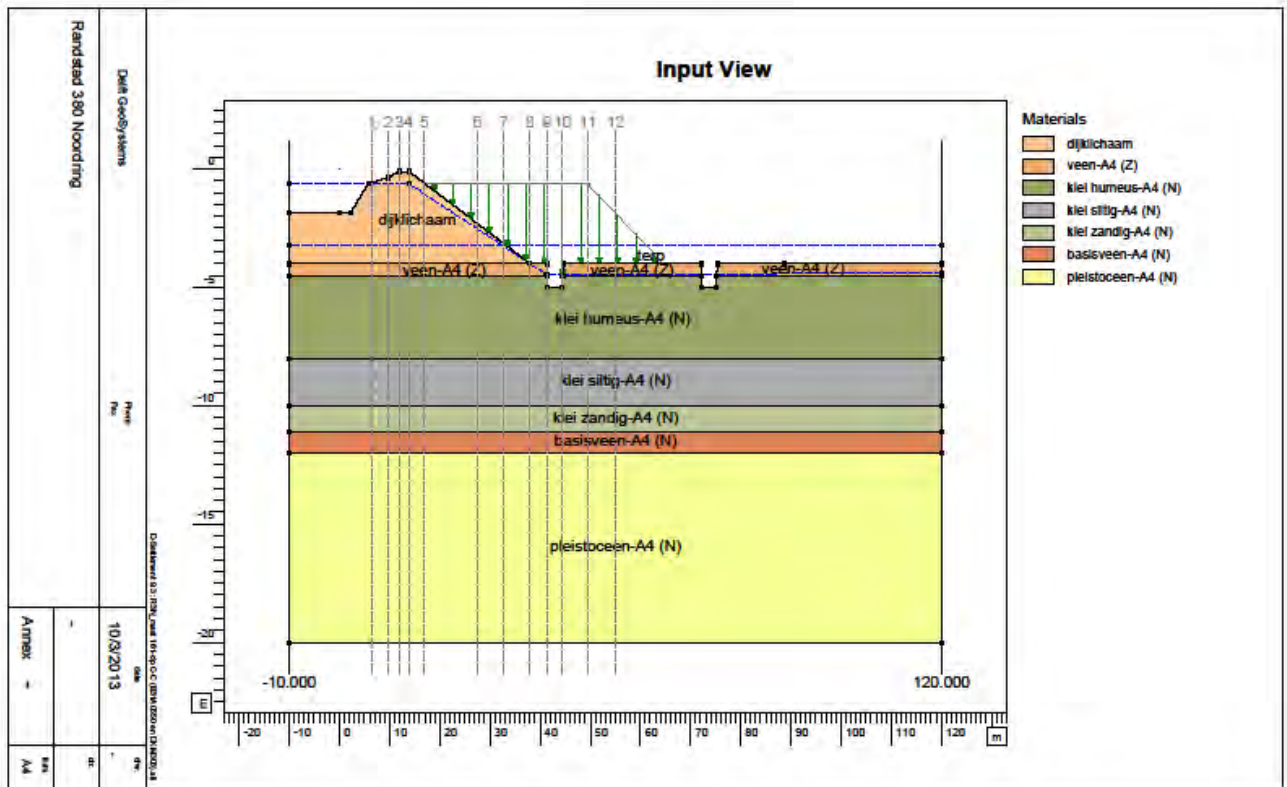
- Het bepalen van de te verwachten zetting;
- Het bepalen van het verloop van de zettingen in de tijd.

Een samenvatting van de berekende zettingen is in onderstaande tabel weergegeven. De geometrie van de ophogingen en maatgevende zettingslijnen zijn in figuur 5 t/m figuur 10 weergegeven. De totale berekeningsresultaten zijn in bijlage 2 bijgevoegd.

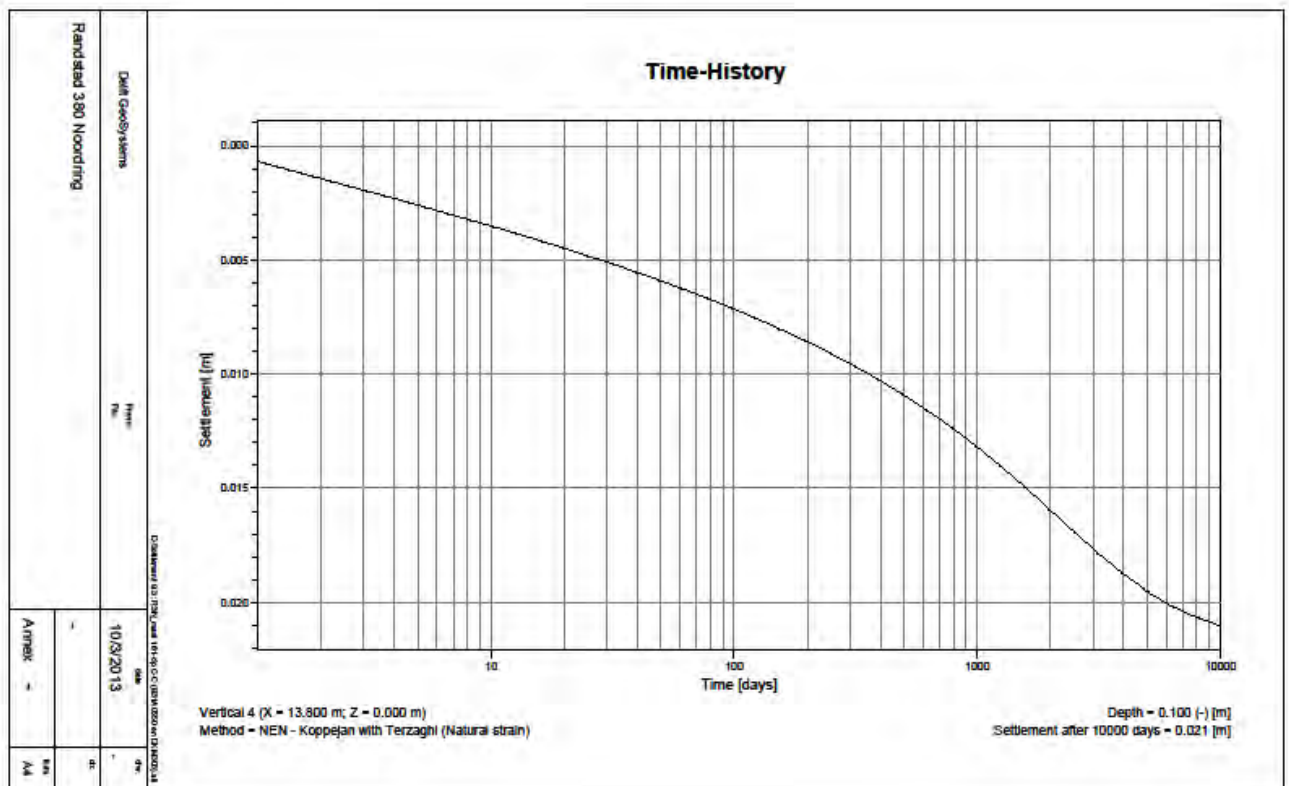
Tabel 4 Zettingen in (m) t.p.v. mast 161 en mast 162

Locatie	3 maanden	6 maanden	1 jaar	Eindzetting
mast 161-kruin	<0,01	<0,01	0,01	0,02
mast 161-teen	0,90	1,06	1,27	2,07
mast 162-kruin	0,52	0,63	0,75	1,45
mast 162-teen	0,62	0,75	0,88	1,54

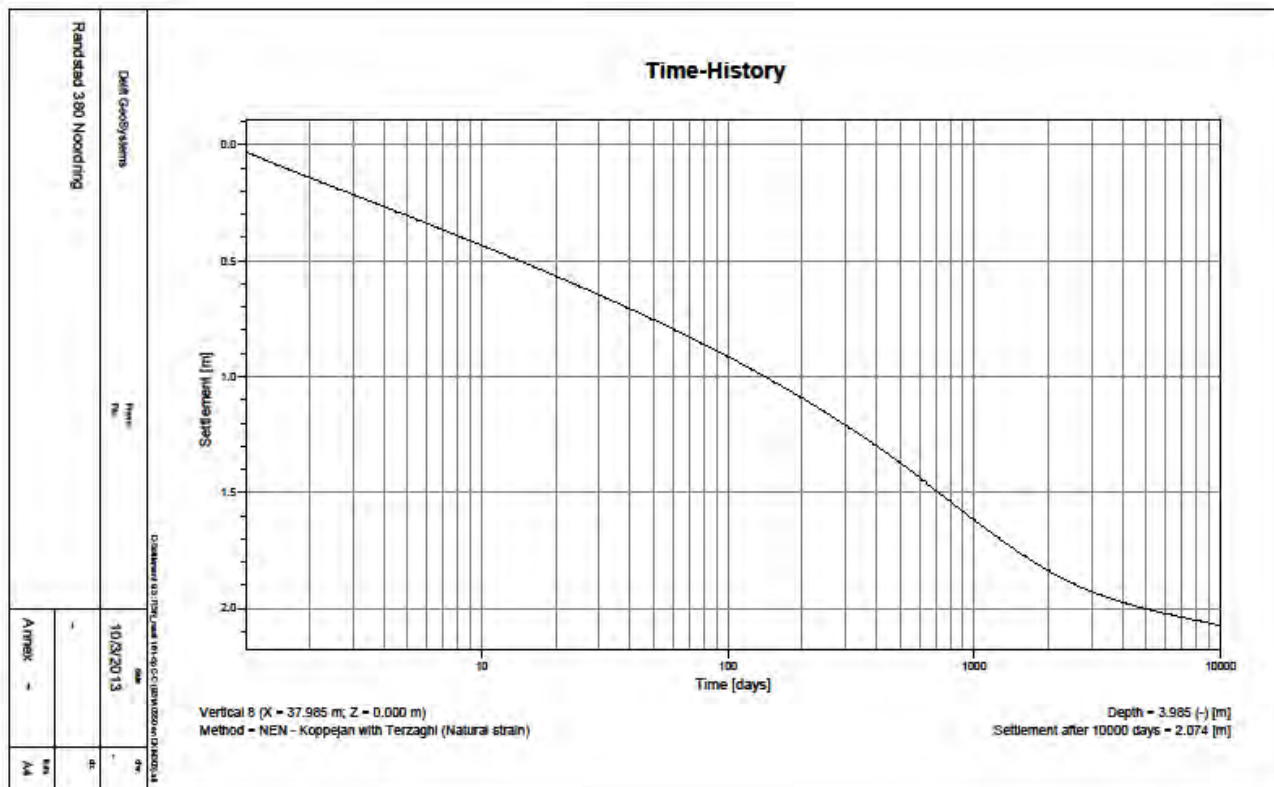
**Stabiliteitsberekening damwand in waterkering**  
**Randstad 380 kV Noordring**



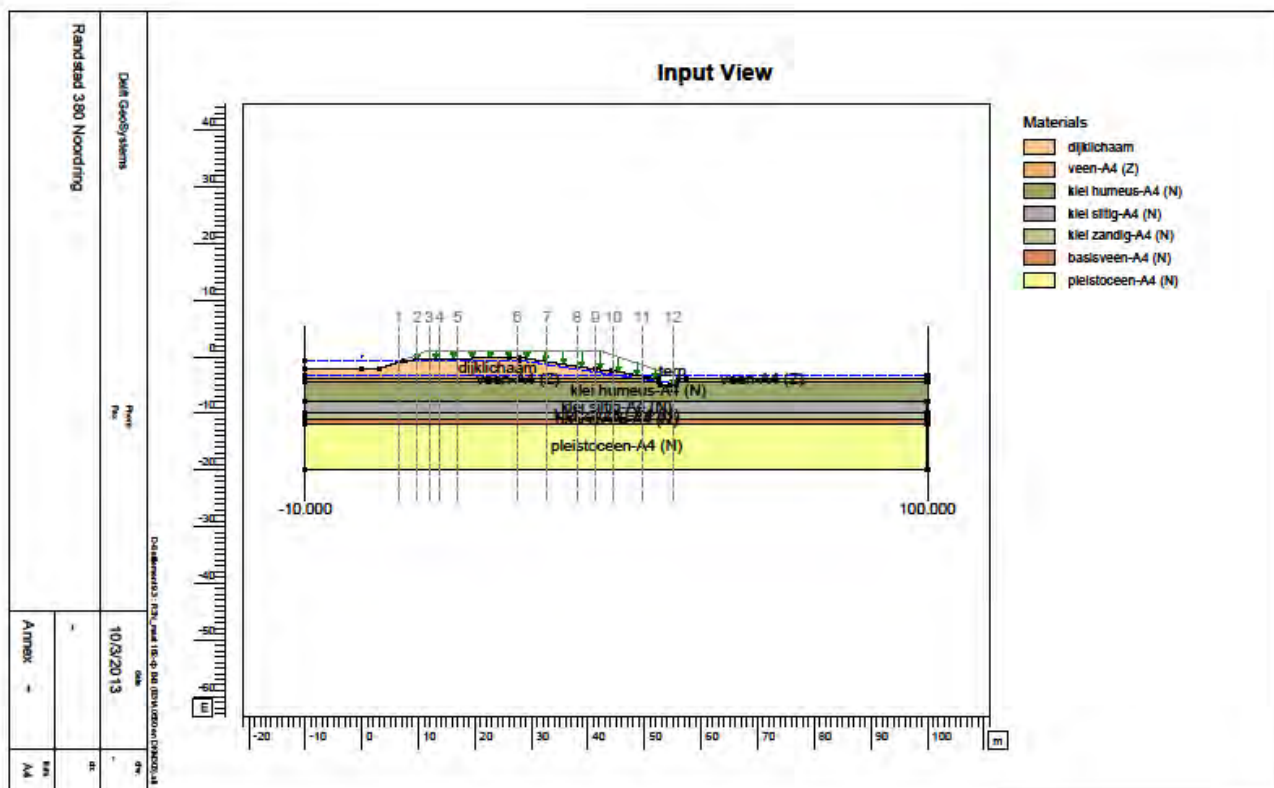
**Figuur 5 Geometrie dwarsprofiel C-C bij mast 161**



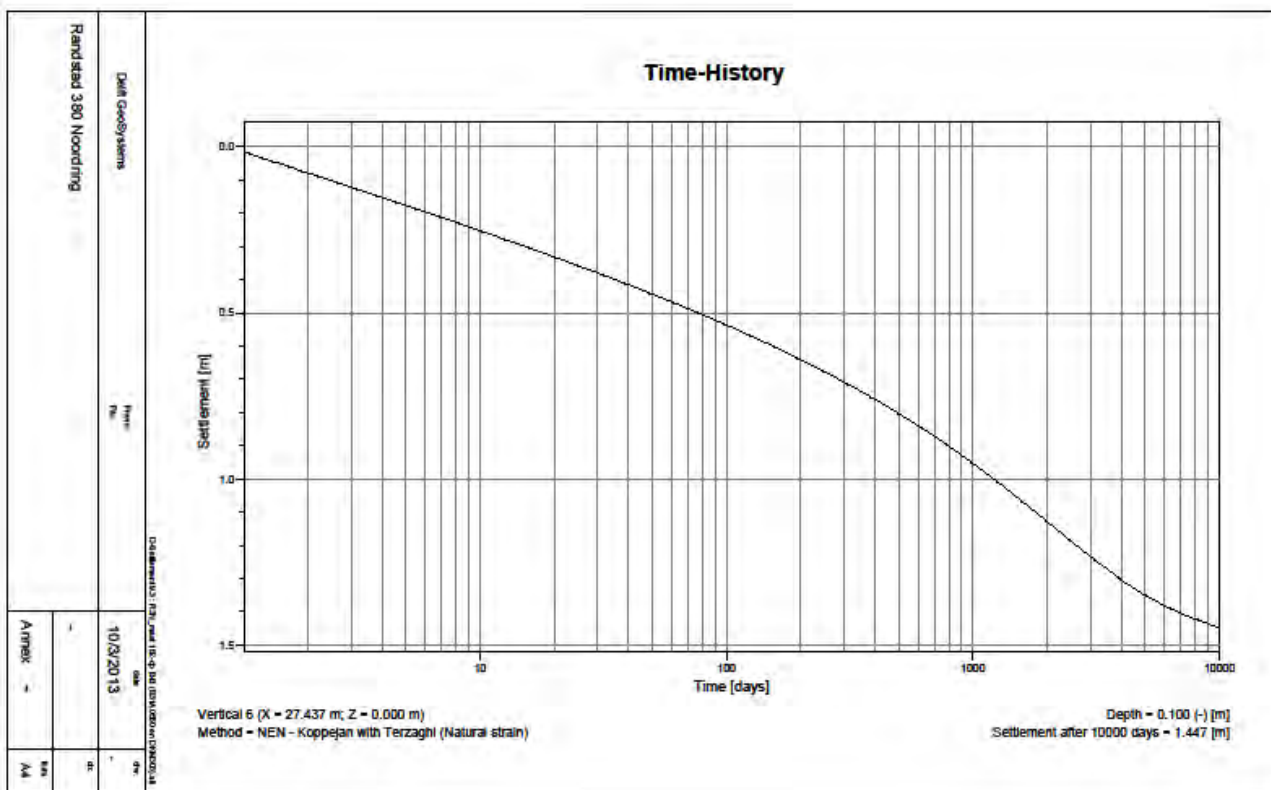
**Figuur 6 Verloop zettingen dwarsprofiel C-C, kruin**



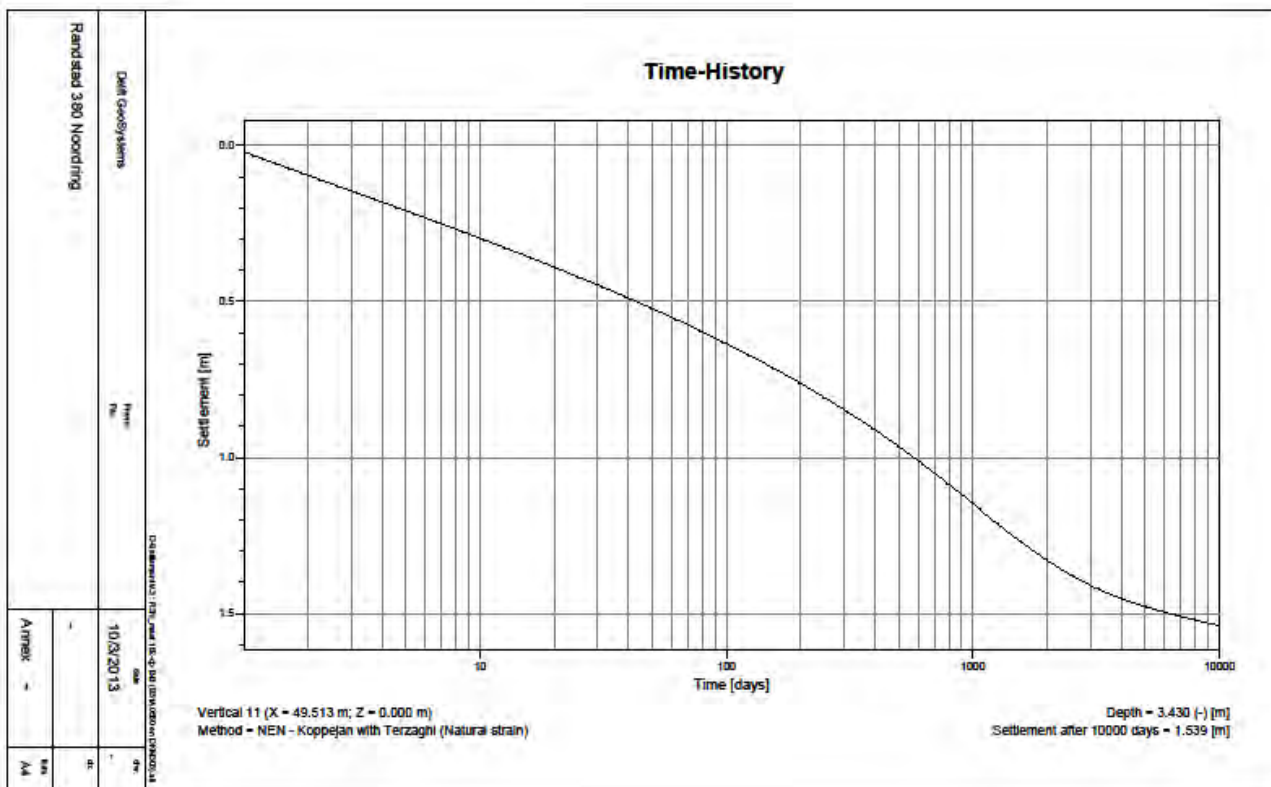
Figuur 7 Verloop zettingen dwarsprofiel C-C, teen



Figuur 8 Geometrie dwarsprofiel B-B bij mast 162



Figuur 9 Verloop zettingen dwarsprofiel B-B, kruin



Figuur 10 Verloop zettingen dwarsprofiel B-B, teen



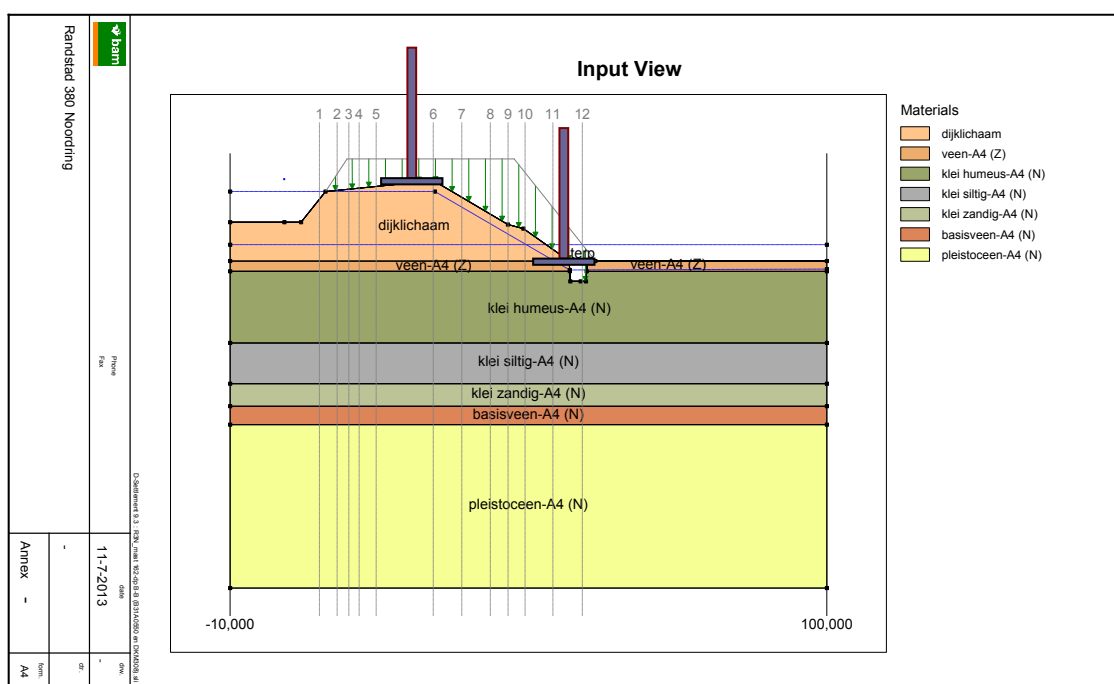
## Conclusies en advies

Op basis van de berekende zettingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Voor de berekeningen is uitgegaan van een onnauwkeurigheid in de zettingen van  $\pm 25\%$ .
- Verwachte maximale zettingen na 3 maanden waterkering t.p.v mast 161:
  - Kruin:  $< 0,01$  m
  - Teen:  $0,67 - 1,13$  m
- Verwachte maximale zettingen na 3 maanden waterkering t.p.v mast 162:
  - Kruin:  $0,39 - 0,65$  m
  - Teen:  $0,47 - 0,78$  m

## 4.4. MONITORING

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden zakbaken onder de ophoging geplaatst. Een schematische weergave van de locatie van de zakbaken is in figuur 11 weergegeven.



**Figuur 11** Locatie zakbaak onder de ophoging

Met behulp van de meetgegevens kunnen de berekeningen van de zettingen worden gevalideerd. De zakbaken dienen conform de onderstaande specificaties te worden gemeten.

### Nulmeting

De nulmeting wordt uitgevoerd na plaatsing van de zakbaak op de kade en kort voor het aanbrengen van de eerste ophoging. Tijdens deze meting dient het volgende gemeten te worden:

*nr, datum, tijd, X, Y, Z, lengte, hoogte plaat*

waarin:

nr: nummer zakbaak

datum: datum van meting

tijd: tijd van meting

X,Y: RD coördinaten zakbaak

Z: hoogte bovenkant buis t.o.v. NAP

lengte: lengte van de buis gemeten vanaf de voetplaat

hoogte plaat: bovenkant afdekplaat t.o.v. NAP

### **Herhaalmetingen**

Tijdens de herhaalmetingen dient het volgende gemeten te worden:

*nr, datum, tijd, X, Y, Z, lengte, mv*

waarin:

mv: is hoogte maaiveld bij zakkaken t.o.v. NAP

Opgemerkt wordt hierbij dat bij elke verlenging van de zakkaken de hoogte hiervan vóór en na het ophogen gemeten dienen te worden.

### **Meetschema**

De zakkaken dienen bij voorkeur volgens onderstaand schema te worden gemeten.

Eerste maand	1 keer per week en na iedere ophoging
Tweede tot 12 maanden	1 keer per maand

### **Meetnauwkeurigheid**

De metingen dienen te worden uitgevoerd met een meetnauwkeurigheid van 5 mm.

## 5. RESULTATEN STABILITEIT

Door de te realiseren grondophoging (terp) zal de stabiliteit van de waterkering wijzigen. In de onderstaande paragrafen zijn de maatgevende faalmechanismen worden beschouwd.

### 5.1. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt opgehoogd is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd volgens profiektipe 15 (IPO Klasse III). De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van de volgende dwarsprofielen:

- Dwarsprofiel C-C bij mast 161;
- Dwarsprofiel B-B bij mast 162.

Het doel van de berekeningen is:

- Het bepalen van de stabiliteit conform de richtlijnen van Rijnland

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 5 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 12 t/m figuur 21 weergegeven.

**Tabel 5 Resultaten stabiliteit binnenwaarts t.p.v. mast 161 en mast 162**

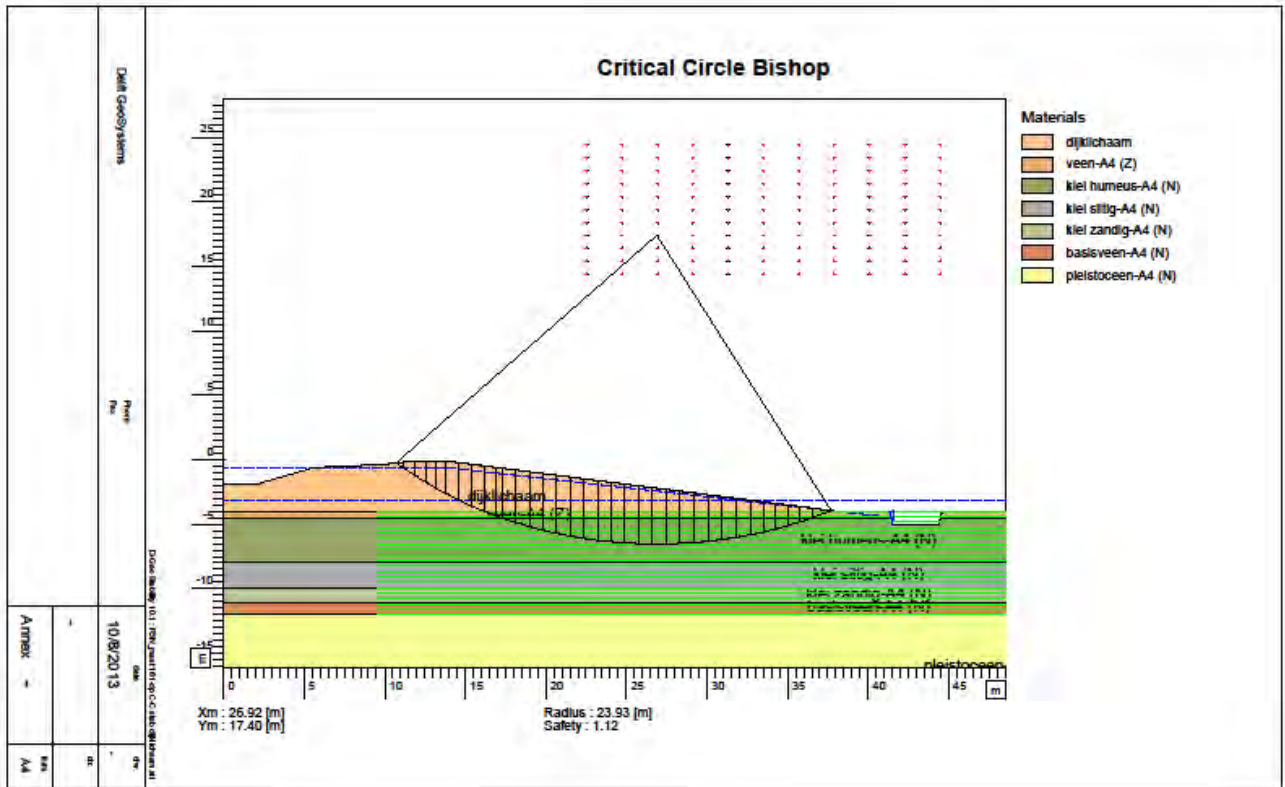
Locatie	FS waterkering	FS zandterp
	[-]	[-]
Dwarsprofiel C-C bij mast 161	1,12	1,01
Dwarsprofiel B-B bij mast 162	1,24	1,04

Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

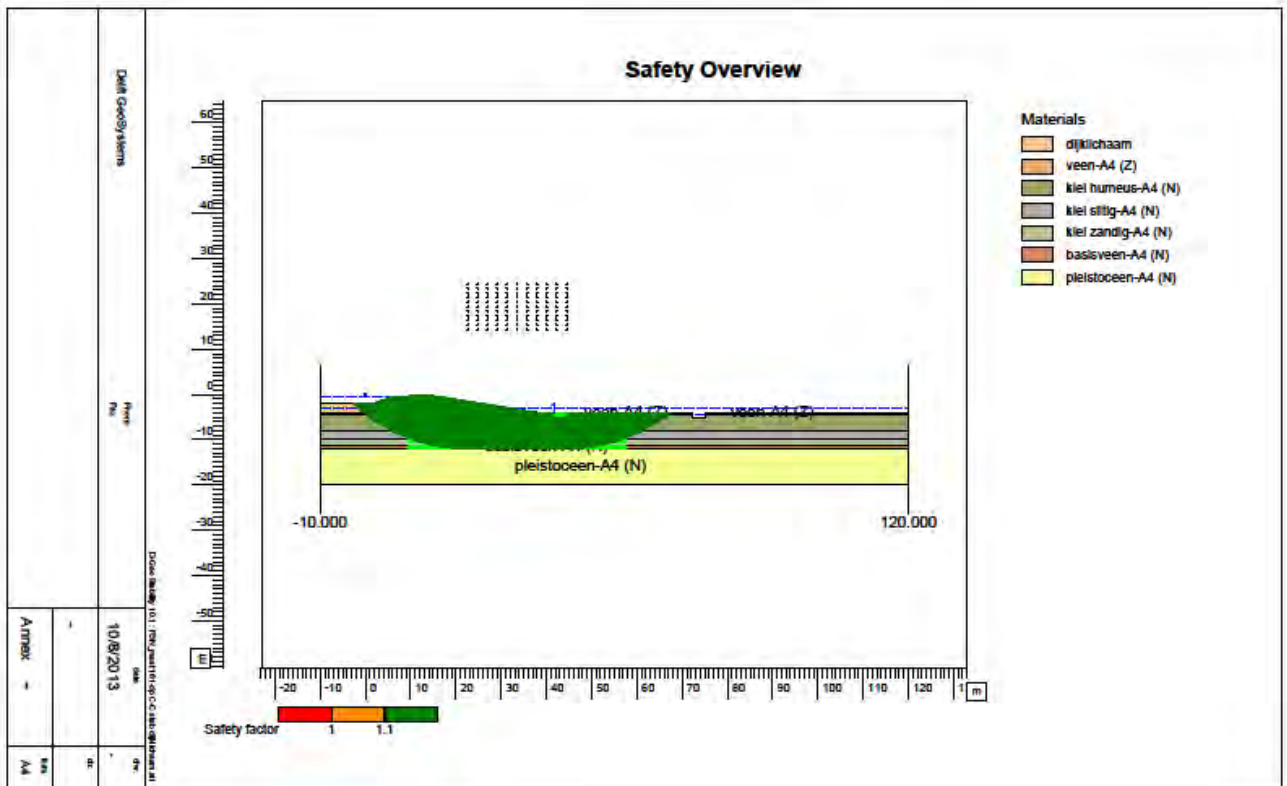
- Stabiliteit waterkering t.p.v mast 161:
  - Veiligheidsfactor waterkering: 1,12
  - Veiligheidsfactor zandterp met een geotextiel: 1,01
- Stabiliteit waterkering t.p.v mast 162:
  - Veiligheidsfactor waterkering: 1,24
  - Veiligheidsfactor zandterp met een geotextiel: 1,04
  - Veiligheidsfactor buitenzijde dijk met geotextiel: 1,96
  - Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering wordt beperkt beïnvloed door de aanwezigheid van een zandterp. De diepte van de glijcirkels wordt groter, maar zijn wel stabiel.

Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering slechts beperkt wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren zandterp en aanverwante werkzaamheden.

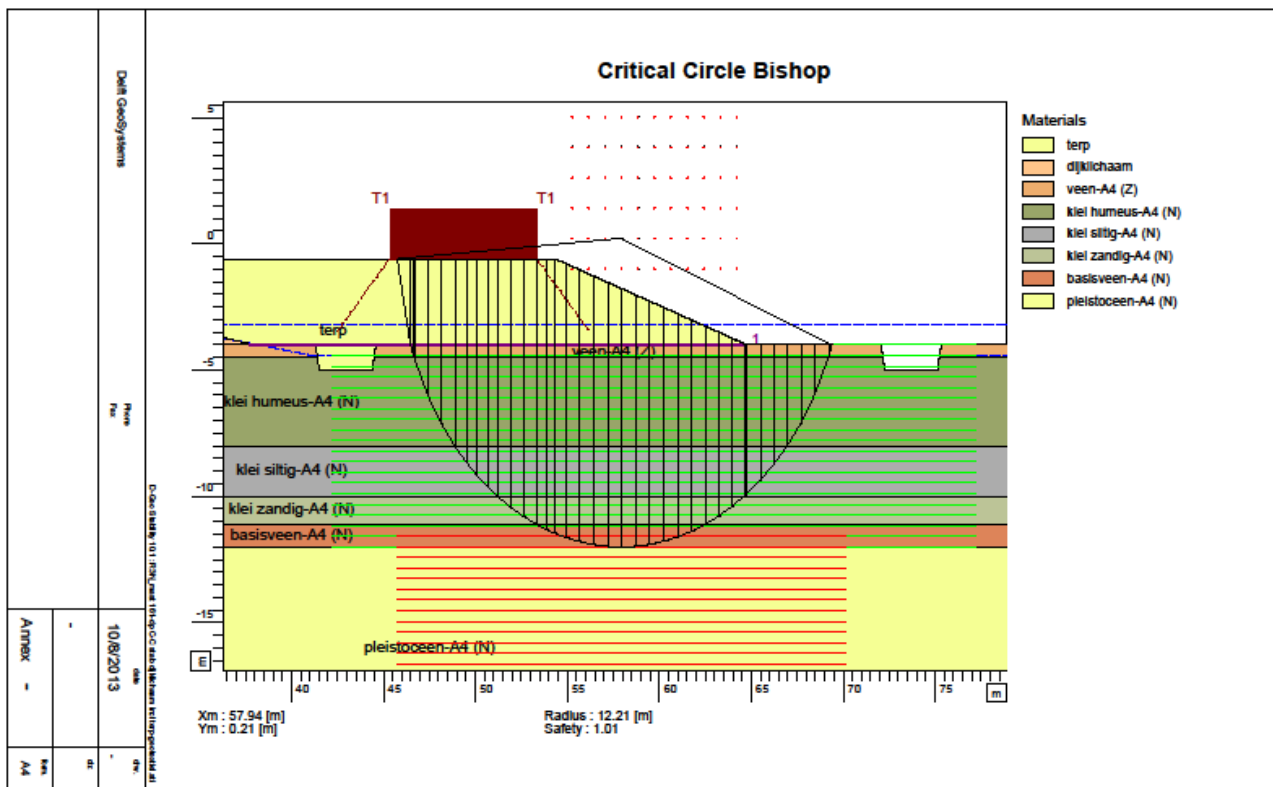
Bij de berekeningen is uitgegaan van een consolidatiepercentage van de slappe lagen van 20%. Ten behoeve van de buitendijkse stabiliteit bij doorsnede B-B mast 162 is uitgegaan van een aanpassingspercentage van 0%.



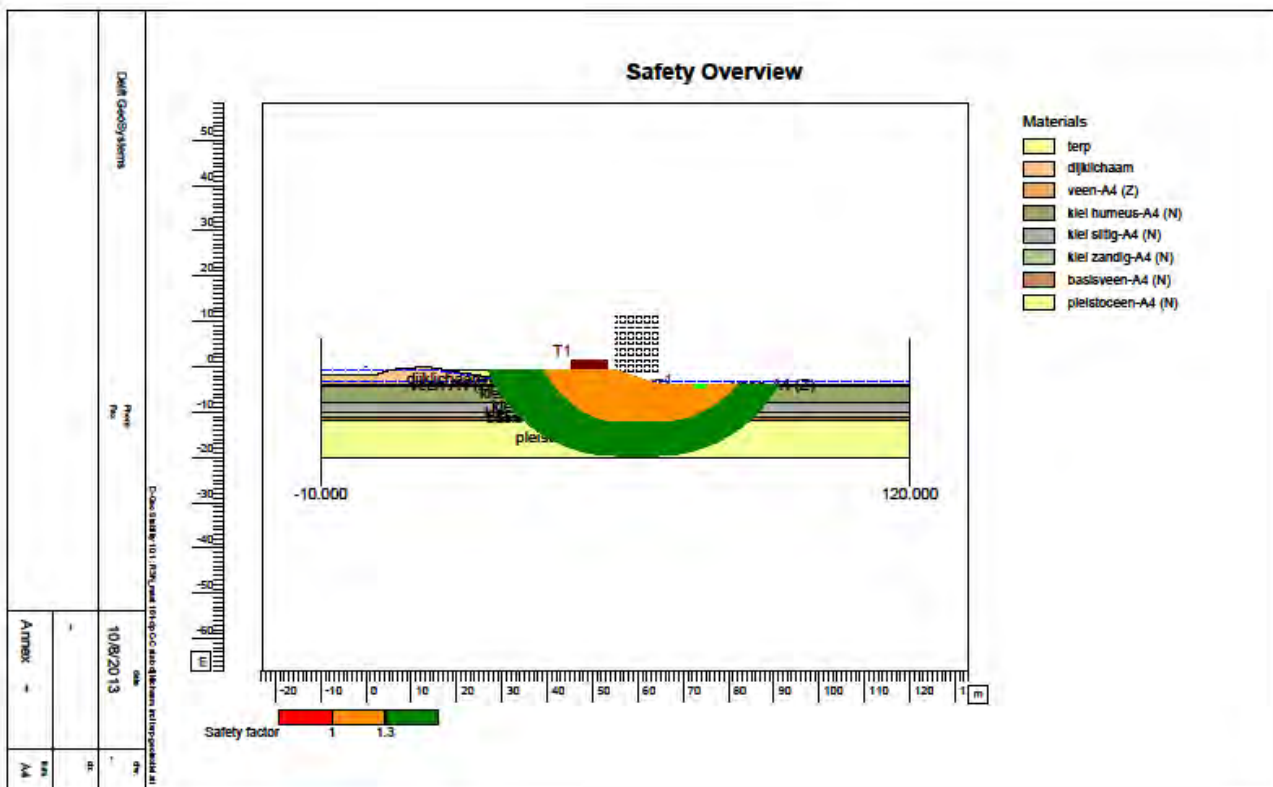
Figuur 12 Veiligheidsfactor waterkering, C-C bij mast 161



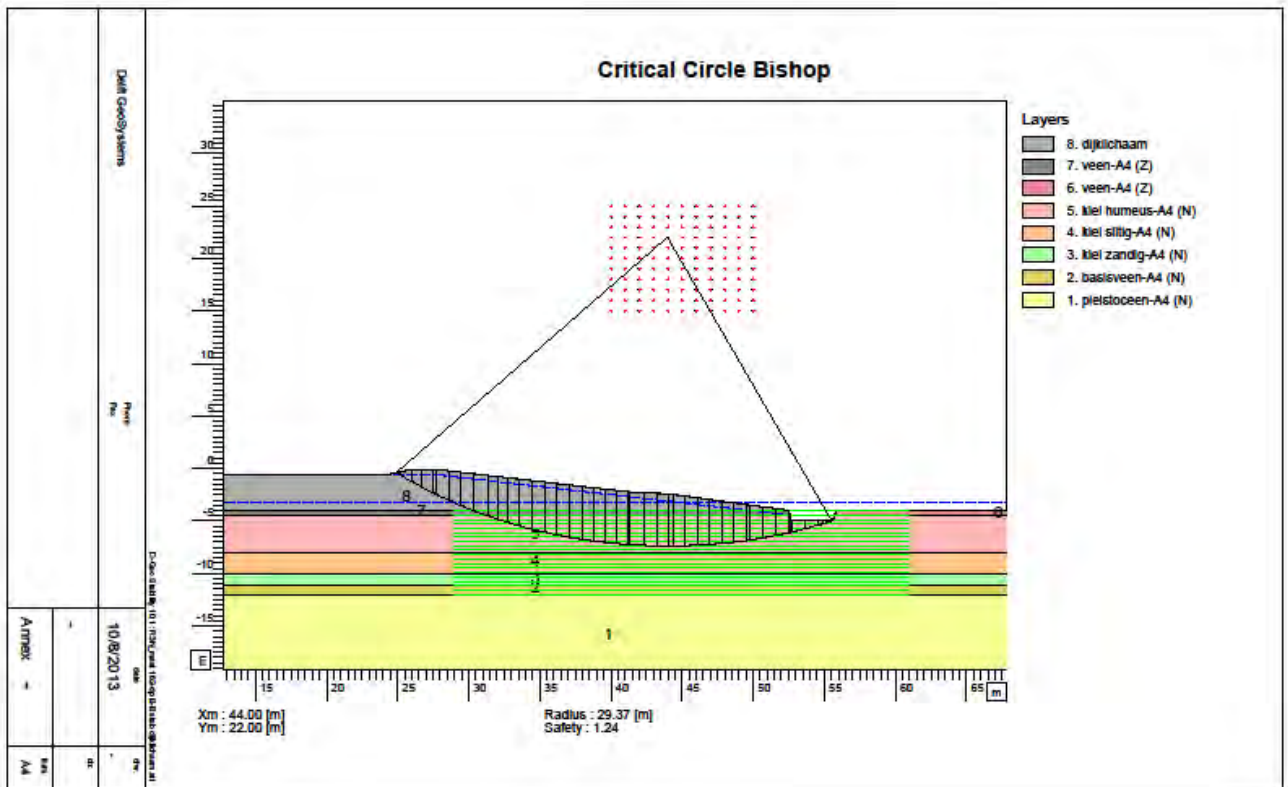
Figuur 13 Veiligheidsweergave waterkering C-C bij mast 161



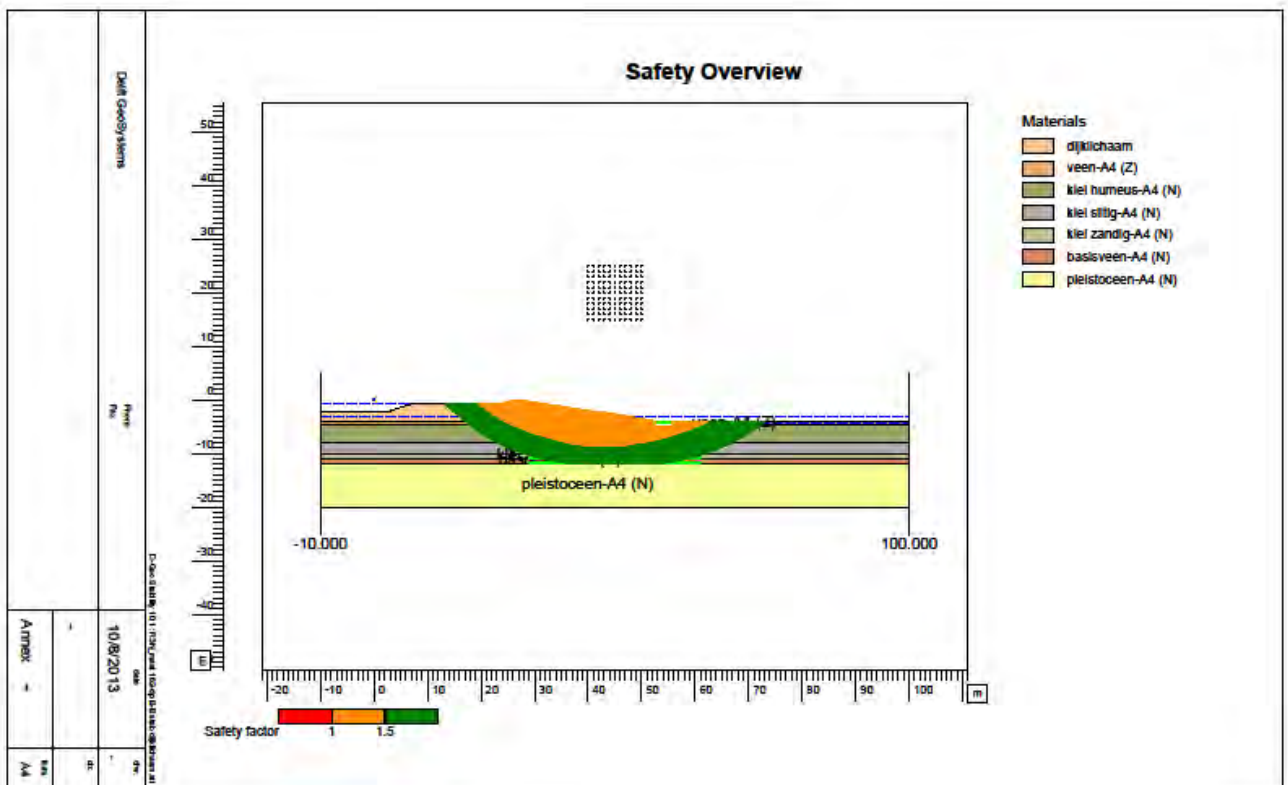
Figuur 14 Veiligheidsfactor waterkering inclusief zandterp, C-C bij mast 161



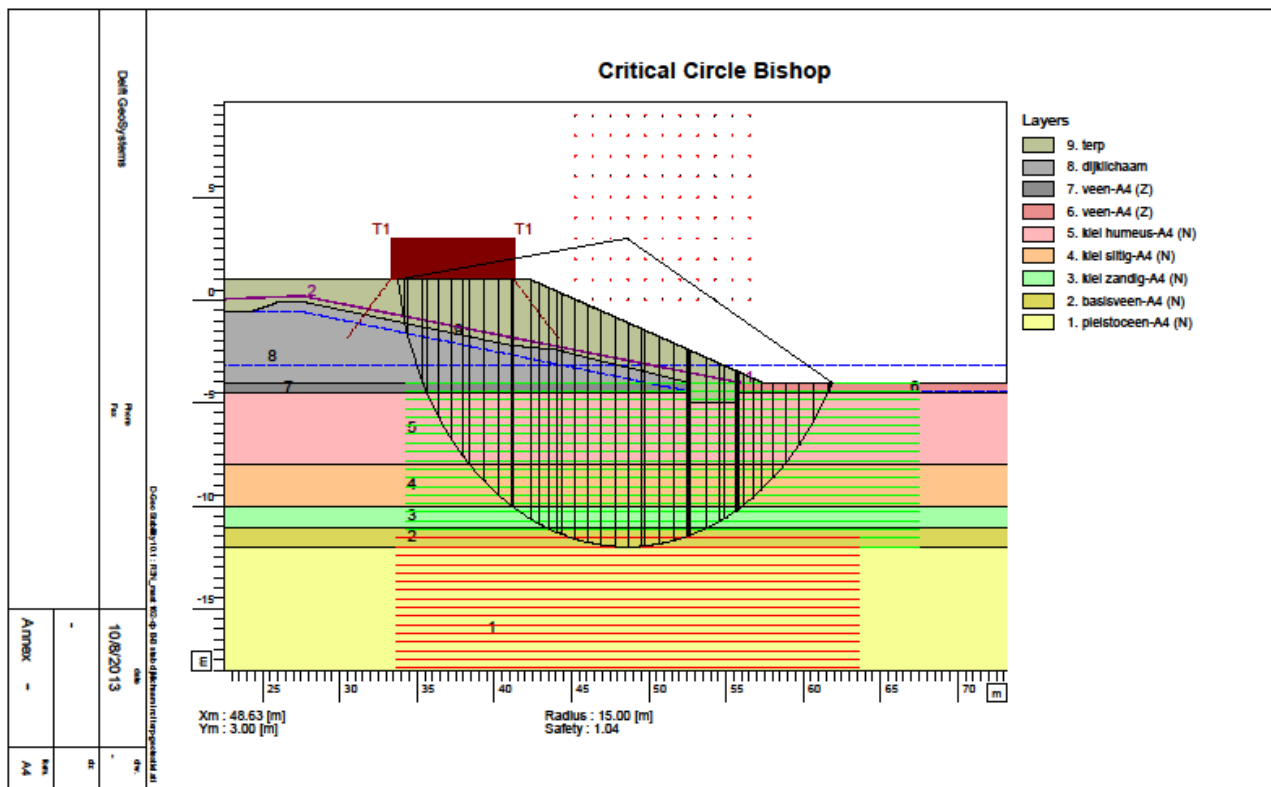
Figuur 15 Veiligheidsweergave waterkering inclusief zandterp, C-C bij mast 161



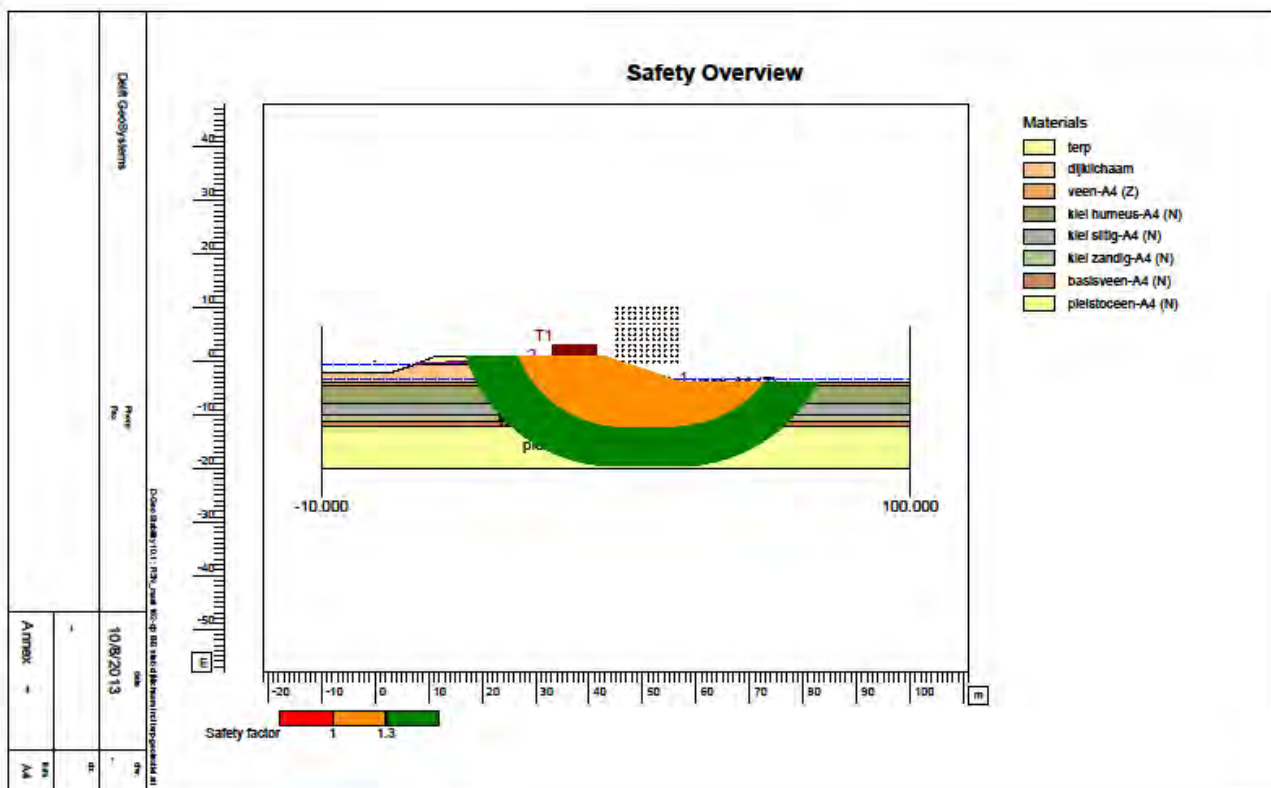
Figuur 16 Veiligheidsfactor waterkering, B-B bij mast 162



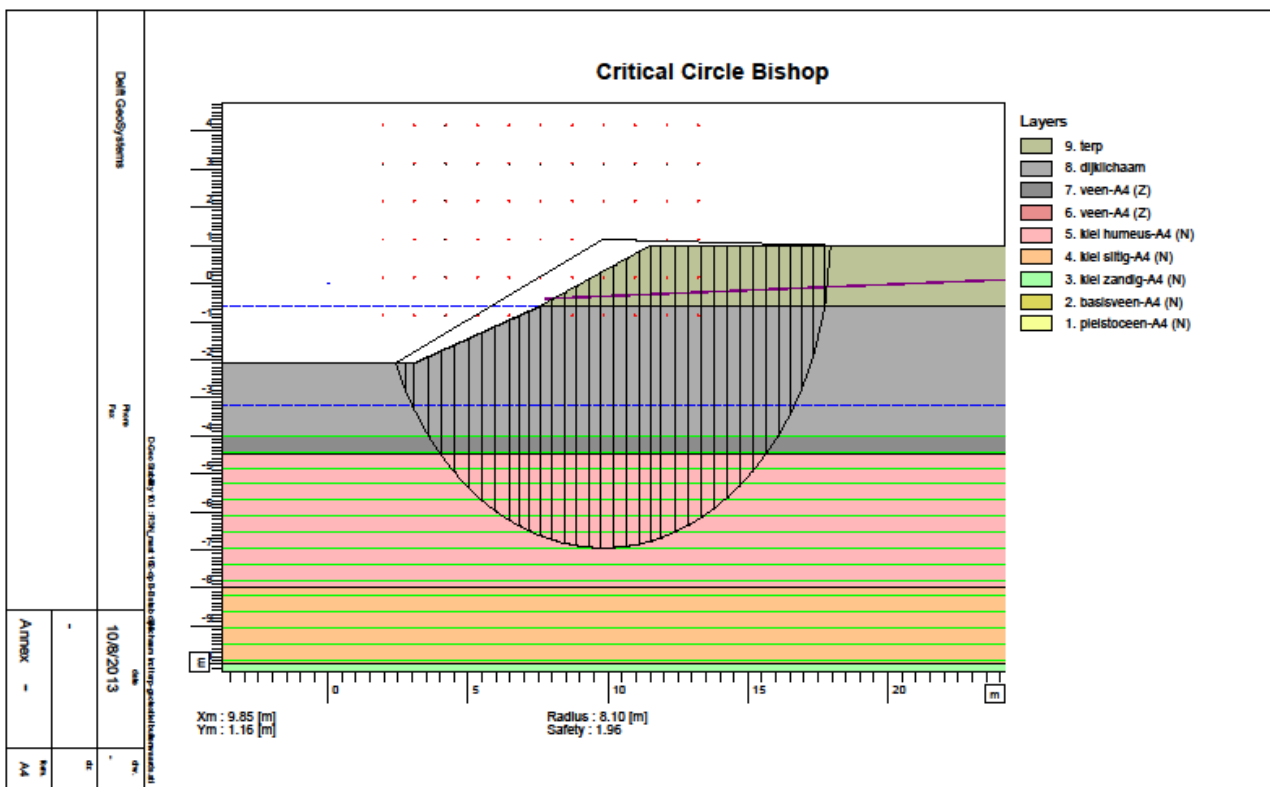
Figuur 17 Veiligheidsweergave waterkering , B-B bij mast 162



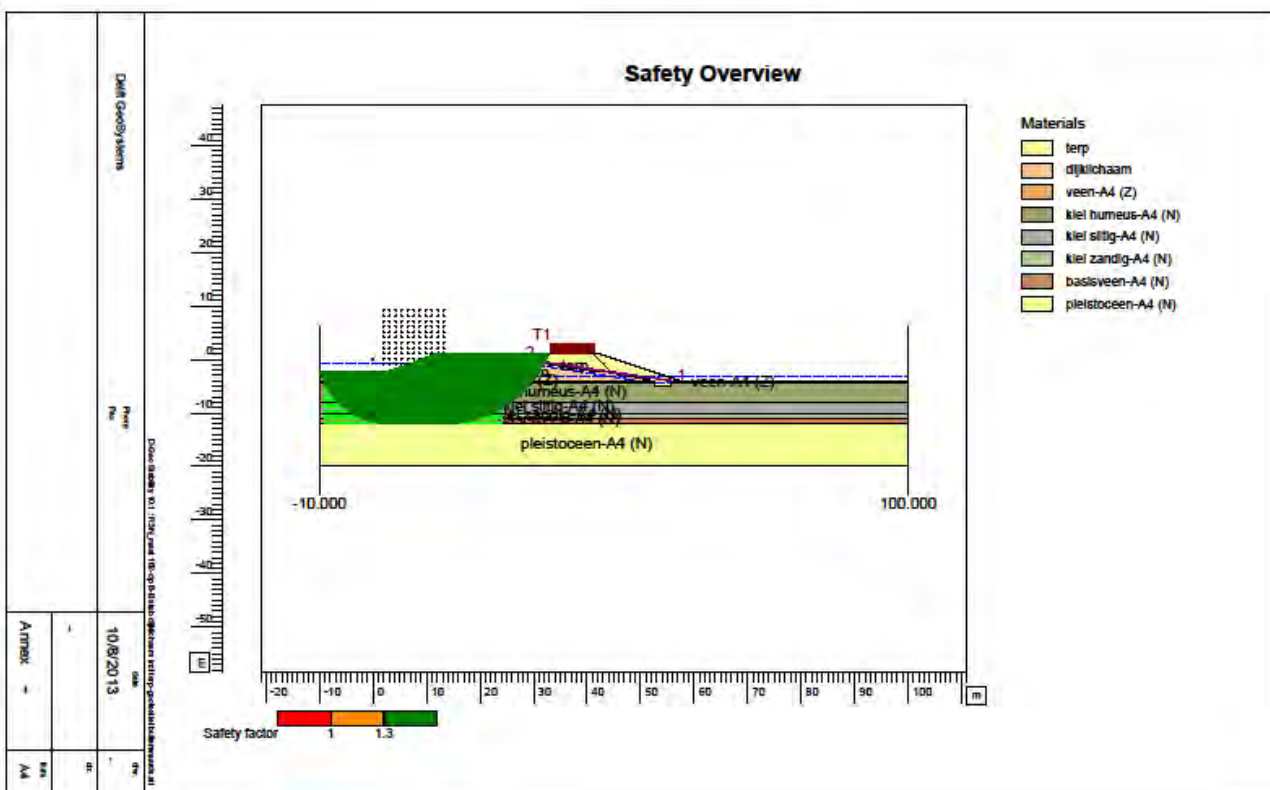
Figuur 18 Veiligheidsfactor waterkering inclusief zandterp, B-B bij mast 162



Figuur 19 Veiligheidsweergave waterkering inclusief zandterp, B-B bij mast 162



Figuur 20 Veiligheidsfactor waterkering buitendijks inclusief zandterp, B-B bij mast 162

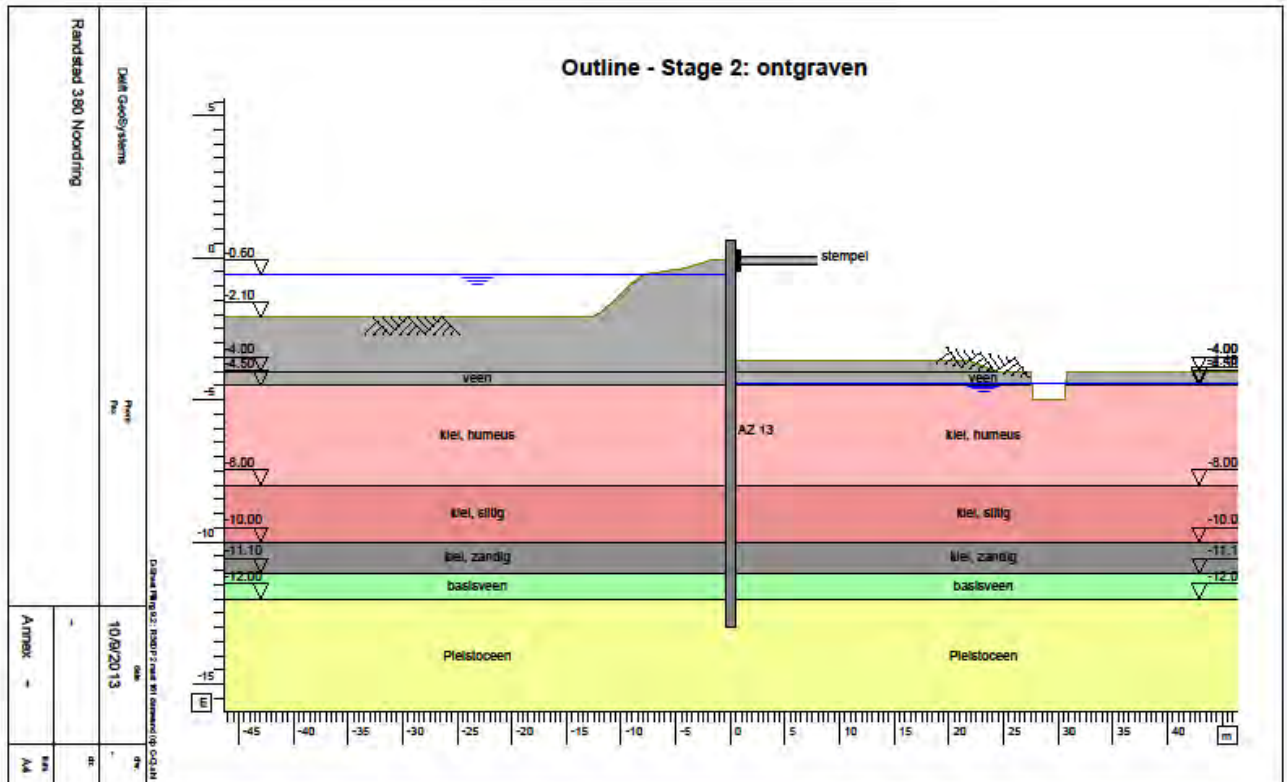


Figuur 21 Veiligheidsweergave waterkering buitendijks inclusief zandterp, B-B bij mast 162

## 5.2. PIPING EN HEAVE



In deze paragraaf wordt het kunnen optreden van piping en heave door de te realiseren damwandkuip en aanverwante werkzaamheden bekeken. Hiervoor is de maatgevende damwandkuip t.p.v. mast 161 (dwarsprofiel C-C) beschouwd. De geometrie van de bouwkuip t.p.v. mast 161 (dwarsprofiel C-C) is in onderstaande weergegeven.



Figuur 22 Geometrie bouwkuip t.p.v. dp C-C (mast 161)

In de legger van HHR Rijnland worden de volgende voorwaarden gegeven voor het kunnen ontstaan van piping:

- Aanwezigheid van een intredepunt met lage intreeweerstand in de waterbodem van het buitenwater. Daarnaast worden de volgende aandachtspunten gegeven:
  - Risico van piping via voorkomende tussenzandlagen;
  - Risico van piping door hydraulische kortsluiting langs verdroogde veenkaden;
  - Risico van piping ter plaatse van diep buitenwater (dieper dan ca. 5 meter);
  - Risico van piping door ontgraving achterland.

Op de projectlocatie zijn de volgende gegevens van toepassing:

- Dikte slappe lagen onder waterbodem buitenwater: 9,9 m;
- Stijghoogte zandlaag: NAP-3,2 m. Deze is lager dan de waterstand in het dijklichaam (ca. N.A.P. - 0,60 m) waardoor geen sprake van kwel is;
- De tijdelijke ontgravingsdiepte binnen de bouwput bedraagt NAP-3,3 m. Hieronder is een slap pakket tot NAP-12,0 m van 8,7 m aanwezig met een totale verticale spanning van  $123 \text{ kN/m}^2$  aan de onderzijde van de slappe lagen op ca. N.A.P. - 12,0 m. De waterdruk t.g.v. de heersende stijghoogte van NAP-3,2 m bedraagt  $88 \text{ kN/m}^2$ . Hieruit volgt een veiligheidsfactor tegen het opbarsten van  $123/88 = 1,4$ , hetgeen voldoende is;
- Er zijn geen tussenzandlagen aanwezig in het slappe pakket.



De stijghoogte van het grondwater in het pleistocene zand (ca. NAP – 3,20 m) is lager dan de freatische waterstand in de dijk en gelijk aan het polderpeil. Er zal derhalve geen verticale kwel optreden.

Op basis van de bovenstaande gegevens wordt geconcludeerd dat geen verticale piping plaats kan vinden.

In het onderhavige bodemprofiel zijn geen zandlagen in de slappe formatie aangetroffen. Normaal gesproken zal horizontale piping op kunnen treden bij aanwezigheid van watervoerende zandlagen. Geconcludeerd kan derhalve worden dat het risico op achterloopsheid van de permanente damwanden om de funderingen heen gering is. Dit risico kan verder worden verminderd door het plaatsen van kwelschermen. Door Rijnland is hiertoe een suggestie gedaan, welke zal worden overgenomen.

## 6. BEREKENING DAMWANDCONSTRUCTIE

### 6.1. UITGANGSPUNTEN DAMWANDEN

De volgende uitgangspunten zijn t.b.v. de berekeningen gehanteerd:

- De berekeningen zijn voor de maatgevende dwarsdoorsneden C-C (t.p.v. mast 161) en A-A (t.p.v. mast 162). De dwarsdoorsneden zijn gebaseerd op de gegevens in de tekening R3N-TEK-0024 Damwandconstructie mast 161 en 162.
- Bemalingsniveau: ontgravingsniveau - 0,3 m.
- Terreinbelasting: 40 kPa (gewicht kraan + gewicht schotten), met een oppervlak van 7 × 8.
- Veiligheidsklasse RC2 van Eurocode 7 NL. Dit is een conservatieve benadering aangezien deze veiligheidsklasse conform Leidraad Waterkerende kunstwerken in regionale Waterkeringen, d.d. 2011, voor boezemkaden vanaf IPO klasse IV en primaire waterkeringen geldt. Bij de verificatieberekeningen van de damwanden worden de partiële veiligheidsfactoren op de grondeigenschappen en de geometrie toegepast die gegeven zijn voor deze veiligheidsklasse.
- Toegestane vervorming: Voor de damwanden is geen maximaal toelaatbare vervorming bekend. Als vuistregel is voor deze damwanden een toelaatbare vervorming van 1% van de kerende hoogte aangehouden, met een maximum van 100 mm, conform eisen bouwdient RWS, artikel 3.3.10 van CUR 166 deel 1.
- De beddingsconstanten van de grondlagen zijn bepaald met behulp van tabel 3.3, CUR 166.
- De gehanteerde bodemopbouw en grondparameters zijn conform tabel 1. De gehanteerde horizontale beddingsconstanten zijn in de berekeningsresultaten van bijlage 3 gegeven.
- Voor de berekeningen is uitgegaan van berekeningschema B conform CUR 166, deel 1.
- De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma D-Sheet Piling, versie 9.2 ( build 3.2).

Voor de damwand wordt uitgegaan van een permanente damwand met een levensduur van 100 jaar. Na het realiseren van de masten fundatie zal worden aangevuld tot het bestaande profiel. De damwand zal dan geen grondkerende functie meer vervullen. Een damwandberekening voor de huidige grondkering op tijdsduur 100 jaar is derhalve buiten beschouwing gelaten. Als wordt uitgegaan van de grootste corrosie (zure bodem: veen) conform CUR166, deel 1 en deze bedraagt 3,25 mm per zijde in 100 jaar. Dus in 100 jaar zal de damwandprofiel 6,5 mm dunner worden en ca. 3 mm dikte resteren. Aangezien er dan geen sterkte meer vereist is, voldoet het gekozen profiel.

### 6.2. FASERING

De volgende (rekenkundige) fasering is aangehouden:

1. Aanbrengen zand terp
2. Palen installeren
3. Damwand inbrengen
4. Ontgraven tot onder stempelniveau (tot NAP)
5. Stempelraam aanbrengen
6. Droog ontgraven tot maximaal NAP-3,6 m, dit is inclusief 0,3 m grondverbetering
7. Grondverbetering van zand van 0,3 m aanbrengen tot NAP-3,3 m
8. Fundering bouwen
9. Aanvullen tot onder stempelniveau (tot NAP)
10. Verwijderen stempelraam

### 6.3. RESULTATEN DAMWANDBEREKENING

Op basis van de voorgaande gegevens en uitgangspunten zijn damwandberekeningen uitgevoerd. In tabel 6 zijn de berekeningsresultaten van de damwandberekening samengevat.

**Tabel 6 Resultaten damwandberekeningen**

Locatie	Niveau stempelraa m [m NAP]	Element / staalkwaliteit*	Puntniveau / lengte [m + NAP] / [m]	Vervorming (representatief) [mm]	Optredend moment [kNm]	Veiligheidsfactor t.b.v. stabiliteit [-]	Kracht in gording/stempel [kN/m]
Dp C-C (mast 161)	-0,1	AZ13* S240	-13,0 / 13,6	44 <i>acceptabel</i>	229<312 <i>voldoet</i>	1,88 > 1,00 <i>voldoet</i>	75
Dp A-A (mast 162)	-0,1	AZ13* S240	-13,0 / 13,1	40 <i>acceptabel</i>	218<312 <i>voldoet</i>	1,92 > 1,00 <i>voldoet</i>	72

\* Een gelijkwaardig damwandprofiel is ook mogelijk

In bijlage 3 is de uitvoer van de damwandberekeningen opgenomen.  
De stempelconstructie is in deze fase niet uitgewerkt.



## 7. HERSTELPLAN

Als gevolg van het tijdelijke zandlichaam zullen er zettingen optreden in de samendrukbare lagen van de dijk. Hierdoor zal de kruin hoogte lager komen te liggen dan het niveau voor aanvang.

Na afloop van de werkzaamheden, en het verwijderen van het zand (waar van toepassing) dient de dijk weer op hoogte gebracht te worden met een water ondoorlatend materiaal. Hierdoor dient bij voorkeur een cohesieve kleisoort te worden toegepast die erosiebestendig is teneinde de vereiste erosiebestendigheid te verkrijgen.

Doordat het volumegewicht van de klei hoger ligt dan het oorspronkelijke dijkmateriaal (veen), zullen er hierdoor zettingen optreden als gevolg hiervan. Geadviseerd wordt om een dikte klei aan te brengen van ca. 1,5 x de in de zakbaken gemeten zettingen. Aan het einde van de hydrodynamische periode zal de kruin van de dijk dan ongeveer gelijk aan het oorspronkelijke niveau zijn.

De klei dient goed verdicht aangebracht te worden. Ten behoeve van het verdichten kan bijvoorbeeld een schapenpootwals worden toegepast.

## 8. REFERENTIES

1. NEN-EN 1990:2009, Grondslagen van het constructief ontwerp.
2. NEN-EN 1993, Ontwerp en berekening van staalconstructies.
3. NEN-EN 1997-1:2012, Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels.
4. CUR 162, Construeren met grond.
5. CUR 166, Damwandconstructies, deel 1 en 2, 5e druk.
6. CUR 2003-7, Bepaling geotechnische parameters.
7. CROW publicatie 204, Betrouwbaarheid van zettingsprognoses.
8. Nota van inlichtingen nummer 2, 10 december 2012.
9. Nota van inlichtingen nummer 12, 29 maart 2013.
10. Kabels, Specifiek programma van eisen, project R380-Noordring, R380 12 0239, versie 1.2, 11 april 2012.
11. Achtergrondrapport Archeologie, bodem & water - MER Noordring Randstad, definitief versie 2.0, 12 april 2012.
12. Gegevens uit de gebundelde informatie (polderpeilen, stijghoogte,...) uit de GIS omgeving: [http://gis.baminfraconsult.nl/apps/001103\\_Randstad380Noord/](http://gis.baminfraconsult.nl/apps/001103_Randstad380Noord/).
13. Fugro, Geotechnisch onderzoek (sonderingen) project R380 Noordring-Zuid, 1010-0117-003, oktober-december 2012, januari en februari 2013.
14. Fugro, Laboratoriumrapportages (boringen met peilbuizen) project R380 Noordring-Zuid, 1010-0117-003, december 2012-maart 2013.
15. Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder, 22 september 2010.
16. TNO, Grondwaterkaart van Nederland nummers 24 en 25. Delft: TNO, 1979.
17. [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)
18. Leidraadtoetsen op veiligheid regionale waterkeringen, katern boezemkaden, d.d. 2007.
19. Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende de boezemkaden, d.d. 2010.
20. Legger regionale waterkeringen, uitgangspunten, HHR Rijnland, d.d. september 2011.
21. Afmetingen legger regionale keringen, achtergrond rapport, HHR Rijnland, d.d. februari 2011.
22. Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken (TR\_26), d.d. 1 september 2004.
23. Leidraad Waterkerende kunstwerken in regionale Waterkeringen, d.d. 2011.
24. Materiaalfactoren boezemkaden, d.d. 2009.



## 9. BIJLAGEN

- Bijlage 1 Geotechnische lengteprofielen
- Bijlage 2 Resultaten zettingsberekeningen
- Bijlage 3 Resultaten damwandberekeningen



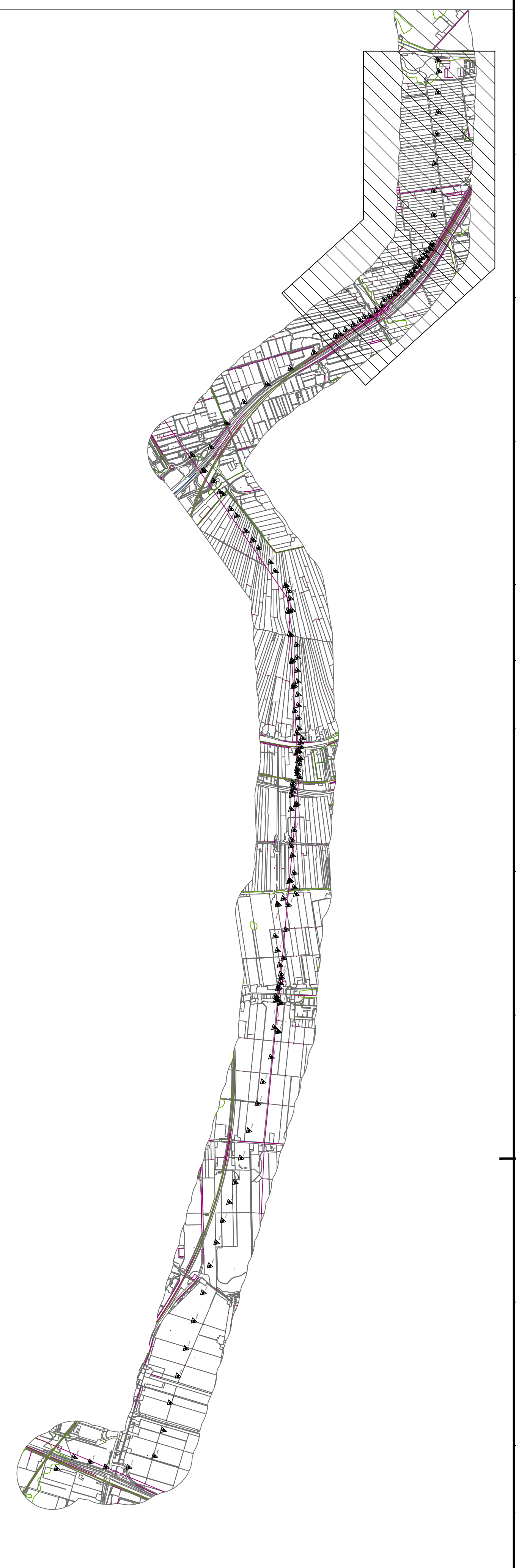
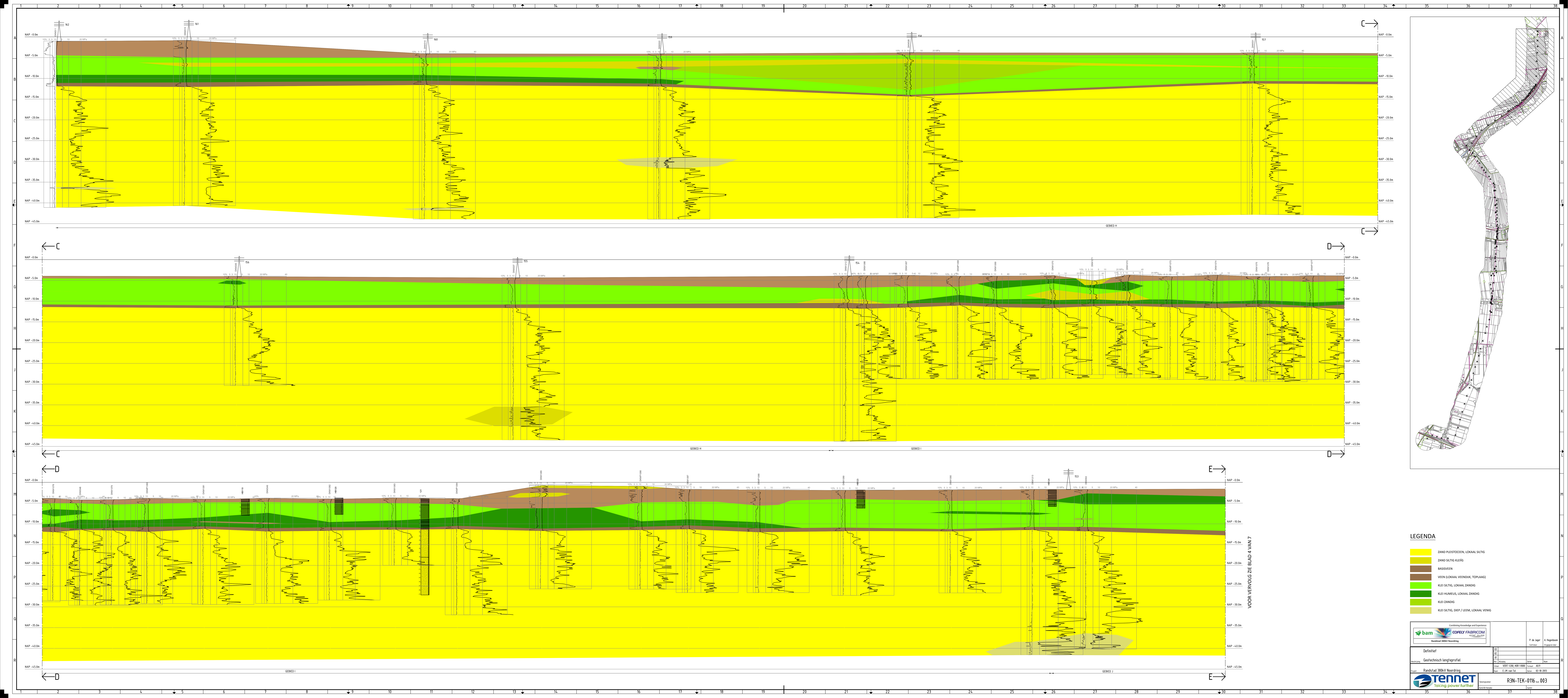
---

## BIJLAGE 1 GEOTECHNISCHE LENGTEPROFIELEN



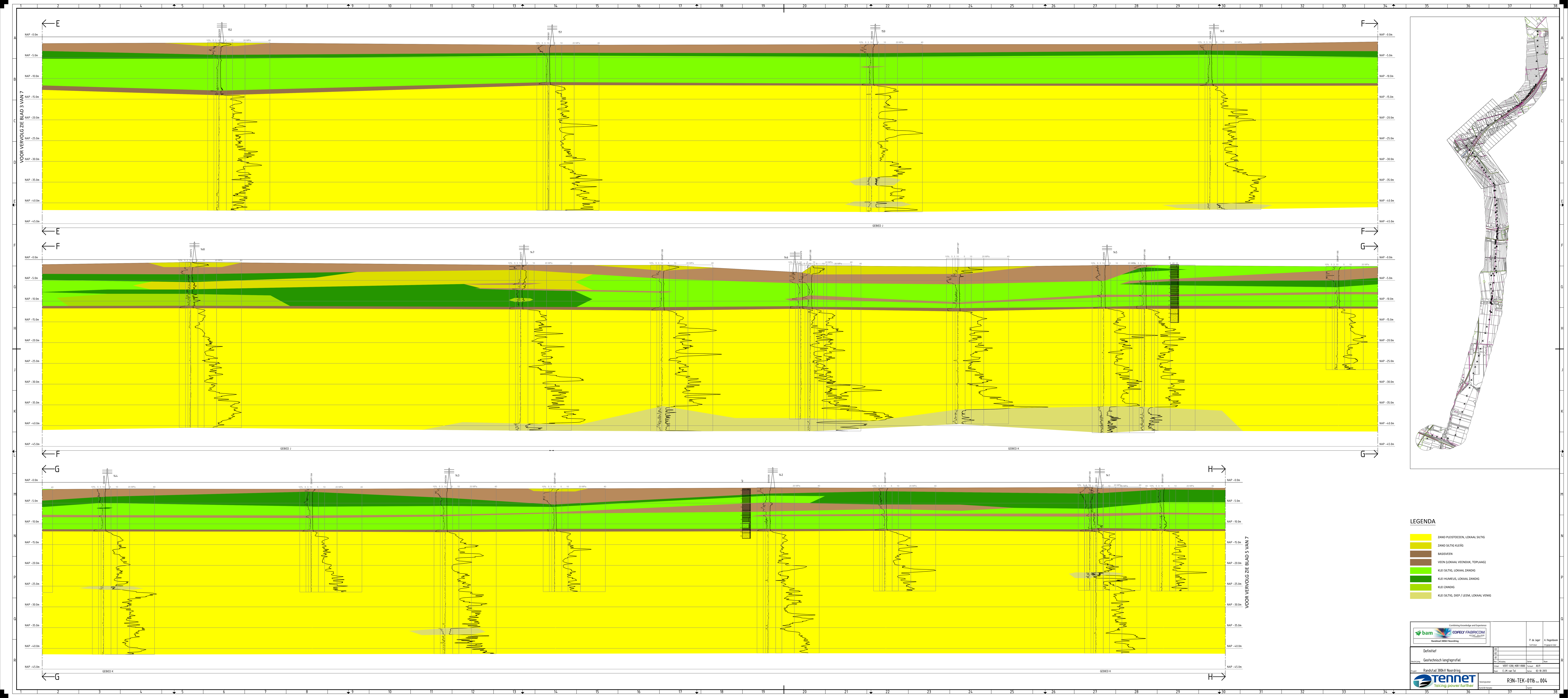






- LEGENDA**
- ZAND PLEISTOEKEN, LOKAAL SILTIG
  - ZAND SILTIG KLEIG
  - BASISVEEN
  - VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
  - KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI ZANDIG
  - KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VEENIG

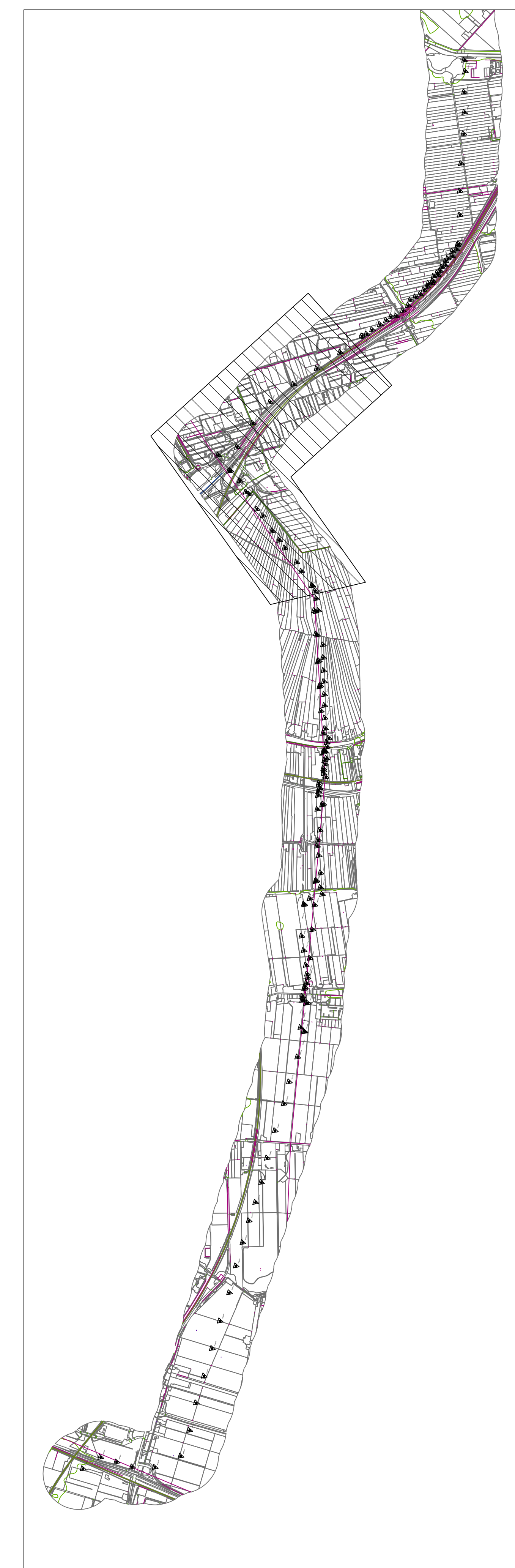
		P. de Jager Directeur	
Definitief Geotechnisch Ingenieurkantoor		E. van der Vliet Ingenieur	
Randsdijk 380kV Noordring		Wijk 11, 3814 HR Breda 04-11-2013	
		R3N-TEK-0116 uit 003	



VOOR VERVOLG ZIE BLAD 3 VAN 7

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 5 VAN 7

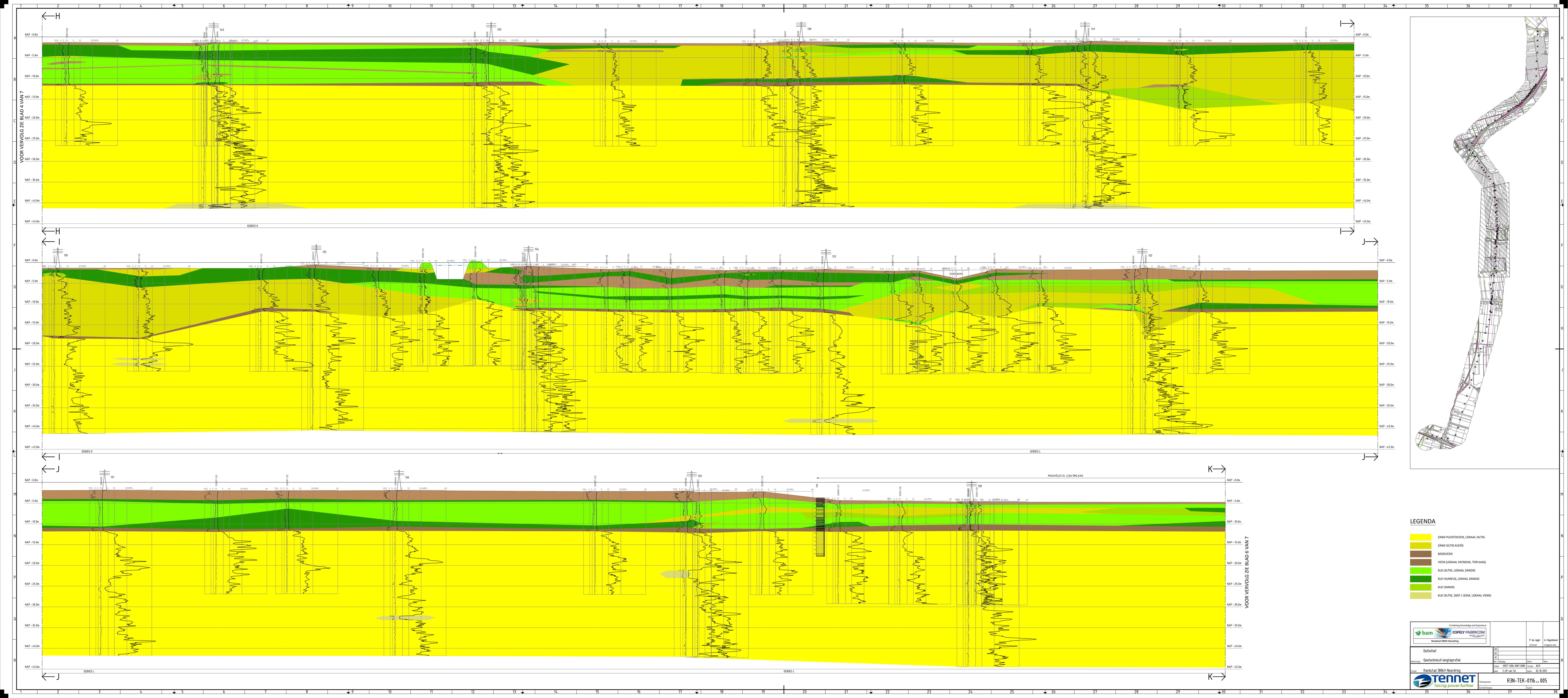
VOOR VERVOLG ZIE BLAD 5 VAN 7



**LEGENDA**

- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		Datum: 05-10-2013 Tussen: 05-10-2013	
		R3N-TEK-0116 uit 004	



H

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 4 VAN 7

F

M

R

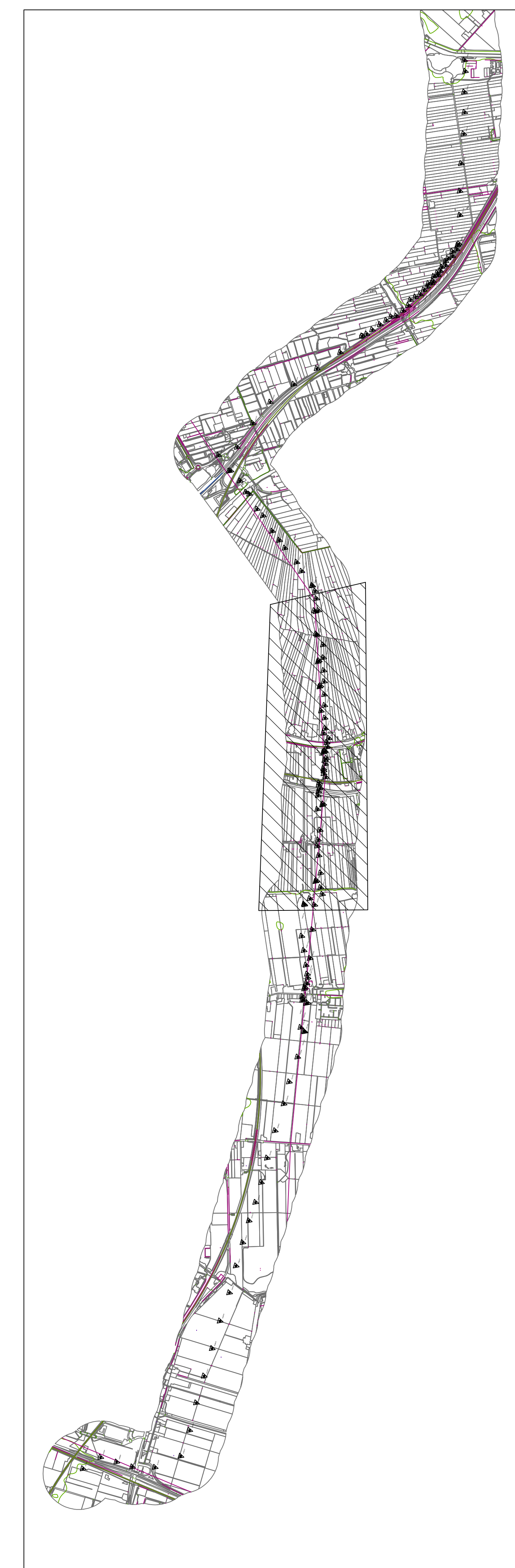
I

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 6 VAN 7

G

K

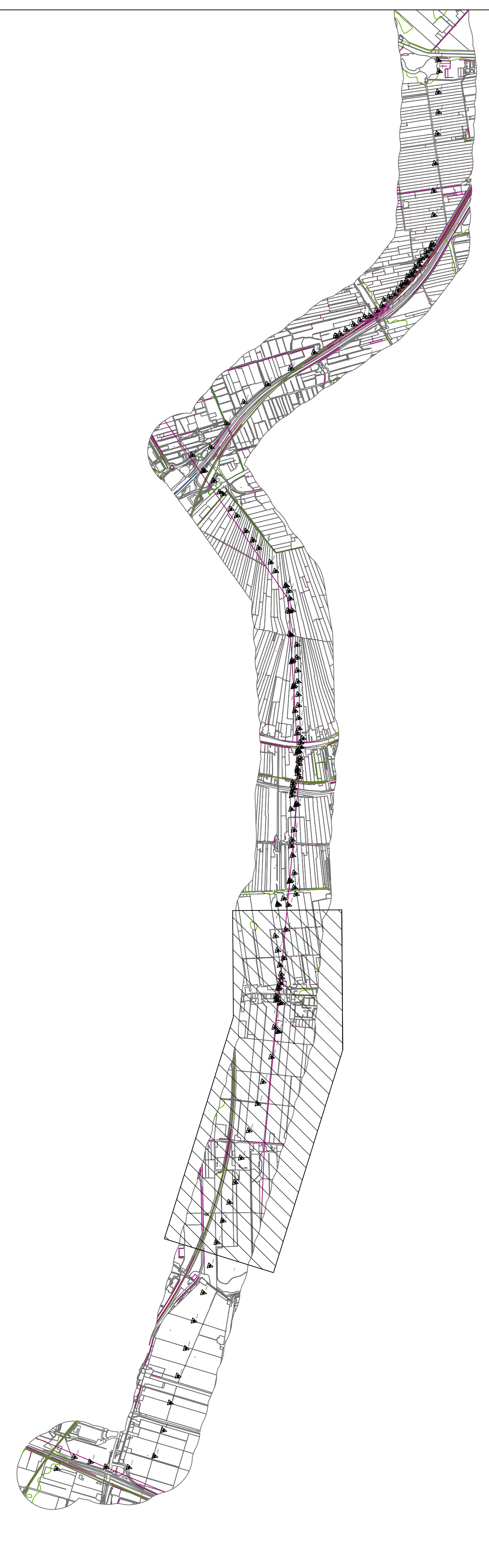
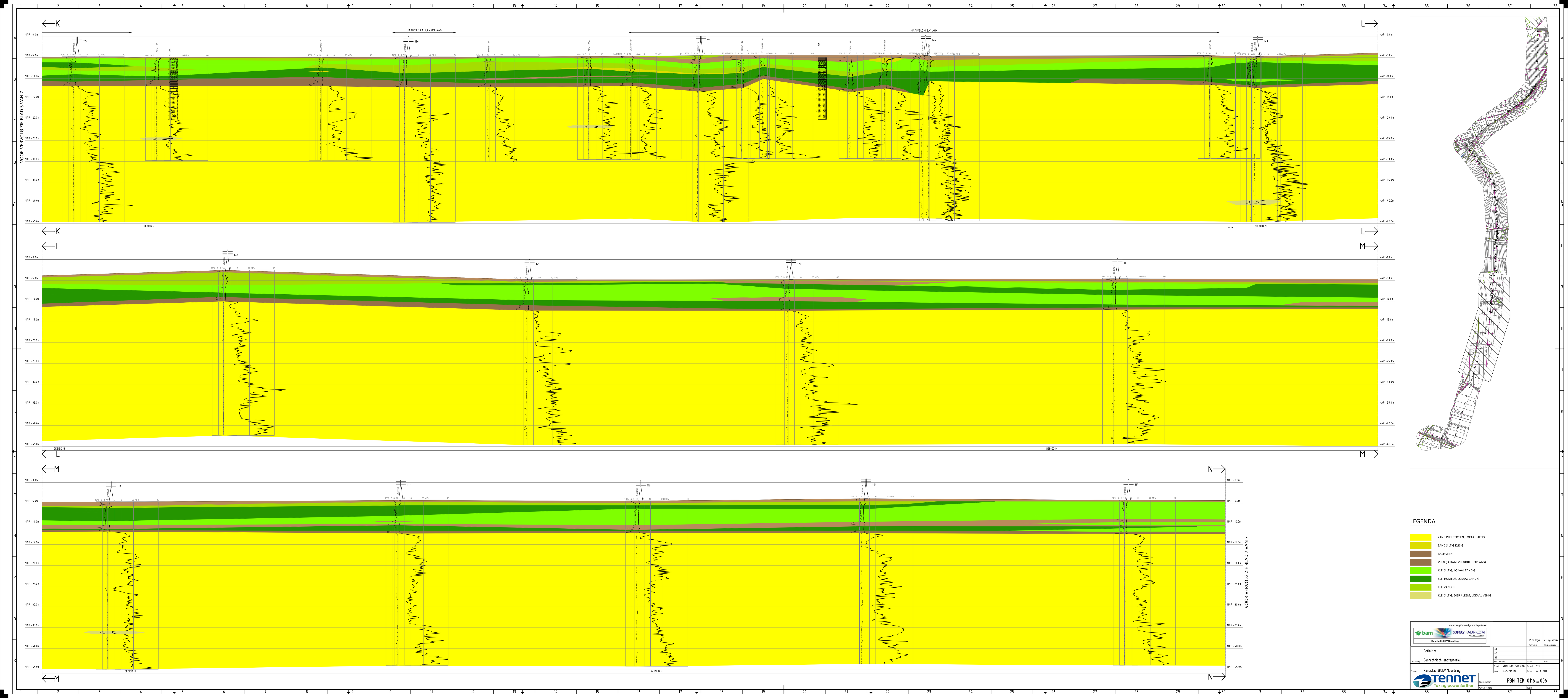
K



**LEGENDA**

- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

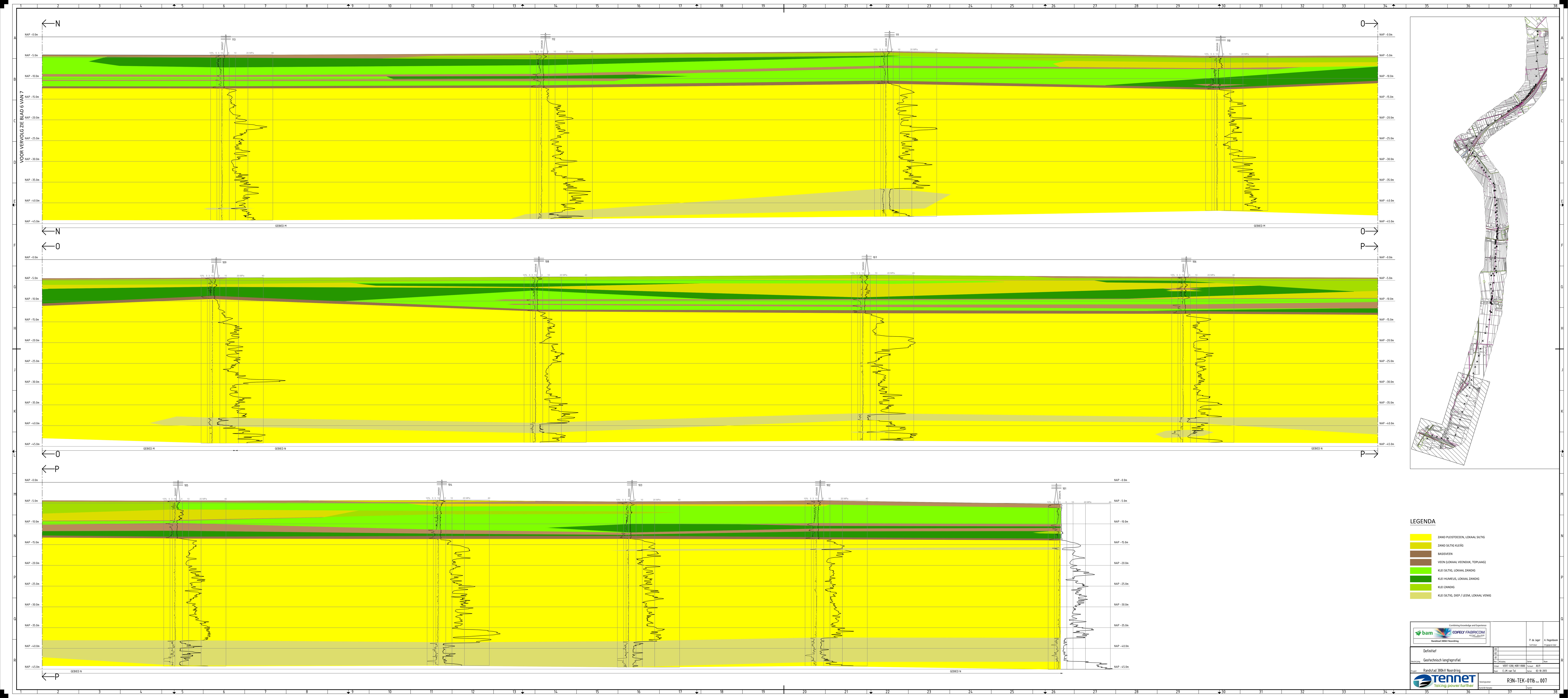
		P. de Jager Geotechnisch		A. Hoogenboom Ingeenieur	
Definitief		01 02 03		Datum Best.	
Randstad 380kV Noordring		WFT 1204 H08 11900		Vers. A05	
E. de Vries		01-10-2013		01-10-2013	
		R3N-TEK-0116		005	



**LEGENDA**

- ZAND PLESTOCCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		Datum: 01-10-2018 Tussen: 01-10-2018 Aan: 01-10-2018	
Randstad 380kV Noordring		E. de Vries 01-10-2018	
		R3N-TEK-0116 uit 006	



- LEGENDA**
- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
  - ZAND SILTIG KLEIG
  - BASSVEEN
  - VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
  - KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI ZANDIG
  - KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENG

		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		Datum: 05-10-2013 Teken: JBS	
Randsdijk 380kV Noordring		Locatie: E. van der...	
		R3N-TEK-0116 uit 007	



---

## BIJLAGE 2 RESULTATEN ZETTINGSBEREKENINGEN



## Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations  
Developed by Deltares

Company: Delft GeoSystems

Date of report: 10/9/2013  
Time of report: 7:50:29 PM

Date of calculation: 10/3/2013  
Time of calculation: 4:08:46 PM

Filename: \\.\ronde 1\R3N\_mast 162-dp B-B (B31A0550 en DKM308)

Project identification: Randstad 380 Noordring

## 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 6.46 m; Z = 0.00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = 9.73 m; Z = 0.00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = 11.90 m; Z = 0.00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 13.80 m; Z = 0.00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 16.93 m; Z = 0.00 m)	11
3.6 Results for Vertical 6 (X = 27.44 m; Z = 0.00 m)	12
3.7 Results for Vertical 7 (X = 32.71 m; Z = 0.00 m)	13
3.8 Results for Vertical 8 (X = 37.99 m; Z = 0.00 m)	15
3.9 Results for Vertical 9 (X = 41.26 m; Z = 0.00 m)	16
3.10 Results for Vertical 10 (X = 44.39 m; Z = 0.00 m)	17
3.11 Results for Vertical 11 (X = 49.51 m; Z = 0.00 m)	18
3.12 Results for Vertical 12 (X = 54.93 m; Z = 0.00 m)	20
4 Settlements	22
4.1 Settlements	22
4.2 Residual Times	22
5 Warnings and errors	23

## 2 Echo of the Input

### 2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
8 - X -	-10.000	0.000	3.071	7.571	26.000
8 - Y -	-2.100	-2.100	-2.100	-0.600	-0.100
8 - X -	27.747	41.218	44.045	52.496	52.499
8 - Y -	-0.100	-2.215	-2.414	-3.985	-4.000
8 - X -	52.599	52.698	54.599	55.600	55.722
8 - Y -	-4.500	-4.997	-4.997	-4.997	-4.500
8 - X -	55.844	57.330	100.000		
8 - Y -	-4.000	-4.000	-4.000		
7 - X -	-10.000	52.499	52.599	52.698	54.599
7 - Y -	-4.000	-4.000	-4.500	-4.997	-4.997
7 - X -	55.600	55.722	55.844	57.330	100.000
7 - Y -	-4.997	-4.500	-4.000	-4.000	-4.000
6 - X -	-10.000	52.599	52.698	54.599	55.600
6 - Y -	-4.500	-4.500	-4.997	-4.997	-4.997
6 - X -	55.722	55.844	57.330	100.000	
6 - Y -	-4.500	-4.000	-4.000	-4.000	
5 - X -	-10.000	52.599	52.698	54.599	55.600
5 - Y -	-4.500	-4.500	-4.997	-4.997	-4.997
5 - X -	55.722	100.000			
5 - Y -	-4.500	-4.500			
4 - X -	-10.000	100.000			
4 - Y -	-8.000	-8.000			
3 - X -	-10.000	100.000			
3 - Y -	-10.000	-10.000			
2 - X -	-10.000	100.000			
2 - Y -	-11.100	-11.100			
1 - X -	-10.000	100.000			
1 - Y -	-12.000	-12.000			
0 - X -	-10.000	100.000			
0 - Y -	-20.000	-20.000			

### 2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-10.000	27.747	52.599	100.000	
1 - Y -	-0.600	-0.600	-4.440	-4.400	
2 - X -	-10.000	100.000			
2 - Y -	-3.200	-3.200			

### 2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	10.00 [kN/m <sup>3</sup> ]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	10000.00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	

- Iteration stop criterium :	0.10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1.00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1.00 [m]

## 2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
8	dijklichaam	1	1
7	veen-A4 (Z)	1	1
6	veen-A4 (Z)	1	1
5	klei humeus-A4 (N)	1	1
4	klei siltig-A4 (N)	99	99
3	klei zandig-A4 (N)	99	99
2	basisveen-A4 (N)	99	99
1	pleistoceen-A4 (N)	2	2

## 2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m <sup>3</sup> ]	Saturated [kN/m <sup>3</sup> ]
8	No	10.30	10.30
7	No	10.50	10.50
6	No	10.50	10.50
5	No	14.40	14.40
4	No	15.80	15.80
3	No	17.40	17.40
2	No	10.80	10.80
1	Yes	18.00	20.00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m <sup>2</sup> /s]
8	7.70E-08
7	3.00E-08
6	3.00E-08
5	7.70E-08
4	9.40E-08
3	2.00E-07
2	4.70E-08
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	POP [kN/m <sup>2</sup> ]	OCR [-]
8	-	10.00	-
7	-	10.00	-
6	-	10.00	-
5	-	10.00	-
4	-	10.00	-
3	-	10.00	-
2	-	10.00	-
1	-	-	1.00

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
8	3.10E+01	6.50E+00	1.45E+02	1.60E+01	3.10E+01	1.60E+01
7	3.32E+01	5.70E+00	1.14E+02	2.28E+01	3.32E+01	2.28E+01
6	3.32E+01	5.70E+00	1.14E+02	2.28E+01	3.32E+01	2.28E+01
5	3.10E+01	6.50E+00	1.45E+02	1.60E+01	3.10E+01	1.60E+01
4	5.67E+01	1.38E+01	2.57E+02	8.98E+01	5.67E+01	8.98E+01
3	7.06E+01	2.87E+01	3.21E+02	1.95E+02	7.06E+01	1.95E+02
2	5.14E+01	7.20E+00	1.11E+02	2.76E+01	5.14E+01	2.76E+01
1	1.80E+03	6.00E+02	1.00E+09	1.00E+09	1.00E+09	1.00E+09

## 2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m <sup>3</sup> ]	Saturated [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1	18.00	20.00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	7.57	11.55	42.34	57.33		
1 - Y -	-0.60	1.00	1.00	-4.00		

## 2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	6.464	9.733	11.895	13.800	16.929
6 - 10	27.437	32.709	37.985	41.257	44.393
11 - 12	49.513	54.928			

### 3 Results per Vertical

#### 3.1 Results for Vertical 1 (X = 6.46 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.97	3.691	3.690	0.001	6.477	6.470	0.007
-1.07	4.720	4.690	0.030	7.484	7.440	0.044
-1.17	5.750	5.690	0.060	8.504	8.418	0.087
-1.27	6.780	6.690	0.090	9.529	9.395	0.135
-1.37	7.810	7.690	0.120	10.558	10.370	0.188
-1.47	8.840	8.690	0.150	11.589	11.341	0.247
-1.57	9.870	9.690	0.180	12.623	12.310	0.312
-1.67	10.900	10.690	0.210	13.659	13.276	0.382
-1.77	11.930	11.690	0.240	14.697	14.240	0.457
-1.87	12.960	12.690	0.270	15.737	15.201	0.536
-1.97	13.990	13.690	0.300	16.779	16.160	0.620
-2.48	19.300	18.845	0.455	22.168	21.067	1.102
-3.20	26.669	26.000	0.669	29.679	27.819	1.860
-4.00	34.909	34.000	0.909	38.072	35.323	2.748
Layer 7						
-4.00	34.909	34.000	0.909	38.072	35.324	2.748
-4.25	37.534	36.500	1.034	40.725	37.651	3.074
-4.50	40.159	39.000	1.159	43.377	39.981	3.396
Layer 5						
-4.50	40.159	39.000	1.159	43.377	39.981	3.396
-5.35	52.399	47.500	4.899	55.948	48.176	7.771
-6.25	65.359	56.500	8.859	69.305	56.975	12.331
-7.10	77.599	65.000	12.599	81.889	65.325	16.565
-8.00	90.559	74.000	16.559	95.167	74.190	20.977
Layer 4						
-8.00	90.559	74.000	16.559	95.167	74.190	20.977
-9.00	106.359	77.500	28.859	111.335	77.629	33.706
-10.00	122.159	81.000	41.159	127.455	81.084	46.371
Layer 3						
-10.00	122.159	81.000	41.159	127.455	81.084	46.371
-10.55	131.729	82.925	48.804	137.187	82.993	54.194
-11.10	141.299	84.850	56.449	146.906	84.904	62.002
Layer 2						
-11.10	141.299	84.850	56.449	146.906	84.904	62.002
-11.55	146.159	86.425	59.734	151.868	86.456	65.412
-12.00	151.019	88.000	63.019	156.823	88.009	68.815
Layer 1						
-12.00	151.020	88.000	63.019	156.823	88.009	68.815
-13.00	171.019	98.000	73.019	177.059	98.007	79.052
-14.00	191.019	108.000	83.019	197.269	108.006	89.263
-15.00	211.019	118.000	93.019	217.458	118.005	99.453
-16.00	231.019	128.000	103.019	237.629	128.004	109.626
-17.00	251.019	138.000	113.019	257.787	138.003	119.785
-18.00	271.019	148.000	123.019	277.934	148.002	129.932
-19.00	291.019	158.000	133.019	298.070	158.001	140.070
-20.00	311.019	168.000	143.019	318.199	168.000	150.199

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
8	0.0000	0.0000	0.0164	0.0048	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0433	0.0093	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0056	0.0012	0.0000	0.0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary
	[m]	[m]	[m]	10 [days] [m]	[m]	10 [days] [m]
3	0.0000	0.0000	0.0016	0.0004	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0016	0.0007	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0685	0.0164	0.0009	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.97	-4.00	8	0.0164	0.0048	0.1456	4.80
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.0342	6.85
-4.50	-8.00	5	0.0433	0.0093	0.0791	2.26
-8.00	-10.00	4	0.0056	0.0012	0.0106	0.53
-10.00	-11.10	3	0.0016	0.0004	0.0031	0.28
-11.10	-12.00	2	0.0016	0.0007	0.0045	0.50
-12.00	-20.00	1	0.0009	0.0000	0.0009	0.01
Total			0.0694	0.0164	0.2780	

### 3.2 Results for Vertical 2 (X = 9.73 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.54	0.001	0.000	0.001	17.663	6.600	11.064
-0.60	0.604	0.000	0.604	18.719	7.056	11.663
-0.64	1.030	0.413	0.617	18.998	7.392	11.606
-0.74	2.060	1.413	0.647	19.568	8.211	11.357
-0.84	3.090	2.413	0.677	20.188	9.040	11.148
-0.94	4.120	3.413	0.707	20.892	9.877	11.014
-1.04	5.150	4.413	0.737	21.658	10.721	10.937
-1.14	6.180	5.413	0.767	22.467	11.569	10.899
-1.24	7.210	6.413	0.797	23.307	12.420	10.887
-1.34	8.240	7.413	0.827	24.166	13.274	10.892
-1.44	9.270	8.413	0.857	25.039	14.131	10.908
-1.54	10.300	9.413	0.887	25.921	14.990	10.932
-2.27	17.812	16.707	1.105	32.448	21.299	11.148
-3.20	27.384	26.000	1.384	40.822	29.443	11.379
-4.00	35.624	34.000	1.624	48.075	36.530	11.545
Layer 7						
-4.00	35.624	34.000	1.624	48.075	36.530	11.545
-4.25	38.249	36.500	1.749	50.380	38.735	11.645
-4.50	40.874	39.000	1.874	52.694	40.950	11.745
Layer 5						
-4.50	40.874	39.000	1.874	52.694	40.950	11.745
-5.35	53.114	47.500	5.614	64.221	48.821	15.400
-6.25	66.074	56.500	9.574	76.666	57.388	19.278
-7.10	78.314	65.000	13.314	88.532	65.583	22.949
-8.00	91.274	74.000	17.274	101.170	74.325	26.845
Layer 4						
-8.00	91.274	74.000	17.274	101.171	74.325	26.845
-9.00	107.074	77.500	29.574	116.798	77.713	39.085
-10.00	122.874	81.000	41.874	132.472	81.135	51.336
Layer 3						
-10.00	122.874	81.000	41.874	132.472	81.135	51.337
-10.55	132.444	82.925	49.519	141.992	83.033	58.959
-11.10	142.014	84.850	57.164	151.519	84.934	66.585
Layer 2						
-11.10	142.014	84.850	57.164	151.519	84.934	66.585
-11.55	146.874	86.425	60.449	156.329	86.472	69.857
-12.00	151.734	88.000	63.734	161.143	88.012	73.130

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 1						
-12.00	151.734	88.000	63.734	161.143	88.012	73.131
-13.00	171.734	98.000	73.734	181.122	98.010	83.112
-14.00	191.734	108.000	83.734	201.111	108.008	93.103
-15.00	211.734	118.000	93.734	221.109	118.006	103.103
-16.00	231.734	128.000	103.734	241.115	128.005	113.111
-17.00	251.734	138.000	113.734	261.129	138.004	123.125
-18.00	271.734	148.000	123.734	281.149	148.002	133.146
-19.00	291.734	158.000	133.734	301.174	158.001	143.173
-20.00	311.734	168.000	143.734	321.204	168.000	153.204

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0286	0.0083	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0902	0.0193	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0102	0.0022	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0027	0.0006	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0025	0.0012	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1342	0.0316	0.0012	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.54	-4.00	8	0.0286	0.0083	0.4656	13.46
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.0580	11.61
-4.50	-8.00	5	0.0902	0.0193	0.1624	4.64
-8.00	-10.00	4	0.0102	0.0022	0.0190	0.95
-10.00	-11.10	3	0.0027	0.0006	0.0051	0.46
-11.10	-12.00	2	0.0025	0.0012	0.0072	0.80
-12.00	-20.00	1	0.0012	0.0000	0.0012	0.02
Total			0.1354	0.0316	0.7186	

### 3.3 Results for Vertical 3 (X = 11.90 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.48	0.001	0.000	0.001	33.254	14.060	19.193
-0.58	1.030	0.000	1.030	34.953	14.709	20.244
-0.60	1.208	0.000	1.208	35.243	14.827	20.416
-0.68	2.060	0.827	1.233	35.784	15.396	20.387
-0.78	3.090	1.827	1.263	36.412	16.087	20.325
-0.88	4.120	2.827	1.293	37.043	16.780	20.263
-0.98	5.150	3.827	1.323	37.685	17.475	20.210
-1.08	6.180	4.827	1.353	38.334	18.173	20.160
-1.18	7.210	5.827	1.383	38.983	18.873	20.109
-1.28	8.240	6.827	1.413	39.630	19.575	20.054
-1.38	9.270	7.827	1.443	40.274	20.280	19.994
-1.48	10.300	8.827	1.473	40.914	20.987	19.927
-2.24	18.114	16.413	1.701	45.748	26.436	19.311
-3.20	27.988	26.000	1.988	52.044	33.543	18.502
-4.00	36.228	34.000	2.228	57.574	39.657	17.917
Layer 7						
-4.00	36.228	34.000	2.228	57.574	39.657	17.917
-4.25	38.853	36.500	2.353	59.429	41.624	17.806
-4.50	41.478	39.000	2.478	61.312	43.607	17.705



Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 5						
-4.50	41.478	39.000	2.478	61.312	43.607	17.705
-5.35	53.718	47.500	6.218	71.396	50.641	20.755
-6.25	66.678	56.500	10.178	82.630	58.530	24.100
-7.10	78.918	65.000	13.918	93.587	66.235	27.352
-8.00	91.878	74.000	17.878	105.451	74.574	30.878
Layer 4						
-8.00	91.879	74.000	17.878	105.452	74.574	30.878
-9.00	107.678	77.500	30.178	120.645	77.869	42.777
-10.00	123.478	81.000	42.478	135.975	81.229	54.746
Layer 3						
-10.00	123.479	81.000	42.478	135.975	81.229	54.746
-10.55	133.048	82.925	50.123	145.348	83.114	62.234
-11.10	142.618	84.850	57.768	154.743	85.005	69.738
Layer 2						
-11.10	142.618	84.850	57.768	154.743	85.005	69.738
-11.55	147.478	86.425	61.053	159.426	86.507	72.919
-12.00	152.338	88.000	64.338	164.122	88.014	76.108
Layer 1						
-12.00	152.339	88.000	64.338	164.123	88.014	76.108
-13.00	172.338	98.000	74.338	183.936	98.012	85.924
-14.00	192.338	108.000	84.338	203.783	108.010	95.774
-15.00	212.338	118.000	94.338	223.661	118.008	105.653
-16.00	232.338	128.000	104.338	243.563	128.006	115.557
-17.00	252.338	138.000	114.338	263.486	138.004	125.482
-18.00	272.338	148.000	124.338	283.427	148.003	135.425
-19.00	292.338	158.000	134.338	303.384	158.001	145.382
-20.00	312.338	168.000	144.338	323.352	168.000	155.352

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
8	0.0000	0.0000	0.0250	0.0073	0.0321	0.0080
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0866	0.0185	0.1036	0.0421
4	0.0000	0.0000	0.0104	0.0023	0.0094	0.0015
3	0.0000	0.0000	0.0028	0.0006	0.0013	0.0002
2	0.0000	0.0000	0.0027	0.0012	0.0032	0.0008
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1275	0.0299	0.1511	0.0526

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.48	-4.00	8	0.0571	0.0153	0.9576	27.23
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1050	21.01
-4.50	-8.00	5	0.1902	0.0606	0.4033	11.52
-8.00	-10.00	4	0.0199	0.0038	0.0344	1.72
-10.00	-11.10	3	0.0042	0.0008	0.0074	0.67
-11.10	-12.00	2	0.0059	0.0021	0.0141	1.56
-12.00	-20.00	1	0.0014	0.0000	0.0014	0.02
Total			0.2787	0.0826	1.5233	

### 3.4 Results for Vertical 4 (X = 13.80 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.43	0.001	0.000	0.001	32.548	14.520	18.028

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-0.53	1.030	0.000	1.030	34.319	15.184	19.135
-0.60	1.741	0.000	1.741	35.521	15.674	19.846
-0.63	2.060	0.310	1.750	35.754	15.898	19.856
-0.73	3.090	1.310	1.780	36.508	16.621	19.887
-0.83	4.120	2.310	1.810	37.262	17.345	19.918
-0.93	5.150	3.310	1.840	38.018	18.070	19.949
-1.03	6.180	4.310	1.870	38.776	18.795	19.981
-1.13	7.210	5.310	1.900	39.536	19.522	20.014
-1.23	8.240	6.310	1.930	40.297	20.249	20.048
-1.33	9.270	7.310	1.960	41.060	20.977	20.083
-1.43	10.300	8.310	1.990	41.823	21.706	20.117
-2.22	18.380	16.155	2.225	47.771	27.455	20.316
-3.20	28.521	26.000	2.521	55.080	34.760	20.320
-4.00	36.761	34.000	2.761	60.953	40.787	20.166
Layer 7						
-4.00	36.761	34.000	2.761	60.953	40.787	20.166
-4.25	39.386	36.500	2.886	62.871	42.721	20.150
-4.50	42.011	39.000	3.011	64.796	44.667	20.129
Layer 5						
-4.50	42.011	39.000	3.011	64.796	44.667	20.129
-5.35	54.251	47.500	6.751	74.844	51.493	23.351
-6.25	67.211	56.500	10.711	85.904	59.141	26.762
-7.10	79.451	65.000	14.451	96.637	66.627	30.010
-8.00	92.411	74.000	18.411	108.242	74.752	33.490
Layer 4						
-8.00	92.411	74.000	18.411	108.242	74.752	33.490
-9.00	108.211	77.500	30.711	123.304	77.990	45.314
-10.00	124.011	81.000	43.011	138.505	81.307	57.198
Layer 3						
-10.00	124.011	81.000	43.011	138.506	81.307	57.198
-10.55	133.581	82.925	50.656	147.822	83.183	64.639
-11.10	143.151	84.850	58.301	157.162	85.066	72.097
Layer 2						
-11.10	143.151	84.850	58.301	157.163	85.066	72.097
-11.55	148.011	86.425	61.586	161.777	86.538	75.240
-12.00	152.871	88.000	64.871	166.409	88.016	78.393
Layer 1						
-12.00	152.871	88.000	64.871	166.409	88.016	78.393
-13.00	172.871	98.000	74.871	186.146	98.013	88.133
-14.00	192.871	108.000	84.871	205.925	108.011	97.914
-15.00	212.871	118.000	94.871	225.740	118.008	107.731
-16.00	232.871	128.000	104.871	245.586	128.006	117.580
-17.00	252.871	138.000	114.871	265.459	138.005	127.454
-18.00	272.871	148.000	124.871	285.355	148.003	137.352
-19.00	292.871	158.000	134.871	305.269	158.001	147.268
-20.00	312.871	168.000	144.871	325.200	168.000	157.200

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0225	0.0066	0.0392	0.0098
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0826	0.0177	0.1452	0.0590
4	0.0000	0.0000	0.0103	0.0023	0.0160	0.0025
3	0.0000	0.0000	0.0028	0.0006	0.0025	0.0004
2	0.0000	0.0000	0.0026	0.0012	0.0062	0.0016
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1208	0.0283	0.2107	0.0732

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.43	-4.00	8	0.0618	0.0164	0.9423	26.40
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1120	22.41
-4.50	-8.00	5	0.2277	0.0766	0.4915	14.04
-8.00	-10.00	4	0.0263	0.0047	0.0445	2.22
-10.00	-11.10	3	0.0053	0.0010	0.0091	0.83
-11.10	-12.00	2	0.0089	0.0028	0.0200	2.22
-12.00	-20.00	1	0.0016	0.0000	0.0016	0.02
Total			0.3315	0.1015	1.6210	

### 3.5 Results for Vertical 5 (X = 16.93 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.35	0.001	0.000	0.001	31.075	13.369	17.706
-0.45	1.030	0.000	1.030	32.587	14.040	18.547
-0.55	2.060	0.000	2.060	34.267	14.765	19.502
-0.60	2.615	0.000	2.615	35.273	15.168	20.105
-0.65	3.090	0.461	2.629	35.677	15.516	20.161
-0.75	4.120	1.461	2.659	36.533	16.270	20.263
-0.85	5.150	2.461	2.689	37.363	17.024	20.339
-0.95	6.180	3.461	2.719	38.176	17.778	20.398
-1.05	7.210	4.461	2.749	38.978	18.532	20.446
-1.15	8.240	5.461	2.779	39.774	19.287	20.487
-1.25	9.270	6.461	2.809	40.566	20.042	20.524
-1.35	10.300	7.461	2.839	41.355	20.798	20.558
-2.17	18.818	15.731	3.087	47.865	27.072	20.794
-2.70	24.245	21.000	3.245	52.022	31.093	20.929
-3.20	29.395	26.000	3.395	55.972	34.925	21.047
-4.00	37.635	34.000	3.635	62.296	41.091	21.205
Layer 7						
-4.00	37.635	34.000	3.635	62.296	41.091	21.205
-4.25	40.260	36.500	3.760	64.356	43.060	21.296
-4.50	42.885	39.000	3.885	66.418	45.036	21.382
Layer 5						
-4.50	42.885	39.000	3.885	66.418	45.036	21.382
-5.35	55.125	47.500	7.625	76.847	51.888	24.959
-6.25	68.085	56.500	11.585	88.191	59.489	28.702
-7.10	80.325	65.000	15.325	99.097	66.891	32.207
-8.00	93.285	74.000	19.285	110.804	74.903	35.901
Layer 4						
-8.00	93.285	74.000	19.285	110.804	74.903	35.901
-9.00	109.085	77.500	31.585	126.004	78.103	47.901
-10.00	124.885	81.000	43.885	141.296	81.386	59.910
Layer 3						
-10.00	124.885	81.000	43.885	141.296	81.386	59.910
-10.55	134.455	82.925	51.530	150.656	83.253	67.402
-11.10	144.025	84.850	59.175	160.030	85.129	74.901
Layer 2						
-11.10	144.025	84.850	59.175	160.030	85.129	74.901
-11.55	148.885	86.425	62.460	164.642	86.570	78.072
-12.00	153.745	88.000	65.745	169.266	88.018	81.248
Layer 1						
-12.00	153.745	88.000	65.745	169.267	88.018	81.248
-13.00	173.745	98.000	75.745	189.040	98.015	91.025
-14.00	193.745	108.000	85.745	208.839	108.012	100.827
-15.00	213.745	118.000	95.745	228.664	118.010	110.654
-16.00	233.745	128.000	105.745	248.511	128.007	120.503
-17.00	253.745	138.000	115.745	268.378	138.005	130.372
-18.00	273.745	148.000	125.745	288.262	148.003	140.259

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-19.00	293.745	158.000	135.745	308.161	158.002	150.159
-20.00	313.745	168.000	145.745	328.072	168.000	160.072

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0195	0.0057	0.0383	0.0096
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0768	0.0164	0.1586	0.0644
4	0.0000	0.0000	0.0100	0.0022	0.0210	0.0032
3	0.0000	0.0000	0.0028	0.0006	0.0035	0.0005
2	0.0000	0.0000	0.0026	0.0012	0.0093	0.0024
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1117	0.0261	0.2326	0.0802

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.35	-4.00	8	0.0578	0.0153	0.8817	24.13
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1055	21.11
-4.50	-8.00	5	0.2354	0.0809	0.5132	14.66
-8.00	-10.00	4	0.0309	0.0054	0.0518	2.59
-10.00	-11.10	3	0.0063	0.0011	0.0107	0.97
-11.10	-12.00	2	0.0119	0.0036	0.0260	2.89
-12.00	-20.00	1	0.0018	0.0000	0.0018	0.02
Total			0.3443	0.1063	1.5908	

### 3.6 Results for Vertical 6 (X = 27.44 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.10	0.001	0.000	0.001	25.912	9.468	16.444
-0.20	1.030	0.000	1.030	27.603	10.157	17.445
-0.30	2.060	0.000	2.060	29.167	10.901	18.266
-0.40	3.090	0.000	3.090	30.743	11.677	19.066
-0.50	4.120	0.000	4.120	32.498	12.476	20.022
-0.60	5.150	0.000	5.150	34.377	13.290	21.087
-0.70	6.180	1.000	5.180	35.299	14.111	21.188
-0.80	7.210	2.000	5.210	36.217	14.930	21.287
-0.90	8.240	3.000	5.240	37.121	15.750	21.371
-1.00	9.270	4.000	5.270	38.011	16.568	21.443
-1.10	10.300	5.000	5.300	38.892	17.387	21.505
-2.05	20.085	14.500	5.585	47.238	25.158	22.080
-2.60	25.750	20.000	5.750	52.138	29.650	22.488
-3.20	31.930	26.000	5.930	57.487	34.539	22.948
-4.00	40.170	34.000	6.170	64.586	41.042	23.544
Layer 7						
-4.00	40.170	34.000	6.170	64.586	41.042	23.544
-4.25	42.795	36.500	6.295	66.876	43.101	23.775
-4.50	45.420	39.000	6.420	69.164	45.160	24.004
Layer 5						
-4.50	45.420	39.000	6.420	69.165	45.161	24.004
-5.35	57.660	47.500	10.160	80.277	52.193	28.084
-6.25	70.620	56.500	14.120	92.238	59.853	32.386
-7.10	82.860	65.000	17.860	103.663	67.228	36.435
-8.00	95.820	74.000	21.820	115.856	75.149	40.707
Layer 4						
-8.00	95.820	74.000	21.820	115.856	75.149	40.707

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-9.00	111.620	77.500	34.120	131.635	78.305	53.330
-10.00	127.420	81.000	46.420	147.459	81.536	65.923
Layer 3						
-10.00	127.420	81.000	46.420	147.460	81.537	65.923
-10.55	136.990	82.925	54.065	157.106	83.391	73.715
-11.10	146.560	84.850	61.710	166.749	85.252	81.496
Layer 2						
-11.10	146.560	84.850	61.710	166.749	85.252	81.496
-11.55	151.420	86.425	64.995	171.520	86.635	84.885
-12.00	156.280	88.000	68.280	176.289	88.024	88.265
Layer 1						
-12.00	156.280	88.000	68.280	176.289	88.024	88.265
-13.00	176.280	98.000	78.280	196.470	98.020	98.450
-14.00	196.280	108.000	88.280	216.614	108.016	108.597
-15.00	216.280	118.000	98.280	236.720	118.013	118.707
-16.00	236.280	128.000	108.280	256.791	128.010	128.781
-17.00	256.280	138.000	118.280	276.828	138.007	138.821
-18.00	276.280	148.000	128.280	296.833	148.005	148.829
-19.00	296.280	158.000	138.280	316.810	158.002	158.808
-20.00	316.280	168.000	148.280	336.759	168.000	168.759

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0143	0.0042	0.0331	0.0083
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0643	0.0137	0.1616	0.0656
4	0.0000	0.0000	0.0093	0.0021	0.0279	0.0043
3	0.0000	0.0000	0.0027	0.0006	0.0054	0.0008
2	0.0000	0.0000	0.0025	0.0012	0.0155	0.0040
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0931	0.0217	0.2459	0.0830

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.10	-4.00	8	0.0475	0.0125	0.7426	19.04
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.0881	17.62
-4.50	-8.00	5	0.2259	0.0794	0.5012	14.32
-8.00	-10.00	4	0.0372	0.0063	0.0612	3.06
-10.00	-11.10	3	0.0080	0.0014	0.0134	1.22
-11.10	-12.00	2	0.0180	0.0052	0.0378	4.20
-12.00	-20.00	1	0.0024	0.0000	0.0024	0.03
Total			0.3390	0.1048	1.4468	

### 3.7 Results for Vertical 7 (X = 32.71 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-0.88	0.001	0.000	0.001	39.037	14.527	24.510
-0.98	1.030	0.000	1.030	41.029	15.114	25.915
-1.08	2.060	0.000	2.060	42.629	15.749	26.880
-1.18	3.090	0.000	3.090	44.369	16.414	27.956
-1.28	4.120	0.000	4.120	46.073	17.099	28.974
-1.37	5.023	0.000	5.023	47.566	17.716	29.850
-1.38	5.150	0.124	5.026	47.655	17.803	29.851
-1.48	6.180	1.124	5.056	48.363	18.514	29.849
-1.58	7.210	2.124	5.086	49.057	19.225	29.832

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-1.68	8.240	3.124	5.116	49.749	19.938	29.811
-1.78	9.270	4.124	5.146	50.442	20.651	29.791
-1.88	10.300	5.124	5.176	51.141	21.365	29.775
-2.44	16.073	10.728	5.345	55.201	25.381	29.821
-3.20	23.906	18.333	5.573	60.947	30.853	30.093
-4.00	32.146	26.333	5.813	67.085	36.631	30.455
Layer 7						
-4.00	32.146	26.333	5.813	67.085	36.631	30.455
-4.25	34.771	28.833	5.938	69.114	38.494	30.620
-4.50	37.396	31.333	6.063	71.145	40.361	30.784
Layer 5						
-4.50	37.396	31.333	6.063	71.145	40.361	30.784
-5.35	49.636	39.833	9.803	81.361	46.714	34.647
-6.25	62.596	48.833	13.763	92.465	53.745	38.720
-7.10	74.836	57.333	17.503	103.151	60.598	42.553
-8.00	87.796	66.333	21.463	114.626	68.030	46.596
Layer 4						
-8.00	87.796	66.333	21.463	114.626	68.030	46.596
-9.00	103.596	71.750	31.846	129.999	72.950	57.049
-10.00	119.396	77.166	42.229	145.444	77.968	67.476
Layer 3						
-10.00	119.396	77.167	42.229	145.444	77.968	67.476
-10.55	128.966	80.146	48.820	154.924	80.846	74.078
-11.10	138.536	83.125	55.411	164.404	83.733	80.671
Layer 2						
-11.10	138.536	83.125	55.411	164.404	83.733	80.671
-11.55	143.396	85.562	57.833	168.965	85.877	83.088
-12.00	148.256	88.000	60.256	173.529	88.031	85.498
Layer 1						
-12.00	148.256	88.000	60.256	173.529	88.031	85.498
-13.00	168.256	98.000	70.256	193.474	98.025	95.449
-14.00	188.256	108.000	80.256	213.388	108.021	105.368
-15.00	208.256	118.000	90.256	233.273	118.016	115.257
-16.00	228.256	128.000	100.256	253.131	128.012	125.118
-17.00	248.256	138.000	110.256	272.962	138.009	134.953
-18.00	268.256	148.000	120.256	292.771	148.006	144.765
-19.00	288.256	158.000	130.256	312.558	158.003	154.556
-20.00	308.256	168.000	140.256	332.327	168.000	164.327

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
8	0.0000	0.0000	0.0149	0.0043	0.0573	0.0143
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0658	0.0141	0.2683	0.1090
4	0.0000	0.0000	0.0098	0.0022	0.0454	0.0070
3	0.0000	0.0000	0.0029	0.0006	0.0089	0.0013
2	0.0000	0.0000	0.0028	0.0013	0.0254	0.0066
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0962	0.0225	0.4083	0.1382

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.88	-4.00	8	0.0721	0.0186	0.9106	29.18
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1270	25.39
-4.50	-8.00	5	0.3341	0.1231	0.7331	20.95
-8.00	-10.00	4	0.0552	0.0091	0.0895	4.48
-10.00	-11.10	3	0.0118	0.0019	0.0193	1.76
-11.10	-12.00	2	0.0282	0.0079	0.0577	6.42
-12.00	-20.00	1	0.0031	0.0000	0.0031	0.04
Total			0.5045	0.1607	1.9403	

## 3.8 Results for Vertical 8 (X = 37.99 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-1.71	0.001	0.000	0.001	53.385	17.897	35.488
-1.81	1.030	0.000	1.030	55.416	18.403	37.013
-1.91	2.060	0.000	2.060	57.077	18.954	38.123
-2.01	3.090	0.000	3.090	58.730	19.532	39.198
-2.11	4.120	0.000	4.120	60.246	20.132	40.114
-2.18	4.888	0.000	4.888	61.372	20.591	40.781
-2.21	5.150	0.255	4.895	61.507	20.750	40.757
-2.31	6.180	1.255	4.925	62.033	21.374	40.659
-2.41	7.210	2.255	4.955	62.581	21.999	40.582
-2.51	8.240	3.255	4.985	63.145	22.625	40.520
-2.61	9.270	4.255	5.015	63.730	23.252	40.478
-2.71	10.300	5.255	5.045	64.330	23.880	40.450
-2.85	11.807	6.718	5.089	65.235	24.800	40.435
-3.20	15.374	10.181	5.193	67.454	26.984	40.470
-4.00	23.614	18.181	5.433	72.687	32.053	40.635
Layer 7						
-4.00	23.614	18.181	5.433	72.687	32.053	40.635
-4.25	26.239	20.681	5.558	74.442	33.718	40.724
-4.50	28.864	23.181	5.683	76.192	35.389	40.803
Layer 5						
-4.50	28.864	23.181	5.683	76.193	35.389	40.803
-5.35	41.104	31.681	9.423	85.358	41.042	44.316
-6.25	54.064	40.681	13.383	95.332	47.400	47.932
-7.10	66.304	49.181	17.123	104.957	53.680	51.277
-8.00	79.264	58.181	21.083	115.340	60.569	54.770
Layer 4						
-8.00	79.264	58.181	21.083	115.340	60.569	54.770
-9.00	95.064	65.636	29.428	129.907	67.343	62.565
-10.00	110.864	73.090	37.773	144.579	74.235	70.344
Layer 3						
-10.00	110.864	73.090	37.773	144.579	74.235	70.344
-10.55	120.434	77.191	43.243	153.694	78.193	75.501
-11.10	130.004	81.291	48.713	162.822	82.164	80.658
Layer 2						
-11.10	130.004	81.291	48.713	162.823	82.165	80.658
-11.55	134.864	84.645	50.218	167.004	85.096	81.908
-12.00	139.724	88.000	51.724	171.198	88.039	83.159
Layer 1						
-12.00	139.724	88.000	51.724	171.198	88.039	83.159
-13.00	159.724	98.000	61.724	190.631	98.032	92.599
-14.00	179.724	108.000	71.724	210.071	108.026	102.046
-15.00	199.724	118.000	81.724	229.520	118.020	111.500
-16.00	219.724	128.000	91.724	248.977	128.015	120.962
-17.00	239.724	138.000	101.724	268.441	138.011	130.431
-18.00	259.724	148.000	111.724	287.913	148.007	139.906
-19.00	279.724	158.000	121.724	307.392	158.003	149.389
-20.00	299.724	168.000	131.724	326.879	168.000	158.879

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
8	0.0000	0.0000	0.0155	0.0045	0.0844	0.0211
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0674	0.0144	0.3935	0.1599
4	0.0000	0.0000	0.0105	0.0023	0.0674	0.0104
3	0.0000	0.0000	0.0033	0.0007	0.0134	0.0020
2	0.0000	0.0000	0.0032	0.0015	0.0385	0.0100

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary
	[m]	[m]	[m]	10 [days] [m]	[m]	10 [days] [m]
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0999	0.0234	0.6011	0.2033

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1.71	-4.00	8	0.0999	0.0256	0.8770	38.25
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1663	33.26
-4.50	-8.00	5	0.4609	0.1743	0.9820	28.06
-8.00	-10.00	4	0.0779	0.0127	0.1244	6.22
-10.00	-11.10	3	0.0167	0.0027	0.0271	2.46
-11.10	-12.00	2	0.0416	0.0115	0.0835	9.27
-12.00	-20.00	1	0.0039	0.0000	0.0039	0.05
Total			0.7010	0.2268	2.2642	

### 3.9 Results for Vertical 9 (X = 41.26 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-2.22	0.001	0.000	0.001	62.117	18.323	43.794
-2.32	1.030	0.000	1.030	64.280	18.789	45.491
-2.42	2.060	0.000	2.060	65.652	19.297	46.356
-2.52	3.090	0.000	3.090	67.055	19.832	47.223
-2.62	4.120	0.000	4.120	68.441	20.388	48.053
-2.69	4.838	0.000	4.838	69.404	20.788	48.616
-2.72	5.150	0.303	4.847	69.526	20.963	48.563
-2.82	6.180	1.303	4.877	69.939	21.544	48.395
-2.92	7.210	2.303	4.907	70.370	22.125	48.244
-3.02	8.240	3.303	4.937	70.818	22.709	48.110
-3.11	9.179	4.214	4.965	71.239	23.241	47.998
-3.12	9.270	4.303	4.967	71.280	23.293	47.988
-3.20	10.117	5.125	4.992	71.668	23.774	47.894
-3.22	10.300	5.303	4.997	71.753	23.878	47.875
-4.00	18.357	13.125	5.232	75.598	28.496	47.101
Layer 7						
-4.00	18.357	13.125	5.232	75.598	28.497	47.101
-4.25	20.982	15.625	5.357	76.981	30.070	46.911
-4.50	23.607	18.125	5.482	78.373	31.652	46.721
Layer 5						
-4.50	23.607	18.125	5.482	78.373	31.652	46.721
-5.35	35.847	26.625	9.222	86.412	37.003	49.408
-6.25	48.807	35.625	13.182	95.401	43.088	52.313
-7.10	61.047	44.125	16.922	104.271	49.148	55.123
-8.00	74.007	53.125	20.882	113.996	55.835	58.162
Layer 4						
-8.00	74.007	53.125	20.882	113.997	55.835	58.162
-9.00	89.807	61.844	27.963	128.079	63.797	64.283
-10.00	105.607	70.563	35.045	142.336	71.878	70.458
Layer 3						
-10.00	105.607	70.563	35.045	142.336	71.879	70.458
-10.55	115.177	75.358	39.819	151.266	76.512	74.754
-11.10	124.747	80.153	44.594	160.222	81.160	79.061
Layer 2						
-11.10	124.747	80.153	44.594	160.222	81.160	79.061
-11.55	129.607	84.077	45.531	164.220	84.596	79.624
-12.00	134.467	88.000	46.467	168.237	88.043	80.193
Layer 1						
-12.00	134.467	88.000	46.467	168.237	88.043	80.194



Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-13.00	154.467	98.000	56.467	187.435	98.035	89.400
-14.00	174.467	108.000	66.467	206.662	108.028	98.634
-15.00	194.467	118.000	76.467	225.914	118.022	107.892
-16.00	214.467	128.000	86.467	245.189	128.016	117.172
-17.00	234.467	138.000	96.467	264.485	138.012	126.473
-18.00	254.467	148.000	106.467	283.802	148.007	135.794
-19.00	274.467	158.000	116.467	303.138	158.003	145.135
-20.00	294.467	168.000	126.467	322.494	168.000	154.494

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0159	0.0046	0.0980	0.0245
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0684	0.0146	0.4473	0.1817
4	0.0000	0.0000	0.0109	0.0024	0.0768	0.0118
3	0.0000	0.0000	0.0035	0.0008	0.0156	0.0023
2	0.0000	0.0000	0.0035	0.0016	0.0451	0.0118
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1021	0.0240	0.6870	0.2321

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-2.22	-4.00	8	0.1138	0.0291	0.7649	42.92
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1845	36.89
-4.50	-8.00	5	0.5157	0.1963	1.0817	30.91
-8.00	-10.00	4	0.0877	0.0142	0.1394	6.97
-10.00	-11.10	3	0.0191	0.0031	0.0309	2.81
-11.10	-12.00	2	0.0485	0.0134	0.0964	10.71
-12.00	-20.00	1	0.0043	0.0000	0.0043	0.05
Total			0.7892	0.2561	2.3020	

### 3.10 Results for Vertical 10 (X = 44.39 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-2.48	0.001	0.000	0.001	53.653	13.485	40.168
-2.58	1.030	0.000	1.030	55.549	13.967	41.582
-2.68	2.060	0.000	2.060	57.002	14.493	42.508
-2.78	3.090	0.000	3.090	58.755	15.046	43.709
-2.88	4.120	0.000	4.120	60.289	15.620	44.669
-2.98	5.150	0.000	5.150	61.858	16.213	45.646
-3.08	6.180	0.000	6.180	63.391	16.821	46.570
-3.17	7.142	0.000	7.142	64.836	17.403	47.433
-3.18	7.210	0.066	7.144	64.872	17.444	47.428
-3.20	7.429	0.279	7.150	64.988	17.578	47.410
-3.24	7.835	0.673	7.162	65.202	17.826	47.376
-3.28	8.240	1.066	7.174	65.418	18.074	47.344
-3.38	9.270	2.066	7.204	65.970	18.705	47.265
-3.48	10.300	3.066	7.234	66.527	19.336	47.191
-4.00	15.669	8.279	7.390	69.554	22.643	46.911
Layer 7						
-4.00	15.670	8.280	7.390	69.554	22.643	46.911
-4.25	18.294	10.779	7.515	71.185	24.315	46.870
-4.50	20.919	13.279	7.640	72.835	25.993	46.842
Layer 5						
-4.50	20.920	13.280	7.640	72.835	25.993	46.842

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-5.35	33.159	21.779	11.380	81.718	31.632	50.086
-6.25	46.119	30.779	15.340	91.426	37.943	53.483
-7.10	58.359	39.279	19.080	100.795	44.165	56.629
-8.00	71.319	48.279	23.040	110.898	50.986	59.912
Layer 4						
-8.00	71.320	48.280	23.040	110.898	50.986	59.912
-9.00	87.119	58.210	28.910	125.185	60.191	64.995
-10.00	102.919	68.140	34.780	139.554	69.491	70.063
Layer 3						
-10.00	102.920	68.140	34.780	139.554	69.491	70.063
-10.55	112.489	73.601	38.888	148.518	74.789	73.729
-11.10	122.059	79.063	42.997	157.496	80.101	77.395
Layer 2						
-11.10	122.060	79.063	42.997	157.496	80.101	77.395
-11.55	126.919	83.531	43.388	161.494	84.069	77.426
-12.00	131.779	88.000	43.779	165.502	88.044	77.457
Layer 1						
-12.00	131.780	88.000	43.780	165.502	88.045	77.457
-13.00	151.779	98.000	53.779	184.698	98.036	86.662
-14.00	171.779	108.000	63.779	203.904	108.028	95.875
-15.00	191.779	118.000	73.779	223.121	118.022	105.099
-16.00	211.779	128.000	83.779	242.353	128.017	114.336
-17.00	231.779	138.000	93.779	261.601	138.012	123.590
-18.00	251.779	148.000	103.779	280.869	148.007	132.862
-19.00	271.779	158.000	113.779	300.158	158.004	142.154
-20.00	291.779	168.000	123.779	319.469	168.000	151.469

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
8	0.0000	0.0000	0.0127	0.0037	0.0864	0.0216
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0598	0.0128	0.4085	0.1659
4	0.0000	0.0000	0.0106	0.0023	0.0747	0.0115
3	0.0000	0.0000	0.0036	0.0008	0.0158	0.0023
2	0.0000	0.0000	0.0036	0.0017	0.0465	0.0121
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0903	0.0213	0.6362	0.2135

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-2.48	-4.00	8	0.0991	0.0253	0.6055	39.80
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1650	33.00
-4.50	-8.00	5	0.4683	0.1787	1.0007	28.59
-8.00	-10.00	4	0.0852	0.0138	0.1355	6.78
-10.00	-11.10	3	0.0193	0.0031	0.0313	2.85
-11.10	-12.00	2	0.0501	0.0138	0.0994	11.04
-12.00	-20.00	1	0.0045	0.0000	0.0044	0.06
Total			0.7265	0.2347	2.0418	

### 3.11 Results for Vertical 11 (X = 49.51 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 8						
-3.43	0.001	0.000	0.001	40.656	10.062	30.594
-3.53	1.030	0.000	1.030	43.745	10.596	33.149
-3.63	2.060	0.000	2.060	44.905	11.173	33.732

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-3.72	2.933	0.000	2.933	46.090	11.686	34.404
-3.73	3.090	0.000	3.090	46.302	11.780	34.521
-3.83	4.120	0.000	4.120	47.781	12.411	35.370
-3.93	5.150	0.000	5.150	49.387	13.061	36.326
-3.96	5.487	0.000	5.487	49.923	13.278	36.646
-4.00	5.866	0.368	5.498	50.163	13.522	36.641
Layer 7						
-4.00	5.866	0.368	5.498	50.163	13.522	36.641
-4.03	6.186	0.673	5.513	50.379	13.733	36.646
-4.13	7.236	1.673	5.563	51.096	14.424	36.671
-4.23	8.286	2.673	5.613	51.822	15.117	36.705
-4.25	8.491	2.868	5.623	51.964	15.252	36.712
-4.33	9.336	3.673	5.663	52.553	15.811	36.743
-4.43	10.386	4.673	5.713	53.289	16.505	36.785
-4.50	11.116	5.368	5.748	53.802	16.988	36.815
Layer 5						
-4.50	11.116	5.368	5.748	53.803	16.988	36.815
-5.35	23.356	13.868	9.488	63.417	22.872	40.544
-6.25	36.316	22.868	13.448	73.842	29.454	44.389
-7.10	48.556	31.368	17.188	83.940	35.923	48.017
-8.00	61.516	40.368	21.148	94.868	42.986	51.882
Layer 4						
-8.00	61.516	40.368	21.148	94.868	42.986	51.882
-9.00	77.316	52.276	25.040	109.830	54.230	55.599
-10.00	93.116	64.184	28.932	124.715	65.538	59.177
Layer 3						
-10.00	93.116	64.184	28.932	124.715	65.538	59.177
-10.55	102.686	70.734	31.953	133.890	71.926	61.965
-11.10	112.256	77.283	34.973	143.041	78.324	64.717
Layer 2						
-11.10	112.256	77.283	34.973	143.041	78.324	64.717
-11.55	117.116	82.641	34.475	147.162	83.185	63.977
-12.00	121.976	88.000	33.976	151.267	88.045	63.222
Layer 1						
-12.00	121.976	88.000	33.976	151.267	88.045	63.222
-13.00	141.976	98.000	43.976	170.648	98.036	72.613
-14.00	161.976	108.000	53.976	190.001	108.028	81.973
-15.00	181.976	118.000	63.976	209.347	118.022	91.325
-16.00	201.976	128.000	73.976	228.699	128.016	100.683
-17.00	221.976	138.000	83.976	248.066	138.011	110.055
-18.00	241.976	148.000	93.976	267.453	148.007	119.446
-19.00	261.976	158.000	103.976	286.863	158.003	128.859
-20.00	281.976	168.000	113.976	306.296	168.000	138.296

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
8	0.0000	0.0000	0.0154	0.0045	0.0750	0.0187
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0672	0.0144	0.3504	0.1424
4	0.0000	0.0000	0.0119	0.0026	0.0670	0.0103
3	0.0000	0.0000	0.0042	0.0009	0.0150	0.0022
2	0.0000	0.0000	0.0045	0.0021	0.0454	0.0119
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1032	0.0245	0.5573	0.1855

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3.43	-4.00	8	0.0903	0.0232	0.2235	39.25
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1534	30.68
-4.50	-8.00	5	0.4176	0.1567	0.9002	25.72

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-8.00	-10.00	4	0.0789	0.0129	0.1264	6.32
-10.00	-11.10	3	0.0192	0.0031	0.0313	2.85
-11.10	-12.00	2	0.0499	0.0139	0.0996	11.07
-12.00	-20.00	1	0.0045	0.0000	0.0045	0.06
Total			0.6604	0.2099	1.5389	

### 3.12 Results for Vertical 12 (X = 54.93 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 5						
-5.00	5.591	5.590	0.001	36.727	15.027	21.700
-5.10	7.030	6.590	0.440	37.791	15.611	22.180
-5.20	8.470	7.590	0.880	38.932	16.238	22.695
-5.30	9.910	8.590	1.320	40.112	16.887	23.225
-5.40	11.350	9.590	1.760	41.288	17.552	23.736
-5.50	12.790	10.590	2.200	42.434	18.231	24.204
-5.60	14.230	11.590	2.640	43.546	18.921	24.625
-5.70	15.670	12.590	3.080	44.630	19.622	25.009
-5.80	17.110	13.590	3.520	45.698	20.333	25.366
-5.90	18.550	14.590	3.960	46.760	21.053	25.707
-6.00	19.990	15.590	4.400	47.821	21.782	26.040
-6.50	27.211	20.605	6.607	53.261	25.557	27.705
-7.20	37.313	27.620	9.693	61.239	31.096	30.143
-8.00	48.833	35.620	13.213	70.741	37.686	33.055
Layer 4						
-8.00	48.833	35.620	13.213	70.741	37.686	33.055
-9.00	64.633	48.715	15.918	85.421	50.238	35.183
-10.00	80.433	61.810	18.623	100.344	62.858	37.486
Layer 3						
-10.00	80.433	61.810	18.623	100.344	62.858	37.486
-10.55	90.003	69.012	20.991	109.613	69.923	39.689
-11.10	99.573	76.214	23.358	118.922	77.000	41.922
Layer 2						
-11.10	99.573	76.215	23.358	118.922	77.000	41.922
-11.55	104.433	82.107	22.326	123.320	82.524	40.796
-12.00	109.293	88.000	21.293	127.720	88.039	39.681
Layer 1						
-12.00	109.293	88.000	21.293	127.721	88.039	39.682
-13.00	129.293	98.000	31.293	147.561	98.030	49.531
-14.00	149.293	108.000	41.293	167.430	108.023	59.407
-15.00	169.293	118.000	51.293	187.313	118.018	69.295
-16.00	189.293	128.000	61.293	207.201	128.013	79.188
-17.00	209.293	138.000	71.293	227.088	138.009	89.079
-18.00	229.293	148.000	81.293	246.973	148.006	98.967
-19.00	249.293	158.000	91.293	266.852	158.003	108.849
-20.00	269.293	168.000	101.293	286.726	168.000	118.726

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0.0000	0.0000	0.1149	0.0246	0.2455	0.0997
4	0.0000	0.0000	0.0173	0.0038	0.0446	0.0069
3	0.0000	0.0000	0.0061	0.0013	0.0095	0.0014
2	0.0000	0.0000	0.0065	0.0030	0.0291	0.0076
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1448	0.0327	0.3326	0.1156

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-5.00	-8.00	5	0.3604	0.1243	0.7371	24.54
-8.00	-10.00	4	0.0619	0.0107	0.1018	5.09
-10.00	-11.10	3	0.0156	0.0027	0.0262	2.38
-11.10	-12.00	2	0.0356	0.0106	0.0747	8.30
-12.00	-20.00	1	0.0039	0.0000	0.0039	0.05
Total			0.4774	0.1483	0.9437	

## 4 Settlements

### 4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	6.46	0.00	-0.97	0.278
2	9.73	0.00	-0.54	0.719
3	11.90	0.00	-0.48	1.523
4	13.80	0.00	-0.43	1.621
5	16.93	0.00	-0.35	1.591
6	27.44	0.00	-0.10	1.447
7	32.71	0.00	-0.88	1.940
8	37.99	0.00	-1.71	2.264
9	41.26	0.00	-2.22	2.302
10	44.39	0.00	-2.48	2.042
11	49.51	0.00	-3.43	1.539
12	54.93	0.00	-5.00	0.944

### 4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	90	0.089	32.178	0.189
2	90	0.234	32.554	0.485
3	90	0.561	36.839	0.962
4	90	0.598	36.895	1.023
5	90	0.583	36.673	1.007
6	90	0.522	36.076	0.925
7	90	0.738	38.012	1.203
8	90	0.900	39.737	1.364
9	90	0.935	40.595	1.368
10	90	0.821	40.208	1.221
11	90	0.617	40.114	0.922
12	90	0.396	41.973	0.548

## 5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

## End of Report

## Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations  
Developed by Deltares

Company: Delft GeoSystems

Date of report: 10/9/2013  
Time of report: 7:46:42 PM

Date of calculation: 10/3/2013  
Time of calculation: 4:12:23 PM

Filename: \\.\ronde 1\R3N\_mast 161-dp C-C (B31A0550 en DKM308)

Project identification: Randstad 380 Noordring



## 1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 6.46 m; Z = 0.00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = 9.73 m; Z = 0.00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = 11.90 m; Z = 0.00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 13.80 m; Z = 0.00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 16.93 m; Z = 0.00 m)	11
3.6 Results for Vertical 6 (X = 27.44 m; Z = 0.00 m)	12
3.7 Results for Vertical 7 (X = 32.71 m; Z = 0.00 m)	13
3.8 Results for Vertical 8 (X = 37.99 m; Z = 0.00 m)	15
3.9 Results for Vertical 9 (X = 41.26 m; Z = 0.00 m)	16
3.10 Results for Vertical 10 (X = 44.39 m; Z = 0.00 m)	17
3.11 Results for Vertical 11 (X = 49.51 m; Z = 0.00 m)	18
3.12 Results for Vertical 12 (X = 54.93 m; Z = 0.00 m)	19
4 Settlements	21
4.1 Settlements	21
4.2 Residual Times	21
5 Warnings and errors	22

## 2 Echo of the Input

### 2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
9 - X -	-10.000	0.000	2.162	5.716	9.733
9 - Y -	-1.871	-1.871	-1.871	-0.600	-0.369
9 - X -	11.895	13.819	37.985	41.319	41.322
9 - Y -	-0.100	-0.100	-3.985	-3.985	-4.000
9 - X -	41.422	41.521	44.393	44.492	44.592
9 - Y -	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500	-4.000
9 - X -	72.059	72.159	72.258	75.129	75.229
9 - Y -	-4.000	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500
9 - X -	75.329	88.789	120.000		
9 - Y -	-4.000	-4.000	-4.000		
8 - X -	-10.000	41.322	41.422	41.521	44.393
8 - Y -	-4.000	-4.000	-4.500	-4.997	-4.997
8 - X -	44.492	44.592	72.059	72.159	72.258
8 - Y -	-4.500	-4.000	-4.000	-4.500	-4.997
8 - X -	75.129	75.229	75.329	88.789	120.000
8 - Y -	-4.997	-4.500	-4.000	-4.000	-4.000
7 - X -	-10.000	41.422	41.521	44.393	44.492
7 - Y -	-4.500	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500
7 - X -	44.592	72.059	72.159	72.258	75.129
7 - Y -	-4.000	-4.000	-4.500	-4.997	-4.997
7 - X -	75.229	75.329	88.789	120.000	
7 - Y -	-4.500	-4.000	-4.000	-4.000	
6 - X -	-10.000	41.422	41.521	44.393	44.492
6 - Y -	-4.500	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500
6 - X -	72.159	72.258	75.129	75.229	75.329
6 - Y -	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500	-4.000
6 - X -	88.789	120.000			
6 - Y -	-4.000	-4.000			
5 - X -	-10.000	41.422	41.521	44.393	44.492
5 - Y -	-4.500	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500
5 - X -	72.159	72.258	75.129	75.229	120.000
5 - Y -	-4.500	-4.997	-4.997	-4.500	-4.500
4 - X -	-10.000	120.000			
4 - Y -	-8.000	-8.000			
3 - X -	-10.000	120.000			
3 - Y -	-10.000	-10.000			
2 - X -	-10.000	120.000			
2 - Y -	-11.100	-11.100			
1 - X -	-10.000	120.000			
1 - Y -	-12.000	-12.000			
0 - X -	-10.000	120.000			
0 - Y -	-20.000	-20.000			

### 2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-10.000	5.980	13.800	41.257	120.000
1 - Y -	-0.600	-0.600	-0.600	-4.440	-4.400
2 - X -	-10.000	120.000			
2 - Y -	-3.200	-3.200			

### 2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	10.00 [kN/m <sup>3</sup> ]
Dispersion conditions layer boundaries	

- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	10000.00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0.10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1.00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1.00 [m]

## 2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
9	dijklichaam	1	1
8	veen-A4 (Z)	1	1
7	veen-A4 (Z)	1	1
6	veen-A4 (Z)	1	1
5	klei humeus-A4 (N)	1	1
4	klei siltig-A4 (N)	99	99
3	klei zandig-A4 (N)	99	99
2	basisveen-A4 (N)	99	99
1	pleistoceen-A4 (N)	2	2

## 2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m <sup>3</sup> ]	Saturated [kN/m <sup>3</sup> ]
9	No	10.30	10.30
8	No	10.50	10.50
7	No	10.50	10.50
6	No	10.50	10.50
5	No	14.40	14.40
4	No	15.80	15.80
3	No	17.40	17.40
2	No	10.80	10.80
1	Yes	18.00	20.00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m <sup>2</sup> /s]
9	7.70E-08
8	3.00E-08
7	3.00E-08
6	3.00E-08
5	7.70E-08
4	9.40E-08
3	2.00E-07
2	4.70E-08
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	POP [kN/m <sup>2</sup> ]	OCR [-]
9	-	10.00	-
8	-	10.00	-
7	-	10.00	-
6	-	10.00	-
5	-	10.00	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	POP [kN/m <sup>2</sup> ]	OCR [-]
4	-	10.00	-
3	-	10.00	-
2	-	10.00	-
1	-	-	1.00

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
9	3.10E+01	6.50E+00	1.45E+02	1.60E+01	3.10E+01	1.60E+01
8	3.32E+01	5.70E+00	1.14E+02	2.28E+01	3.32E+01	2.28E+01
7	3.32E+01	5.70E+00	1.14E+02	2.28E+01	3.32E+01	2.28E+01
6	3.32E+01	5.70E+00	1.14E+02	2.28E+01	3.32E+01	2.28E+01
5	3.10E+01	6.50E+00	1.45E+02	1.60E+01	3.10E+01	1.60E+01
4	5.67E+01	1.38E+01	2.57E+02	8.98E+01	5.67E+01	8.98E+01
3	7.06E+01	2.87E+01	3.21E+02	1.95E+02	7.06E+01	1.95E+02
2	5.14E+01	7.20E+00	1.11E+02	2.76E+01	5.14E+01	2.76E+01
1	1.80E+03	6.00E+02	1.00E+09	1.00E+09	1.00E+09	1.00E+09

## 2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m <sup>3</sup> ]	Saturated [kN/m <sup>3</sup> ]
1	1	18.00	20.00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	16.93	49.51	64.76			
1 - Y -	-0.60	-0.60	-4.00			

## 2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]					
1 - 5	6.464	9.733	11.895	13.800	16.929	
6 - 10	27.437	32.709	37.985	41.257	44.393	
11 - 12	49.513	54.928				

### 3 Results per Vertical

#### 3.1 Results for Vertical 1 (X = 6.46 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-0.56	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
-0.60	0.443	0.000	0.443	0.472	0.029	0.443
-0.66	1.030	0.570	0.460	1.059	0.599	0.460
-0.76	2.060	1.570	0.490	2.089	1.599	0.490
-0.86	3.090	2.570	0.520	3.119	2.599	0.520
-0.96	4.120	3.570	0.550	4.149	3.599	0.550
-1.06	5.150	4.570	0.580	5.179	4.599	0.580
-1.16	6.180	5.570	0.610	6.209	5.599	0.610
-1.26	7.210	6.570	0.640	7.239	6.599	0.640
-1.36	8.240	7.570	0.670	8.269	7.599	0.670
-1.46	9.270	8.570	0.700	9.299	8.599	0.700
-1.56	10.300	9.570	0.730	10.329	9.599	0.730
-2.28	17.732	16.785	0.947	17.761	16.814	0.947
-3.20	27.223	26.000	1.223	27.254	26.029	1.225
-4.00	35.463	34.000	1.463	35.496	34.028	1.469
Layer 8						
-4.00	35.463	34.000	1.463	35.496	34.028	1.469
-4.25	38.088	36.500	1.588	38.123	36.527	1.596
-4.50	40.713	39.000	1.713	40.750	39.026	1.723
Layer 5						
-4.50	40.713	39.000	1.713	40.750	39.026	1.723
-5.35	52.953	47.500	5.453	53.001	47.524	5.478
-6.25	65.913	56.500	9.413	65.984	56.521	9.464
-7.10	78.153	65.000	13.153	78.259	65.018	13.241
-8.00	91.113	74.000	17.113	91.270	74.014	17.256
Layer 4						
-8.00	91.113	74.000	17.113	91.270	74.014	17.257
-9.00	106.913	77.500	29.413	107.150	77.511	29.639
-10.00	122.713	81.000	41.713	123.053	81.009	42.044
Layer 3						
-10.00	122.713	81.000	41.713	123.053	81.009	42.044
-10.55	132.283	82.925	49.358	132.689	82.932	49.757
-11.10	141.853	84.850	57.003	142.332	84.856	57.476
Layer 2						
-11.10	141.853	84.850	57.003	142.332	84.856	57.476
-11.55	146.713	86.425	60.288	147.255	86.429	60.826
-12.00	151.573	88.000	63.573	152.183	88.002	64.181
Layer 1						
-12.00	151.573	88.000	63.573	152.183	88.002	64.181
-13.00	171.573	98.000	73.573	172.352	98.002	74.350
-14.00	191.573	108.000	83.573	192.538	108.001	84.537
-15.00	211.573	118.000	93.573	212.741	118.001	94.740
-16.00	231.573	128.000	103.573	232.958	128.001	104.957
-17.00	251.573	138.000	113.573	253.186	138.001	115.185
-18.00	271.573	148.000	123.573	273.424	148.001	125.423
-19.00	291.573	158.000	133.573	293.669	158.000	135.669
-20.00	311.573	168.000	143.573	313.920	168.000	145.920

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary	Primary	Secondary
	[m]	[m]	[m]	10 [days] [m]	[m]	10 [days] [m]
4	0.0000	0.0000	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0012	0.0003	0.0002	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.56	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0002	0.01
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.0002	0.03
-4.50	-8.00	5	0.0007	0.0001	0.0012	0.04
-8.00	-10.00	4	0.0003	0.0001	0.0005	0.03
-10.00	-11.10	3	0.0001	0.0000	0.0002	0.02
-11.10	-12.00	2	0.0002	0.0001	0.0004	0.05
-12.00	-20.00	1	0.0002	0.0000	0.0002	0.00
Total			0.0014	0.0003	0.0029	

### 3.2 Results for Vertical 2 (X = 9.73 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-0.37	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
-0.47	1.030	0.000	1.030	1.030	0.000	1.030
-0.57	2.060	0.000	2.060	2.060	0.000	2.060
-0.60	2.379	0.000	2.379	2.440	0.061	2.379
-0.67	3.090	0.690	2.400	3.151	0.751	2.400
-0.77	4.120	1.690	2.430	4.181	1.751	2.430
-0.87	5.150	2.690	2.460	5.211	2.751	2.460
-0.97	6.180	3.690	2.490	6.241	3.751	2.490
-1.07	7.210	4.690	2.520	7.271	4.751	2.520
-1.17	8.240	5.690	2.550	8.301	5.751	2.550
-1.27	9.270	6.690	2.580	9.331	6.751	2.580
-1.37	10.300	7.690	2.610	10.361	7.751	2.610
-2.18	18.700	15.845	2.855	18.761	15.906	2.855
-2.70	24.009	21.000	3.009	24.072	21.061	3.012
-3.20	29.159	26.000	3.159	29.226	26.060	3.166
-4.00	37.399	34.000	3.399	37.478	34.058	3.419
Layer 8						
-4.00	37.399	34.000	3.399	37.478	34.058	3.419
-4.25	40.024	36.500	3.524	40.109	36.557	3.551
-4.50	42.649	39.000	3.649	42.741	39.056	3.685
Layer 5						
-4.50	42.649	39.000	3.649	42.741	39.056	3.685
-5.35	54.889	47.500	7.389	55.017	47.551	7.467
-6.25	67.849	56.500	11.349	68.040	56.544	11.496
-7.10	80.089	65.000	15.089	80.363	65.037	15.327
-8.00	93.049	74.000	19.049	93.437	74.028	19.410
Layer 4						
-8.00	93.049	74.000	19.049	93.438	74.028	19.410
-9.00	108.849	77.500	31.349	109.400	77.522	31.878
-10.00	124.649	81.000	43.649	125.392	81.016	44.376
Layer 3						
-10.00	124.649	81.000	43.649	125.392	81.016	44.376
-10.55	134.219	82.925	51.294	135.080	82.939	52.141
-11.10	143.789	84.850	58.939	144.775	84.861	59.913
Layer 2						
-11.10	143.789	84.850	58.939	144.775	84.862	59.913

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-11.55	148.649	86.425	62.224	149.740	86.432	63.307
-12.00	153.509	88.000	65.509	154.708	88.003	66.705
Layer 1						
-12.00	153.510	88.000	65.509	154.709	88.003	66.706
-13.00	173.509	98.000	75.509	174.972	98.003	76.970
-14.00	193.509	108.000	85.509	195.251	108.002	87.248
-15.00	213.509	118.000	95.509	215.541	118.002	97.539
-16.00	233.509	128.000	105.509	235.839	128.002	107.838
-17.00	253.509	138.000	115.509	256.144	138.001	118.143
-18.00	273.509	148.000	125.509	276.452	148.001	128.451
-19.00	293.509	158.000	135.509	296.762	158.000	138.762
-20.00	313.509	168.000	145.509	317.072	168.000	149.072

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0015	0.0003	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0006	0.0001	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0027	0.0007	0.0003	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.37	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0003	0.01
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.0003	0.05
-4.50	-8.00	5	0.0015	0.0003	0.0028	0.08
-8.00	-10.00	4	0.0006	0.0001	0.0011	0.06
-10.00	-11.10	3	0.0003	0.0001	0.0005	0.04
-11.10	-12.00	2	0.0003	0.0001	0.0009	0.10
-12.00	-20.00	1	0.0003	0.0000	0.0003	0.00
Total			0.0030	0.0007	0.0061	

### 3.3 Results for Vertical 3 (X = 11.90 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-0.10	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
-0.20	1.030	0.000	1.030	1.030	0.000	1.030
-0.30	2.060	0.000	2.060	2.060	0.000	2.060
-0.40	3.090	0.000	3.090	3.090	0.000	3.090
-0.50	4.120	0.000	4.120	4.120	0.000	4.120
-0.60	5.150	0.000	5.150	5.253	0.103	5.150
-0.70	6.180	1.000	5.180	6.283	1.103	5.180
-0.80	7.210	2.000	5.210	7.313	2.103	5.210
-0.90	8.240	3.000	5.240	8.343	3.103	5.240
-1.00	9.270	4.000	5.270	9.373	4.103	5.270
-1.10	10.300	5.000	5.300	10.403	5.103	5.300
-2.05	20.085	14.500	5.585	20.189	14.602	5.587
-2.60	25.750	20.000	5.750	25.859	20.102	5.757
-3.20	31.930	26.000	5.930	32.052	26.101	5.951
-4.00	40.170	34.000	6.170	40.329	34.098	6.231
Layer 8						
-4.00	40.170	34.000	6.170	40.329	34.098	6.231

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-4.25	42.795	36.500	6.295	42.970	36.596	6.374
-4.50	45.420	39.000	6.420	45.614	39.094	6.520
Layer 5						
-4.50	45.420	39.000	6.420	45.615	39.094	6.520
-5.35	57.660	47.500	10.160	57.942	47.585	10.357
-6.25	70.620	56.500	14.120	71.032	56.573	14.459
-7.10	82.860	65.000	17.860	83.427	65.060	18.366
-8.00	95.820	74.000	21.820	96.580	74.044	22.536
Layer 4						
-8.00	95.820	74.000	21.820	96.580	74.044	22.536
-9.00	111.620	77.500	34.120	112.634	77.534	35.100
-10.00	127.420	81.000	46.420	128.715	81.025	47.690
Layer 3						
-10.00	127.420	81.000	46.420	128.715	81.025	47.690
-10.55	136.990	82.925	54.065	138.449	82.946	55.503
-11.10	146.560	84.850	61.710	148.189	84.867	63.322
Layer 2						
-11.10	146.560	84.850	61.710	148.190	84.867	63.322
-11.55	151.420	86.425	64.995	153.189	86.436	66.753
-12.00	156.280	88.000	68.280	158.190	88.004	70.186
Layer 1						
-12.00	156.280	88.000	68.280	158.190	88.004	70.186
-13.00	176.280	98.000	78.280	178.527	98.003	80.523
-14.00	196.280	108.000	88.280	198.871	108.003	90.868
-15.00	216.280	118.000	98.280	219.220	118.003	101.217
-16.00	236.280	128.000	108.280	239.571	128.002	111.569
-17.00	256.280	138.000	118.280	259.922	138.002	121.921
-18.00	276.280	148.000	128.280	280.272	148.001	132.271
-19.00	296.280	158.000	138.280	300.617	158.001	142.617
-20.00	316.280	168.000	148.280	320.958	168.000	152.958

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0027	0.0006	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0010	0.0002	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0046	0.0011	0.0004	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.10	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0004	0.01
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.0004	0.08
-4.50	-8.00	5	0.0027	0.0006	0.0050	0.14
-8.00	-10.00	4	0.0010	0.0002	0.0019	0.09
-10.00	-11.10	3	0.0004	0.0001	0.0008	0.07
-11.10	-12.00	2	0.0005	0.0002	0.0013	0.15
-12.00	-20.00	1	0.0004	0.0000	0.0004	0.00
Total			0.0050	0.0011	0.0103	

### 3.4 Results for Vertical 4 (X = 13.80 m; Z = 0.00 m)



Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-0.10	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
-0.20	1.030	0.000	1.030	1.030	0.000	1.030
-0.30	2.060	0.000	2.060	2.060	0.000	2.060
-0.40	3.090	0.000	3.090	3.090	0.000	3.090
-0.50	4.120	0.000	4.120	4.120	0.000	4.120
-0.60	5.150	0.000	5.150	5.360	0.210	5.150
-0.70	6.180	1.000	5.180	6.390	1.210	5.180
-0.80	7.210	2.000	5.210	7.420	2.210	5.210
-0.90	8.240	3.000	5.240	8.450	3.210	5.240
-1.00	9.270	4.000	5.270	9.480	4.210	5.270
-1.10	10.300	5.000	5.300	10.510	5.210	5.300
-2.05	20.085	14.500	5.585	20.304	14.710	5.594
-2.60	25.750	20.000	5.750	25.991	20.208	5.783
-3.20	31.930	26.000	5.930	32.220	26.205	6.015
-4.00	40.170	34.000	6.170	40.565	34.194	6.371
Layer 8						
-4.00	40.170	34.000	6.170	40.565	34.194	6.371
-4.25	42.795	36.500	6.295	43.231	36.688	6.543
-4.50	45.420	39.000	6.420	45.901	39.181	6.720
Layer 5						
-4.50	45.420	39.000	6.420	45.901	39.181	6.720
-5.35	57.660	47.500	10.160	58.323	47.657	10.666
-6.25	70.620	56.500	14.120	71.515	56.630	14.885
-7.10	82.860	65.000	17.860	84.001	65.102	18.899
-8.00	95.820	74.000	21.820	97.241	74.071	23.171
Layer 4						
-8.00	95.820	74.000	21.820	97.242	74.071	23.171
-9.00	111.620	77.500	34.120	113.389	77.553	35.836
-10.00	127.420	81.000	46.420	129.551	81.038	48.513
Layer 3						
-10.00	127.420	81.000	46.420	129.551	81.038	48.513
-10.55	136.990	82.925	54.065	139.326	82.956	56.370
-11.10	146.560	84.850	61.710	149.104	84.876	64.228
Layer 2						
-11.10	146.560	84.850	61.710	149.104	84.876	64.228
-11.55	151.420	86.425	64.995	154.129	86.441	67.689
-12.00	156.280	88.000	68.280	159.155	88.005	71.150
Layer 1						
-12.00	156.280	88.000	68.280	159.156	88.005	71.150
-13.00	176.280	98.000	78.280	179.547	98.005	81.543
-14.00	196.280	108.000	88.280	199.939	108.004	91.935
-15.00	216.280	118.000	98.280	220.329	118.003	102.325
-16.00	236.280	128.000	108.280	240.714	128.003	112.712
-17.00	256.280	138.000	118.280	261.094	138.002	123.092
-18.00	276.280	148.000	128.280	281.468	148.001	133.466
-19.00	296.280	158.000	138.280	301.833	158.001	143.832
-20.00	316.280	168.000	148.280	322.189	168.000	154.189

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0060	0.0013	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0018	0.0004	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0007	0.0001	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0007	0.0003	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0091	0.0021	0.0005	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.10	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0016	0.04
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.0013	0.25
-4.50	-8.00	5	0.0060	0.0013	0.0110	0.32
-8.00	-10.00	4	0.0018	0.0004	0.0033	0.16
-10.00	-11.10	3	0.0007	0.0001	0.0012	0.11
-11.10	-12.00	2	0.0007	0.0003	0.0020	0.22
-12.00	-20.00	1	0.0005	0.0000	0.0005	0.01
Total			0.0096	0.0021	0.0210	

### 3.5 Results for Vertical 5 (X = 16.93 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-0.60	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
-0.70	1.030	0.000	1.030	1.753	0.000	1.753
-0.80	2.060	0.000	2.060	2.783	0.000	2.783
-0.90	3.090	0.000	3.090	3.813	0.000	3.813
-1.00	4.120	0.000	4.120	5.528	0.687	4.841
-1.04	4.508	0.000	4.508	6.288	1.060	5.229
-1.10	5.150	0.624	4.526	6.924	1.678	5.246
-1.20	6.180	1.624	4.556	7.946	2.669	5.277
-1.30	7.210	2.624	4.586	8.972	3.661	5.311
-1.40	8.240	3.624	4.616	10.003	4.652	5.351
-1.50	9.270	4.624	4.646	11.041	5.643	5.398
-1.60	10.300	5.624	4.676	12.085	6.634	5.451
-2.30	17.510	12.624	4.886	19.498	13.562	5.936
-3.20	26.780	21.624	5.156	29.082	22.442	6.640
-4.00	35.020	29.624	5.396	37.574	30.311	7.263
Layer 8						
-4.00	35.020	29.624	5.396	37.574	30.311	7.263
-4.25	37.645	32.124	5.521	40.268	32.762	7.506
-4.50	40.270	34.624	5.646	42.960	35.212	7.748
Layer 5						
-4.50	40.270	34.624	5.646	42.960	35.212	7.748
-5.35	52.510	43.124	9.386	55.456	43.578	11.878
-6.25	65.470	52.124	13.346	68.710	52.464	16.245
-7.10	77.710	60.624	17.086	81.236	60.871	20.365
-8.00	90.670	69.624	21.046	94.505	69.782	24.724
Layer 4						
-8.00	90.670	69.624	21.046	94.506	69.782	24.724
-9.00	106.470	74.218	32.252	110.699	74.330	36.369
-10.00	122.270	78.812	43.458	126.898	78.889	48.009
Layer 3						
-10.00	122.270	78.812	43.458	126.898	78.889	48.009
-10.55	131.840	81.339	50.502	136.691	81.402	55.289
-11.10	141.410	83.865	57.545	146.484	83.916	62.568
Layer 2						
-11.10	141.410	83.865	57.545	146.484	83.916	62.568
-11.55	146.270	85.933	60.338	151.514	85.962	65.552
-12.00	151.130	88.000	63.130	156.544	88.009	68.535
Layer 1						
-12.00	151.130	88.000	63.130	156.544	88.009	68.535
-13.00	171.130	98.000	73.130	176.961	98.008	78.953
-14.00	191.130	108.000	83.130	197.371	108.006	89.364
-15.00	211.130	118.000	93.130	217.773	118.005	99.768
-16.00	231.130	128.000	103.130	238.166	128.004	110.162
-17.00	251.130	138.000	113.130	258.549	138.003	120.546
-18.00	271.130	148.000	123.130	278.922	148.002	130.920

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-19.00	291.130	158.000	133.130	299.282	158.001	141.281
-20.00	311.130	168.000	143.130	319.628	168.000	151.628

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0234	0.0050	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0043	0.0010	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0014	0.0003	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0015	0.0007	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0306	0.0069	0.0009	0.0000

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-0.60	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0456	1.34
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.0099	1.98
-4.50	-8.00	5	0.0234	0.0050	0.0431	1.23
-8.00	-10.00	4	0.0043	0.0010	0.0081	0.40
-10.00	-11.10	3	0.0014	0.0003	0.0027	0.24
-11.10	-12.00	2	0.0015	0.0007	0.0041	0.46
-12.00	-20.00	1	0.0009	0.0000	0.0009	0.01
Total			0.0315	0.0069	0.1143	

### 3.6 Results for Vertical 6 (X = 27.44 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-2.29	0.001	0.000	0.001	34.887	13.276	21.610
-2.39	1.030	0.000	1.030	36.941	13.892	23.049
-2.49	2.060	0.000	2.060	38.605	14.557	24.048
-2.51	2.245	0.000	2.245	38.939	14.680	24.259
-2.59	3.090	0.821	2.269	39.564	15.243	24.322
-2.69	4.120	1.821	2.299	40.254	15.929	24.326
-2.79	5.150	2.821	2.329	40.905	16.616	24.289
-2.89	6.180	3.821	2.359	41.542	17.306	24.236
-2.99	7.210	4.821	2.389	42.166	17.997	24.169
-3.09	8.240	5.821	2.419	42.797	18.690	24.107
-3.14	8.810	6.374	2.436	43.149	19.074	24.075
-3.19	9.270	6.821	2.449	43.437	19.384	24.053
-3.20	9.381	6.928	2.453	43.507	19.459	24.049
-3.29	10.300	7.821	2.479	44.095	20.080	24.014
-4.00	17.621	14.928	2.693	49.112	25.060	24.052
Layer 8						
-4.00	17.621	14.928	2.693	49.112	25.060	24.052
-4.25	20.246	17.428	2.818	51.050	26.869	24.181
-4.50	22.871	19.928	2.943	53.005	28.685	24.320
Layer 5						
-4.50	22.871	19.928	2.943	53.005	28.685	24.320
-5.35	35.111	28.428	6.683	63.112	34.996	28.116
-6.25	48.071	37.428	10.643	74.197	42.082	32.114
-7.10	60.311	45.928	14.383	84.903	49.031	35.872
-8.00	73.271	54.928	18.343	96.432	56.589	39.843
Layer 4						
-8.00	73.271	54.928	18.343	96.432	56.589	39.843

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-9.00	89.071	63.196	25.875	111.776	64.386	47.390
-10.00	104.871	71.464	33.407	127.213	72.267	54.946
Layer 3						
-10.00	104.871	71.464	33.407	127.213	72.267	54.946
-10.55	114.441	76.011	38.429	136.698	76.711	59.987
-11.10	124.011	80.559	43.452	146.196	81.165	65.031
Layer 2						
-11.10	124.011	80.559	43.452	146.196	81.165	65.031
-11.55	128.871	84.279	44.591	150.787	84.596	66.191
-12.00	133.731	88.000	45.731	155.384	88.032	67.352
Layer 1						
-12.00	133.731	88.000	45.731	155.384	88.032	67.352
-13.00	153.731	98.000	55.731	175.431	98.026	77.404
-14.00	173.731	108.000	65.731	195.480	108.021	87.459
-15.00	193.731	118.000	75.731	215.528	118.017	97.511
-16.00	213.731	128.000	85.731	235.569	128.013	107.556
-17.00	233.731	138.000	95.731	255.600	138.009	117.591
-18.00	253.731	148.000	105.731	275.619	148.006	127.614
-19.00	273.731	158.000	115.731	295.624	158.003	137.621
-20.00	293.731	168.000	125.731	315.613	168.000	147.613

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0831	0.0178	0.2449	0.0995
4	0.0000	0.0000	0.0117	0.0026	0.0407	0.0063
3	0.0000	0.0000	0.0036	0.0008	0.0082	0.0012
2	0.0000	0.0000	0.0035	0.0016	0.0241	0.0063
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1019	0.0228	0.3211	0.1132

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-2.29	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.5324	31.12
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.1375	27.49
-4.50	-8.00	5	0.3280	0.1173	0.7097	20.28
-8.00	-10.00	4	0.0524	0.0088	0.0858	4.29
-10.00	-11.10	3	0.0118	0.0020	0.0197	1.79
-11.10	-12.00	2	0.0276	0.0079	0.0574	6.38
-12.00	-20.00	1	0.0032	0.0000	0.0032	0.04
Total			0.4231	0.1360	1.5456	

### 3.7 Results for Vertical 7 (X = 32.71 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-3.14	0.001	0.000	0.001	49.045	18.230	30.815
-3.20	0.651	0.000	0.651	50.414	18.558	31.856
-3.24	1.030	0.000	1.030	51.193	18.761	32.432
-3.24	1.109	0.000	1.109	51.345	18.805	32.540
-3.34	2.060	0.923	1.137	52.123	19.326	32.797
-3.44	3.090	1.923	1.167	52.987	19.889	33.098
-3.54	4.120	2.923	1.197	53.674	20.453	33.221
-3.57	4.445	3.239	1.207	53.882	20.631	33.251
-3.64	5.150	3.923	1.227	54.301	21.017	33.284

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-3.74	6.180	4.923	1.257	54.938	21.582	33.355
-3.84	7.210	5.923	1.287	55.544	22.148	33.395
-3.94	8.240	6.923	1.317	56.151	22.716	33.435
-4.00	8.891	7.555	1.336	56.531	23.075	33.456
Layer 8						
-4.00	8.891	7.555	1.336	56.531	23.075	33.456
-4.04	9.277	7.923	1.354	56.770	23.294	33.476
-4.14	10.327	8.923	1.404	57.421	23.890	33.531
-4.25	11.516	10.055	1.461	58.161	24.568	33.593
-4.50	14.141	12.555	1.586	59.804	26.072	33.732
Layer 5						
-4.50	14.141	12.555	1.586	59.804	26.072	33.732
-5.35	26.381	21.055	5.326	68.857	31.361	37.496
-6.25	39.341	30.055	9.286	78.926	37.488	41.437
-7.10	51.581	38.555	13.026	88.765	43.615	45.150
-8.00	64.541	47.555	16.986	99.452	50.374	49.079
Layer 4						
-8.00	64.541	47.555	16.986	99.452	50.374	49.079
-9.00	80.341	57.666	22.675	114.455	59.731	54.723
-10.00	96.141	67.777	28.363	129.544	69.191	60.353
Layer 3						
-10.00	96.141	67.777	28.363	129.544	69.191	60.353
-10.55	105.711	73.339	32.372	138.901	74.581	64.320
-11.10	115.281	78.900	36.381	148.265	79.985	68.281
Layer 2						
-11.10	115.281	78.900	36.381	148.266	79.985	68.281
-11.55	120.141	83.450	36.691	152.560	84.015	68.545
-12.00	125.001	88.000	37.001	156.852	88.049	68.804
Layer 1						
-12.00	125.001	88.000	37.001	156.853	88.049	68.804
-13.00	145.001	98.000	47.001	176.707	98.039	78.668
-14.00	165.001	108.000	57.001	196.531	108.031	88.500
-15.00	185.001	118.000	67.001	216.323	118.024	98.299
-16.00	205.001	128.000	77.001	236.084	128.018	108.065
-17.00	225.001	138.000	87.001	255.815	138.013	117.802
-18.00	245.001	148.000	97.001	275.519	148.008	127.510
-19.00	265.001	158.000	107.001	295.199	158.004	137.195
-20.00	285.001	168.000	117.001	314.858	168.000	146.858

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0947	0.0202	0.4228	0.1718
4	0.0000	0.0000	0.0130	0.0029	0.0751	0.0115
3	0.0000	0.0000	0.0042	0.0009	0.0160	0.0024
2	0.0000	0.0000	0.0042	0.0020	0.0480	0.0125
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0049	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1161	0.0260	0.5667	0.1982

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3.14	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.3787	43.87
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.2003	40.05
-4.50	-8.00	5	0.5175	0.1920	1.0698	30.57
-8.00	-10.00	4	0.0881	0.0144	0.1405	7.03
-10.00	-11.10	3	0.0202	0.0033	0.0329	2.99
-11.10	-12.00	2	0.0522	0.0145	0.1036	11.51
-12.00	-20.00	1	0.0049	0.0000	0.0049	0.06
Total			0.6829	0.2242	1.9307	

## 3.8 Results for Vertical 8 (X = 37.99 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-3.99	0.027	0.026	0.001	65.863	20.762	45.101
-3.99	0.103	0.101	0.002	65.905	20.786	45.119
-4.00	0.181	0.176	0.005	65.940	20.811	45.128
Layer 8						
-4.00	0.181	0.176	0.005	65.940	20.811	45.128
-4.09	1.073	1.026	0.047	66.615	21.151	45.464
-4.18	2.123	2.026	0.097	67.341	21.577	45.764
-4.25	2.806	2.676	0.130	67.691	21.863	45.829
-4.29	3.173	3.026	0.147	67.850	22.018	45.831
-4.39	4.223	4.026	0.197	68.255	22.471	45.785
-4.49	5.273	5.026	0.247	68.648	22.931	45.717
-4.50	5.431	5.176	0.254	68.695	23.001	45.694
Layer 5						
-4.50	5.431	5.176	0.255	68.695	23.001	45.694
-4.59	6.655	6.026	0.628	69.371	23.388	45.983
-4.68	8.095	7.026	1.068	70.205	23.866	46.339
-4.79	9.535	8.026	1.509	71.069	24.362	46.707
-4.89	10.975	9.026	1.949	71.953	24.871	47.082
-4.99	12.415	10.026	2.389	72.855	25.393	47.462
-5.65	21.991	16.676	5.314	79.130	29.098	50.032
-6.25	30.631	22.676	7.955	85.058	32.705	52.353
-7.10	42.871	31.176	11.694	93.854	38.142	55.712
-8.00	55.831	40.176	15.655	103.617	44.226	59.391
Layer 4						
-8.00	55.831	40.176	15.655	103.617	44.226	59.391
-9.00	71.631	52.132	19.499	118.137	55.156	62.981
-10.00	87.431	64.088	23.343	132.713	66.185	66.528
Layer 3						
-10.00	87.431	64.088	23.343	132.713	66.185	66.528
-10.55	97.001	70.664	26.337	141.834	72.513	69.321
-11.10	106.571	77.240	29.331	150.942	78.859	72.083
Layer 2						
-11.10	106.571	77.240	29.331	150.942	78.859	72.083
-11.55	111.431	82.620	28.811	154.815	83.465	71.350
-12.00	116.291	88.000	28.291	158.666	88.067	70.599
Layer 1						
-12.00	116.291	88.000	28.291	158.666	88.067	70.599
-13.00	136.291	98.000	38.291	178.080	98.053	80.027
-14.00	156.291	108.000	48.291	197.430	108.042	89.389
-15.00	176.291	118.000	58.291	216.735	118.032	98.702
-16.00	196.291	128.000	68.291	236.007	128.024	107.983
-17.00	216.291	138.000	78.291	255.258	138.017	117.241
-18.00	236.291	148.000	88.291	274.497	148.011	126.486
-19.00	256.291	158.000	98.291	293.731	158.005	135.726
-20.00	276.291	168.000	108.291	312.965	168.000	144.965

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.1161	0.0248	0.5922	0.2406
4	0.0000	0.0000	0.0147	0.0032	0.1102	0.0169
3	0.0000	0.0000	0.0050	0.0011	0.0248	0.0036
2	0.0000	0.0000	0.0052	0.0024	0.0761	0.0199
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1410	0.0316	0.8099	0.2810

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3.99	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0051	33.81
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.2860	57.21
-4.50	-8.00	5	0.7083	0.2654	1.3775	39.36
-8.00	-10.00	4	0.1249	0.0202	0.1953	9.76
-10.00	-11.10	3	0.0298	0.0048	0.0477	4.34
-11.10	-12.00	2	0.0813	0.0223	0.1552	17.25
-12.00	-20.00	1	0.0067	0.0000	0.0067	0.08
Total			0.9509	0.3126	2.0736	

### 3.9 Results for Vertical 9 (X = 41.26 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 9						
-3.99	0.001	0.000	0.001	64.571	15.013	49.558
-3.99	0.077	0.000	0.077	64.699	15.042	49.657
-4.00	0.155	0.000	0.155	65.551	15.072	50.479
Layer 8						
-4.00	0.155	0.000	0.155	65.551	15.072	50.480
-4.09	1.047	0.000	1.047	64.673	15.481	49.192
-4.18	2.097	0.000	2.097	64.211	16.012	48.199
-4.25	2.780	0.000	2.780	64.737	16.375	48.362
-4.29	3.147	0.000	3.147	65.328	16.575	48.753
-4.39	4.197	0.000	4.197	68.811	17.156	51.655
-4.44	4.775	0.000	4.775	70.083	17.481	52.601
-4.49	5.247	0.450	4.797	70.416	17.749	52.667
-4.50	5.404	0.600	4.805	70.836	17.838	52.998
Layer 5						
-4.50	5.405	0.600	4.805	70.836	17.838	52.998
-4.59	6.629	1.450	5.178	71.390	18.316	53.074
-4.68	8.069	2.450	5.619	72.026	18.886	53.140
-4.79	9.509	3.450	6.059	72.785	19.463	53.321
-4.89	10.948	4.450	6.498	74.042	20.047	53.996
-4.99	12.389	5.450	6.939	75.599	20.634	54.965
-5.65	21.965	12.100	9.865	85.532	24.627	60.904
-6.25	30.605	18.100	12.505	93.018	28.351	64.667
-7.10	42.844	26.600	16.244	102.425	33.838	68.587
-8.00	55.805	35.600	20.204	111.974	39.902	72.072
Layer 4						
-8.00	55.805	35.600	20.205	111.974	39.902	72.072
-9.00	71.605	48.700	22.905	125.824	51.954	73.871
-10.00	87.405	61.800	25.605	139.580	64.078	75.502
Layer 3						
-10.00	87.405	61.800	25.605	139.580	64.078	75.502
-10.55	96.975	69.005	27.970	148.271	71.021	77.251
-11.10	106.545	76.210	30.335	156.970	77.978	78.992
Layer 2						
-11.10	106.545	76.210	30.334	156.970	77.978	78.992
-11.55	111.405	82.105	29.299	160.474	83.029	77.445
-12.00	116.265	88.000	28.264	163.971	88.072	75.899
Layer 1						
-12.00	116.265	88.000	28.265	163.971	88.072	75.900
-13.00	136.265	98.000	38.265	182.829	98.057	84.772
-14.00	156.265	108.000	48.265	201.705	108.045	93.660
-15.00	176.265	118.000	58.265	220.603	118.035	102.568
-16.00	196.265	128.000	68.265	239.523	128.026	111.497
-17.00	216.265	138.000	78.265	258.465	138.018	120.447
-18.00	236.265	148.000	88.265	277.432	148.011	129.420
-19.00	256.265	158.000	98.265	296.423	158.005	138.417

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-20.00	276.265	168.000	108.265	315.439	168.000	147.439

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0720	0.0154	0.5663	0.2301
4	0.0000	0.0000	0.0128	0.0028	0.1172	0.0180
3	0.0000	0.0000	0.0048	0.0010	0.0272	0.0040
2	0.0000	0.0000	0.0051	0.0024	0.0848	0.0221
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0947	0.0216	0.8027	0.2742

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3.99	-4.00	9	0.0000	0.0000	0.0047	31.14
-4.00	-4.50	8	0.0000	0.0000	0.2278	45.57
-4.50	-8.00	5	0.6383	0.2454	1.2936	36.96
-8.00	-10.00	4	0.1300	0.0208	0.2024	10.12
-10.00	-11.10	3	0.0320	0.0051	0.0510	4.64
-11.10	-12.00	2	0.0899	0.0245	0.1696	18.85
-12.00	-20.00	1	0.0072	0.0000	0.0072	0.09
Total			0.8974	0.2958	1.9563	

### 3.10 Results for Vertical 10 (X = 44.39 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 5						
-5.00	5.587	5.586	0.001	82.646	24.304	58.342
-5.10	7.026	6.586	0.440	82.559	24.698	57.861
-5.20	8.466	7.586	0.880	82.853	25.126	57.727
-5.30	9.906	8.586	1.320	83.354	25.573	57.781
-5.40	11.346	9.586	1.760	83.980	26.035	57.945
-5.50	12.786	10.586	2.200	84.687	26.510	58.177
-5.60	14.226	11.586	2.640	85.449	26.995	58.454
-5.70	15.666	12.586	3.080	86.251	27.491	58.761
-5.80	17.106	13.586	3.520	87.083	27.995	59.088
-5.90	18.546	14.586	3.960	87.938	28.508	59.430
-6.00	19.986	15.586	4.400	88.810	29.028	59.782
-6.50	27.208	20.601	6.607	93.350	31.745	61.606
-7.20	37.309	27.616	9.693	99.914	35.793	64.121
-8.00	48.829	35.616	13.213	107.537	40.703	66.834
Layer 4						
-8.00	48.829	35.616	13.213	107.537	40.704	66.834
-9.00	64.629	48.712	15.917	120.899	52.530	68.369
-10.00	80.429	61.808	18.621	134.294	64.460	69.835
Layer 3						
-10.00	80.429	61.808	18.621	134.294	64.460	69.835
-10.55	89.999	69.011	20.988	142.862	71.349	71.513
-11.10	99.569	76.214	23.356	151.452	78.259	73.193
Layer 2						
-11.10	99.569	76.214	23.356	151.452	78.259	73.193
-11.55	104.429	82.107	22.322	154.776	83.176	71.600
-12.00	109.289	88.000	21.289	158.091	88.080	70.011
Layer 1						
-12.00	109.289	88.000	21.289	158.091	88.080	70.011



Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-13.00	129.289	98.000	31.289	176.850	98.063	78.787
-14.00	149.289	108.000	41.289	195.634	108.049	87.585
-15.00	169.289	118.000	51.289	214.444	118.038	96.406
-16.00	189.289	128.000	61.289	233.280	128.028	105.252
-17.00	209.289	138.000	71.289	252.144	138.020	114.124
-18.00	229.289	148.000	81.289	271.037	148.012	123.025
-19.00	249.289	158.000	91.289	289.960	158.006	131.954
-20.00	269.289	168.000	101.289	308.914	168.000	140.914

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
5	0.0000	0.0000	0.1149	0.0246	0.6185	0.2513
4	0.0000	0.0000	0.0173	0.0038	0.1407	0.0216
3	0.0000	0.0000	0.0061	0.0013	0.0321	0.0047
2	0.0000	0.0000	0.0065	0.0030	0.0994	0.0259
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.1448	0.0327	0.8988	0.3036

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-5.00	-8.00	5	0.7334	0.2758	1.3630	45.39
-8.00	-10.00	4	0.1580	0.0254	0.2436	12.18
-10.00	-11.10	3	0.0382	0.0061	0.0607	5.51
-11.10	-12.00	2	0.1059	0.0289	0.1965	21.83
-12.00	-20.00	1	0.0080	0.0000	0.0080	0.10
Total			1.0436	0.3363	1.8718	

### 3.11 Results for Vertical 11 (X = 49.51 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 7						
-4.00	0.001	0.000	0.001	62.428	14.197	48.231
-4.10	1.050	0.000	1.050	63.899	14.678	49.221
-4.20	2.100	0.000	2.100	65.418	15.204	50.214
-4.25	2.625	0.000	2.625	66.188	15.478	50.710
-4.30	3.150	0.000	3.150	66.964	15.758	51.206
-4.40	4.200	0.000	4.200	68.530	16.334	52.196
-4.44	4.576	0.000	4.576	69.095	16.544	52.551
-4.50	5.250	0.642	4.608	69.463	16.924	52.539
Layer 5						
-4.50	5.250	0.642	4.608	69.463	16.924	52.539
-4.60	6.690	1.642	5.048	70.400	17.484	52.916
-4.70	8.130	2.642	5.488	71.342	18.052	53.290
-4.80	9.570	3.642	5.928	72.287	18.625	53.661
-4.90	11.010	4.642	6.368	73.235	19.206	54.029
-5.00	12.450	5.642	6.808	74.186	19.792	54.394
-5.65	21.810	12.142	9.668	80.476	23.745	56.732
-6.25	30.450	18.142	12.308	86.449	27.579	58.870
-7.10	42.690	26.642	16.048	95.186	33.267	61.919
-8.00	55.650	35.642	20.008	104.767	39.565	65.202
Layer 4						
-8.00	55.650	35.642	20.008	104.767	39.565	65.202
-9.00	71.450	48.731	22.719	118.924	51.701	67.223
-10.00	87.250	61.821	25.429	133.175	63.904	69.271
Layer 3						
-10.00	87.250	61.821	25.429	133.176	63.904	69.271

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-10.55	96.820	69.020	27.800	142.139	70.864	71.275
-11.10	106.390	76.219	30.171	151.107	77.836	73.271
Layer 2						
-11.10	106.390	76.220	30.171	151.107	77.837	73.271
-11.55	111.250	82.110	29.140	154.882	82.956	71.926
-12.00	116.110	88.000	28.110	158.640	88.066	70.573
Layer 1						
-12.00	116.110	88.000	28.110	158.640	88.067	70.573
-13.00	136.110	98.000	38.110	177.881	98.053	79.829
-14.00	156.110	108.000	48.110	197.090	108.042	89.049
-15.00	176.110	118.000	58.110	216.274	118.032	98.242
-16.00	196.110	128.000	68.110	235.442	128.024	107.418
-17.00	216.110	138.000	78.110	254.603	138.017	116.586
-18.00	236.110	148.000	88.110	273.764	148.011	125.754
-19.00	256.110	158.000	98.110	292.931	158.005	134.926
-20.00	276.110	168.000	108.110	312.110	168.000	144.110

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0730	0.0156	0.5323	0.2162
4	0.0000	0.0000	0.0129	0.0028	0.1045	0.0161
3	0.0000	0.0000	0.0048	0.0011	0.0243	0.0036
2	0.0000	0.0000	0.0052	0.0024	0.0761	0.0198
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0959	0.0219	0.7438	0.2557

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.2273	45.46
-4.50	-8.00	5	0.6053	0.2319	1.2359	35.31
-8.00	-10.00	4	0.1174	0.0189	0.1840	9.20
-10.00	-11.10	3	0.0291	0.0046	0.0466	4.24
-11.10	-12.00	2	0.0812	0.0222	0.1550	17.23
-12.00	-20.00	1	0.0067	0.0000	0.0066	0.08
Total			0.8397	0.2776	1.8555	

### 3.12 Results for Vertical 12 (X = 54.93 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
Layer 7						
-4.00	0.001	0.000	0.001	42.447	10.170	32.277
-4.10	1.050	0.000	1.050	44.071	10.722	33.349
-4.20	2.100	0.000	2.100	45.759	11.324	34.435
-4.25	2.625	0.000	2.625	46.621	11.636	34.984
-4.30	3.150	0.000	3.150	47.492	11.955	35.538
-4.40	4.200	0.000	4.200	49.259	12.608	36.651
-4.43	4.547	0.000	4.547	49.848	12.828	37.020
-4.50	5.250	0.669	4.581	50.372	13.275	37.097
Layer 5						
-4.50	5.250	0.670	4.581	50.372	13.275	37.097
-4.60	6.690	1.669	5.021	51.516	13.918	37.597
-4.70	8.130	2.669	5.461	52.655	14.568	38.087
-4.80	9.570	3.669	5.901	53.789	15.224	38.565
-4.90	11.010	4.669	6.341	54.916	15.886	39.030
-5.00	12.450	5.669	6.781	56.037	16.553	39.483

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]	S-total [kN/m <sup>2</sup> ]	S-water [kN/m <sup>2</sup> ]	S-eff. [kN/m <sup>2</sup> ]
-5.65	21.810	12.169	9.641	63.261	21.025	42.236
-6.25	30.450	18.169	12.281	69.980	25.325	44.655
-7.10	42.690	26.669	16.021	79.725	31.651	48.073
-8.00	55.650	35.669	19.981	90.310	38.593	51.718
Layer 4						
-8.00	55.650	35.670	19.981	90.310	38.593	51.718
-9.00	71.450	48.752	22.698	105.058	50.962	54.096
-10.00	87.250	61.835	25.415	119.862	63.385	56.477
Layer 3						
-10.00	87.250	61.835	25.415	119.862	63.385	56.477
-10.55	96.820	69.030	27.790	129.065	70.399	58.666
-11.10	106.390	76.226	30.164	138.279	77.423	60.856
Layer 2						
-11.10	106.390	76.226	30.164	138.280	77.423	60.856
-11.55	111.250	82.113	29.137	142.421	82.742	59.679
-12.00	116.110	88.000	28.110	146.554	88.052	58.502
Layer 1						
-12.00	116.110	88.000	28.110	146.554	88.052	58.502
-13.00	136.110	98.000	38.110	166.213	98.041	68.171
-14.00	156.110	108.000	48.110	185.877	108.033	77.844
-15.00	176.110	118.000	58.110	205.543	118.025	87.517
-16.00	196.110	128.000	68.110	225.209	128.019	97.190
-17.00	216.110	138.000	78.110	244.874	138.013	106.861
-18.00	236.110	148.000	88.110	264.536	148.008	116.528
-19.00	256.110	158.000	98.110	284.194	158.004	126.190
-20.00	276.110	168.000	108.110	303.849	168.000	135.849

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0732	0.0156	0.3821	0.1552
4	0.0000	0.0000	0.0129	0.0028	0.0731	0.0112
3	0.0000	0.0000	0.0048	0.0011	0.0169	0.0025
2	0.0000	0.0000	0.0052	0.0024	0.0527	0.0138
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0000
Total	0.0000	0.0000	0.0961	0.0219	0.5300	0.1827

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-4.00	-4.50	7	0.0000	0.0000	0.1895	37.89
-4.50	-8.00	5	0.4553	0.1709	0.9682	27.66
-8.00	-10.00	4	0.0860	0.0141	0.1373	6.87
-10.00	-11.10	3	0.0217	0.0035	0.0352	3.20
-11.10	-12.00	2	0.0579	0.0162	0.1145	12.73
-12.00	-20.00	1	0.0052	0.0000	0.0052	0.07
Total			0.6261	0.2047	1.4500	

## 4 Settlements

### 4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	6.46	0.00	-0.56	0.003
2	9.73	0.00	-0.37	0.006
3	11.90	0.00	-0.10	0.010
4	13.80	0.00	-0.10	0.021
5	16.93	0.00	-0.60	0.114
6	27.44	0.00	-2.29	1.546
7	32.71	0.00	-3.14	1.931
8	37.99	0.00	-3.99	2.074
9	41.26	0.00	-3.99	1.956
10	44.39	0.00	-5.00	1.872
11	49.51	0.00	-4.00	1.856
12	54.93	0.00	-4.00	1.450

### 4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	90	0.001	36.060	0.002
2	90	0.002	35.030	0.004
3	90	0.004	34.203	0.007
4	90	0.007	33.126	0.014
5	90	0.037	31.964	0.078
6	90	0.596	38.587	0.949
7	90	0.788	40.802	1.143
8	90	0.889	42.862	1.185
9	90	0.822	42.008	1.135
10	90	0.844	45.083	1.028
11	90	0.777	41.869	1.079
12	90	0.590	40.697	0.860

## 5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.
- 3 Non-uniform load [1]: Co-ordinate is below surface (1)

## End of Report



---

## BIJLAGE 3 RESULTATEN DAMWANDBEREKENINGEN

## Report for D-Sheet Piling 9.2

Design of Sheet Piling  
Developed by Deltares

Company: Delft GeoSystems

Date of report: 10/9/2013  
Time of report: 10:50:32 AM

Date of calculation: 10/9/2013  
Time of calculation: 10:48:29 AM

Filename: \\.\Masten 161 en 162 ronde 2\R380 P2 mast 161 damwand (dp C-C)

Project identification: Randstad 380 Noordring

Verification according to EC7 NA: NEN-EN 1997-1, NEN-EN 1997-1/NB and NEN 9097-1

## 1 Summary

### 1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.1		<b>229.0</b>	<b>75.4</b>	79.5	83.7	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		214.1	72.0	<b>86.2</b>	<b>89.6</b>	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		190.4	66.4	68.8	73.8	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		159.4	58.6	73.5	79.1	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	<b>43.7</b>	121.4	47.5	49.4	54.8	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1.20		145.7	57.0			
Max		<b>43.7</b>	<b>229.0</b>	<b>75.4</b>	<b>86.2</b>	<b>89.6</b>	---

### 1.2 Anchors and Struts

Stage	Verification type	Anchor/strut stempel	
		Force [kN]	State
2	Step 6.1	<b>75.44</b>	Elastic
2	Step 6.2	72.05	Elastic
2	Step 6.3	66.41	Elastic
2	Step 6.4	58.62	Elastic
2	Step 6.5 * 1.20	57.02	Elastic
Max		<b>75.44</b>	

Due to multiplication of the representative value a Force bigger than Yield or Buckling Force may be present

### 1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
ontgraven	1.88



## 2 Step 6.3 Stage 2: ontgraven

### 2.1 Input Data Left

#### 2.1.1 Soil Material Properties in Profile: profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
veen	-0.10	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
veen	-4.00	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
klei, humeus	-4.50	13.20	13.20	2.08	16.25	10.03
klei, siltig	-8.00	15.40	15.40	2.40	19.33	12.94
klei, zandig	-10.00	17.40	17.40	3.44	21.65	14.43
basisveen	-11.10	10.80	10.80	1.60	12.85	0.00
Pleistoceen	-12.00	18.00	20.00	0.00	28.47	18.98

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
veen	-0.10	1.00	1.00	Fine
veen	-4.00	1.00	1.00	Fine
klei, humeus	-4.50	1.00	1.00	Fine
klei, siltig	-8.00	1.00	1.00	Fine
klei, zandig	-10.00	1.00	1.00	Fine
basisveen	-11.10	1.00	1.00	Fine
Pleistoceen	-12.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
veen	-0.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
veen	-4.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, humeus	-4.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, siltig	-8.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, zandig	-10.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
basisveen	-11.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	-26.00
Pleistoceen	-12.00	n.a.	n.a.	n.a.	-26.00	-26.00

### 2.2 Input Data Right

#### 2.2.1 Soil Material Properties in Profile: profiel ontgraving

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
veen	-0.10	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
veen	-4.00	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
klei, humeus	-4.50	13.20	13.20	2.08	16.25	10.03
klei, siltig	-8.00	15.40	15.40	2.40	19.33	12.94
klei, zandig	-10.00	17.40	17.40	3.44	21.65	14.43
basisveen	-11.10	10.80	10.80	1.60	12.85	0.00
Pleistoceen	-12.00	18.00	20.00	0.00	28.47	18.98

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
veen	-0.10	1.00	1.00	Fine
veen	-4.00	1.00	1.00	Fine
klei, humeus	-4.50	1.00	1.00	Fine
klei, siltig	-8.00	1.00	1.00	Fine
klei, zandig	-10.00	1.00	1.00	Fine
basisveen	-11.10	1.00	1.00	Fine
Pleistoceen	-12.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
veen	-0.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
veen	-4.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, humeus	-4.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, siltig	-8.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	13.00
klei, zandig	-10.00	n.a.	n.a.	n.a.	13.00	17.00
basisveen	-11.10	n.a.	n.a.	n.a.	17.00	23.00
Pleistoceen	-12.00	n.a.	n.a.	n.a.	23.00	23.00

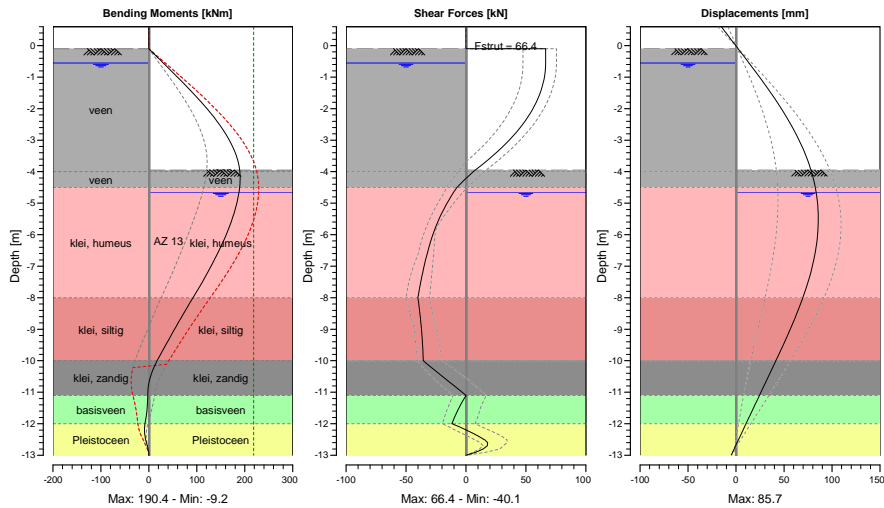
2.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

2.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



2.3.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [A]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [A]	Mob* [%]
1	0.60	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
1	0.25	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	0.25	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	-0.10	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
3	-0.10	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	-0.55	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	-0.55	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	-0.60	0.00	0.50	A		0.00	0.00	-	
5	-0.60	0.00	0.50	A		0.00	0.00	-	
5	-1.20	0.00	6.50	A		0.00	0.00	-	
6	-1.20	0.00	6.50	A		0.00	0.00	-	
6	-1.80	0.00	12.50	A		0.00	0.00	-	
7	-1.80	0.00	12.50	A		0.00	0.00	-	
7	-2.40	0.46	18.50	A	5	0.00	0.00	-	
8	-2.40	0.47	18.50	A	5	0.00	0.00	-	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
8	-3.00	0.61	24.50	A	13	0.00	0.00	-	
9	-3.00	0.59	24.50	A	12	0.00	0.00	-	
9	-3.60	0.49	30.50	A	10	0.00	0.00	-	
10	-3.60	0.49	30.50	A	10	0.00	0.00	-	
10	-3.95	0.43	34.00	A	9	0.00	0.00	-	
11	-3.95	0.43	34.00	A	8	0.00	0.00	P	
11	-4.00	0.42	34.50	A	8	5.24	0.00	P	
12	-4.00	0.41	34.50	A	8	5.67	0.00	P	
12	-4.40	0.35	38.50	A	7	12.49	0.00	P	
13	-4.40	0.35	38.50	A	7	12.97	0.00	P	
13	-4.50	0.33	39.50	A	6	14.56	0.00	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		20.30	0.00	P	
14	-4.65	0.00	41.00	A		23.92	0.00	P	
15	-4.65	0.00	41.00	A		24.33	0.00	P	
15	-5.32	0.61	47.70	A		28.43	6.70	P	
16	-5.32	0.69	47.70	A		28.90	6.70	P	
16	-5.99	1.40	54.40	A		33.17	13.40	P	
17	-5.99	1.48	54.40	A		33.64	13.40	P	
17	-6.66	2.18	61.10	A		36.25	20.10	3	96
18	-6.66	2.26	61.10	A		36.55	20.10	3	95
18	-7.33	2.96	67.80	A		38.43	26.80	3	90
19	-7.33	3.04	67.80	A		38.72	26.80	3	90
19	-8.00	3.70	74.50	A		40.00	33.50	3	85
20	-8.00	2.68	74.50	A		47.02	33.50	3	80
20	-8.67	3.94	81.17	A		43.47	44.50	2	77
21	-8.67	4.08	81.17	A		43.37	44.50	2	77
21	-9.33	5.35	87.83	A		39.58	55.50	2	73
22	-9.33	5.49	87.83	A		39.49	55.50	2	73
22	-10.00	6.71	94.50	A		35.29	66.50	2	68
23	-10.00	4.86	94.50	A		64.15	66.50	P	
23	-10.55	6.19	100.00	A		64.57	74.00	3	92
24	-10.55	6.34	100.00	A		65.01	74.00	3	92
24	-11.10	7.79	105.50	A		65.92	81.50	3	84
25	-11.10	18.37	105.50	A		24.74	81.50	2	65
25	-11.55	25.87	97.00	A		21.18	89.00	2	63
26	-11.55	26.71	97.00	A		20.97	89.00	2	63
26	-12.00	33.88	88.50	A		16.40	96.50	2	58
27	-12.00	16.27	88.50	A		69.76	96.50	3	84
27	-12.50	17.67	93.50	A		49.06	101.50	1	47
28	-12.50	17.83	93.50	A		49.25	101.50	1	46
28	-13.00	109.92	98.50	1	31	7.14	106.50	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

### 3 Step 6.4 Stage 2: ontgraven

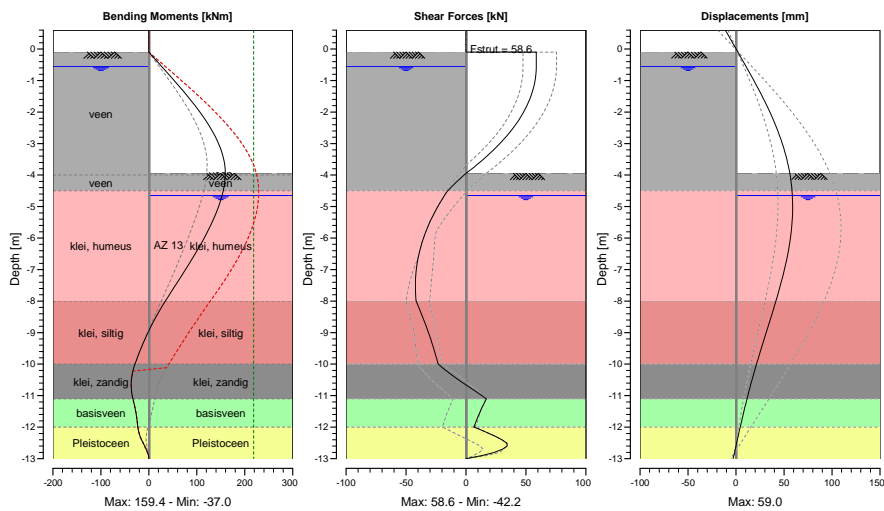
#### 3.1 Calculation Results

Number of iterations: 6

##### 3.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



##### 3.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0.60	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
1	0.25	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	0.25	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
2	-0.10	0.00	0.00	-		0.00	0.00	-	
3	-0.10	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
3	-0.55	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	-0.55	0.00	0.00	A		0.00	0.00	-	
4	-0.60	0.00	0.50	A		0.00	0.00	-	
5	-0.60	0.00	0.50	A		0.00	0.00	-	
5	-1.20	0.00	6.50	A		0.00	0.00	-	
6	-1.20	0.00	6.50	A		0.00	0.00	-	
6	-1.80	0.00	12.50	A		0.00	0.00	-	
7	-1.80	0.00	12.50	A		0.00	0.00	-	
7	-2.40	0.46	18.50	A	5	0.00	0.00	-	
8	-2.40	0.47	18.50	A	5	0.00	0.00	-	
8	-3.00	0.61	24.50	A	13	0.00	0.00	-	
9	-3.00	0.59	24.50	A	12	0.00	0.00	-	
9	-3.60	0.49	30.50	A	10	0.00	0.00	-	
10	-3.60	0.49	30.50	A	10	0.00	0.00	-	
10	-3.95	0.43	34.00	A	9	0.00	0.00	-	
11	-3.95	0.43	34.00	A	8	0.00	0.00	P	
11	-4.00	0.42	34.50	A	8	5.24	0.00	P	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-4.00	0.41	34.50	A	8	5.67	0.00	P	
12	-4.40	0.35	38.50	A	7	12.49	0.00	P	
13	-4.40	0.35	38.50	A	7	12.97	0.00	P	
13	-4.50	0.33	39.50	A	6	14.56	0.00	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		20.30	0.00	P	
14	-4.65	0.00	41.00	A		23.92	0.00	P	
15	-4.65	0.00	41.00	A		24.33	0.00	P	
15	-5.32	0.61	47.70	A		28.43	6.70	P	
16	-5.32	0.69	47.70	A		28.90	6.70	P	
16	-5.99	1.40	54.40	A		33.17	13.40	P	
17	-5.99	1.48	54.40	A		33.64	13.40	P	
17	-6.66	2.18	61.10	A		37.92	20.10	P	
18	-6.66	2.26	61.10	A		38.39	20.10	P	
18	-7.33	2.96	67.80	A		42.67	26.80	P	
19	-7.33	3.04	67.80	A		43.14	26.80	P	
19	-8.00	3.70	74.50	A		46.85	33.50	P	
20	-8.00	2.68	74.50	A		55.00	33.50	3	94
20	-8.67	3.94	81.17	A		50.61	44.50	3	90
21	-8.67	4.08	81.17	A		50.47	44.50	3	90
21	-9.33	5.35	87.83	A		46.21	55.50	3	85
22	-9.33	5.49	87.83	A		46.08	55.50	3	85
22	-10.00	6.71	94.50	A		41.56	66.50	3	80
23	-10.00	4.86	94.50	A		64.15	66.50	P	
23	-10.55	6.19	100.00	A		69.89	74.00	P	
24	-10.55	6.34	100.00	A		70.53	74.00	P	
24	-11.10	7.79	105.50	A		70.57	81.50	3	90
25	-11.10	18.37	105.50	A		27.53	81.50	2	73
25	-11.55	25.87	97.00	A		22.84	89.00	2	68
26	-11.55	26.71	97.00	A		22.63	89.00	2	68
26	-12.00	33.88	88.50	A		17.09	96.50	2	60
27	-12.00	16.27	88.50	A		72.61	96.50	3	87
27	-12.50	17.67	93.50	A		36.47	101.50	1	35
28	-12.50	17.83	93.50	A		36.66	101.50	1	34
28	-13.00	165.53	98.50	1	47	7.14	106.50	A	

\*

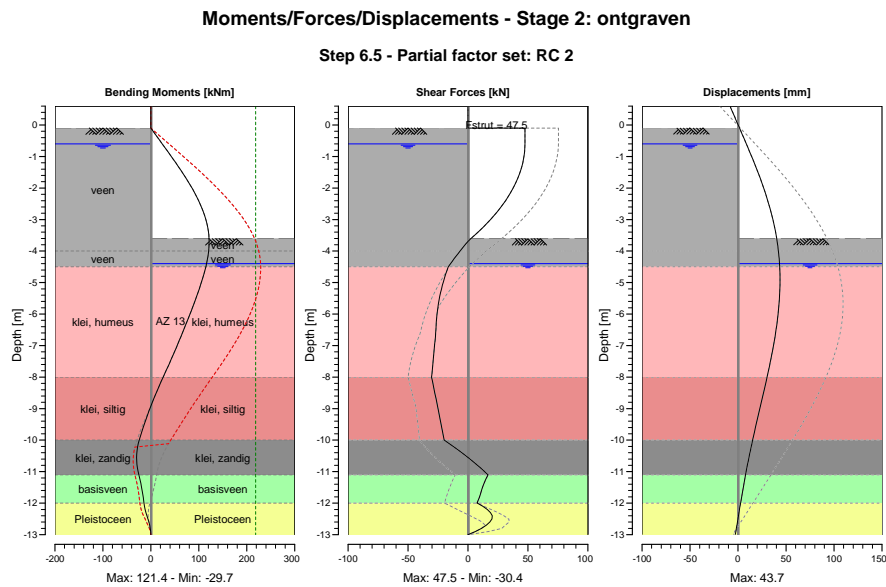
Stat Status (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
 Mob Percentage passive mobilized

## 4 Step 6.5 Stage 2: ontgraven

### 4.1 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 4.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



#### 4.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
1	0.60	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
1	0.25	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	0.25	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.10	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.60	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.60	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-1.20	0.00	6.00	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.20	0.00	6.00	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.80	0.00	12.00	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.80	0.00	12.00	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-2.40	0.00	18.00	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.40	0.00	18.00	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-3.00	0.00	24.00	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-3.00	0.00	24.00	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-3.60	0.00	30.00	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-3.60	0.00	30.00	A	-	0.00	0.00	P	-
9	-4.00	0.00	34.00	A	-	12.88	0.00	3	94
10	-4.00	0.00	34.00	A	-	13.47	0.00	3	93
10	-4.40	0.00	38.00	A	-	18.79	0.00	3	85
11	-4.40	0.00	38.00	A	-	19.08	0.00	3	85
11	-4.50	0.00	39.00	A	-	19.03	1.00	3	85

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-4.50	0.00	39.00	A		28.71	1.00	3	88
12	-5.08	0.00	44.83	A		30.81	6.83	3	86
13	-5.08	0.00	44.83	A		31.10	6.83	3	86
13	-5.67	0.00	50.67	A		33.53	12.67	3	83
14	-5.67	0.00	50.67	A		33.83	12.67	3	83
14	-6.25	0.00	56.50	A		36.02	18.50	2	80
15	-6.25	0.00	56.50	A		36.24	18.50	2	79
15	-6.83	1.68	62.33	A		37.01	24.33	2	74
16	-6.83	1.75	62.33	A		37.23	24.33	2	74
16	-7.42	2.29	68.17	A		37.73	30.17	2	69
17	-7.42	2.33	68.17	A		37.94	30.17	2	69
17	-8.00	2.86	74.00	A		38.02	36.00	2	64
18	-8.00	1.79	74.00	A		45.44	36.00	2	59
18	-8.67	2.91	80.67	A		41.99	47.00	2	56
19	-8.67	3.03	80.67	A		41.87	47.00	2	56
19	-9.33	4.15	87.33	A		38.74	58.00	2	54
20	-9.33	4.28	87.33	A		38.63	58.00	2	54
20	-10.00	5.36	94.00	A		35.31	69.00	2	51
21	-10.00	3.34	94.00	A		68.21	69.00	2	77
21	-10.55	4.50	99.50	A		60.49	76.50	2	63
22	-10.55	4.63	99.50	A		60.75	76.50	2	63
22	-11.10	5.88	105.00	A		54.88	84.00	2	52
23	-11.10	16.69	105.00	A		23.02	84.00	2	51
23	-11.55	23.64	96.50	A		20.48	91.50	2	51
24	-11.55	24.42	96.50	A		20.26	91.50	2	51
24	-12.00	36.24	88.00	1		14.70	99.00	1	43
25	-12.00	14.49	88.00	A		53.02	99.00	2	53
25	-12.50	28.98	93.00	1	8	5.19	104.00	A	
26	-12.50	29.18	93.00	1	8	5.32	104.00	A	
26	-13.00	84.70	98.00	1	21	6.48	109.00	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized**End of Report**

## Report for D-Sheet Piling 9.2

Design of Sheet Piling  
Developed by Deltares

Company: Delft GeoSystems

Date of report: 10/9/2013  
Time of report: 10:45:57 AM

Date of calculation: 10/9/2013  
Time of calculation: 10:31:53 AM

Filename: \\.\Masten 161 en 162 ronde 2\R380 P2 mast 162 damwand (dp A-A)

Project identification: Randstad 380 Noordring

Verification according to EC7 NA: NEN-EN 1997-1, NEN-EN 1997-1/NB and NEN 9097-1



## 1 Summary

### 1.1 Overview per Stage and Test

Stage no.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.1		<b>217.9</b>	<b>72.4</b>	76.2	80.7	---
2	EC7(NL)-Step 6.2		204.9	69.4	<b>83.3</b>	<b>87.1</b>	---
2	EC7(NL)-Step 6.3		176.2	62.5	66.4	71.8	---
2	EC7(NL)-Step 6.4		149.7	55.9	71.2	77.1	---
2	EC7(NL)-Step 6.5	<b>40.2</b>	114.0	45.4	47.0	53.0	---
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1.20		136.8	54.4			
Max		<b>40.2</b>	<b>217.9</b>	<b>72.4</b>	<b>83.3</b>	<b>87.1</b>	---

### 1.2 Anchors and Struts

Stage	Verification type	Anchor/strut stempel	
		Force [kN]	State
2	Step 6.1	<b>72.39</b>	Elastic
2	Step 6.2	69.42	Elastic
2	Step 6.3	62.54	Elastic
2	Step 6.4	55.86	Elastic
2	Step 6.5 * 1.20	54.45	Elastic
Max		<b>72.39</b>	

Due to multiplication of the representative value a Force bigger than Yield or Buckling Force may be present

### 1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
ontgraven	1.92

## 2 Step 6.1 Stage 2: ontgraven

### 2.1 Input Data Left

#### 2.1.1 Soil Material Properties in Profile: profiel

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
veen	-0.10	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
veen	-4.00	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
klei, humeus	-4.50	13.20	13.20	2.08	16.25	10.03
klei, siltig	-8.00	15.40	15.40	2.40	19.33	12.94
klei, zandig	-10.00	17.40	17.40	3.44	21.65	14.43
basisveen	-11.10	10.80	10.80	1.60	12.85	0.00
Pleistoceen	-12.00	18.00	20.00	0.00	28.47	18.98

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
veen	-0.10	1.00	1.00	Fine
veen	-4.00	1.00	1.00	Fine
klei, humeus	-4.50	1.00	1.00	Fine
klei, siltig	-8.00	1.00	1.00	Fine
klei, zandig	-10.00	1.00	1.00	Fine
basisveen	-11.10	1.00	1.00	Fine
Pleistoceen	-12.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
veen	-0.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
veen	-4.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, humeus	-4.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, siltig	-8.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, zandig	-10.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
basisveen	-11.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	-26.00
Pleistoceen	-12.00	n.a.	n.a.	n.a.	-26.00	-26.00

### 2.2 Input Data Right

#### 2.2.1 Soil Material Properties in Profile: profiel ontgraving

Layer name	Level [m]	Unit weight		Cohesion [kN/m <sup>2</sup> ]	Friction angle phi [deg]	Delta friction angle [deg]
		Unsat [kN/m <sup>3</sup> ]	Sat [kN/m <sup>3</sup> ]			
veen	-0.10	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
veen	-4.00	10.30	10.30	1.60	17.21	0.00
klei, humeus	-4.50	13.20	13.20	2.08	16.25	10.03
klei, siltig	-8.00	15.40	15.40	2.40	19.33	12.94
klei, zandig	-10.00	17.40	17.40	3.44	21.65	14.43
basisveen	-11.10	10.80	10.80	1.60	12.85	0.00
Pleistoceen	-12.00	18.00	20.00	0.00	28.47	18.98

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
veen	-0.10	1.00	1.00	Fine
veen	-4.00	1.00	1.00	Fine
klei, humeus	-4.50	1.00	1.00	Fine
klei, siltig	-8.00	1.00	1.00	Fine
klei, zandig	-10.00	1.00	1.00	Fine
basisveen	-11.10	1.00	1.00	Fine
Pleistoceen	-12.00	1.00	1.00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m <sup>2</sup> ]	Bottom [kN/m <sup>2</sup> ]
veen	-0.10	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
veen	-4.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, humeus	-4.50	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0.00
klei, siltig	-8.00	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	12.00
klei, zandig	-10.00	n.a.	n.a.	n.a.	12.00	16.00
basisveen	-11.10	n.a.	n.a.	n.a.	16.00	20.00
Pleistoceen	-12.00	n.a.	n.a.	n.a.	20.00	20.00

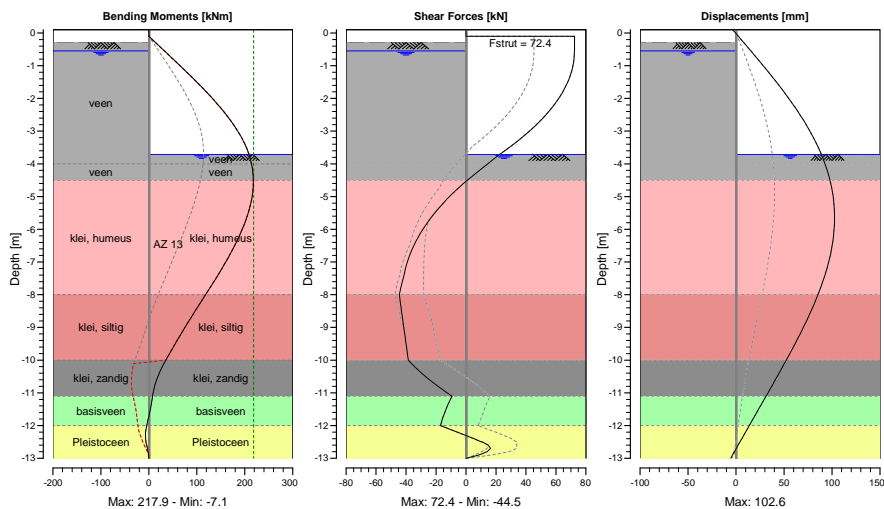
### 2.3 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 2.3.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

##### Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.1 - Partial factor set: RC 2



#### 2.3.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat* [%]	Mob* [%]
1	0.10	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
1	-0.10	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
2	-0.10	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
2	-0.29	0.00	0.00	-	0.00	0.00	-	-	
3	-0.29	0.00	0.00	A	0.00	0.00	-	-	
3	-0.55	0.00	0.00	A	0.00	0.00	-	-	
4	-0.55	0.00	0.00	A	0.00	0.00	-	-	
4	-0.60	0.00	0.50	A	0.00	0.00	-	-	
5	-0.60	0.00	0.50	A	0.00	0.00	-	-	
5	-1.16	0.00	6.10	A	0.00	0.00	-	-	
6	-1.16	0.00	6.10	A	0.00	0.00	-	-	
6	-1.72	0.00	11.70	A	0.00	0.00	-	-	
7	-1.72	0.00	11.70	A	0.00	0.00	-	-	
7	-2.28	0.00	17.30	A	0.00	0.00	-	-	
8	-2.28	0.00	17.30	A	0.00	0.00	-	-	

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
8	-2.84	0.00	22.90	A		0.00	0.00	-	
9	-2.84	0.00	22.90	A		0.00	0.00	-	
9	-3.40	0.00	28.50	A		0.00	0.00	-	
10	-3.40	0.00	28.50	A		0.00	0.00	-	
10	-3.71	0.00	31.61	A		0.00	0.00	-	
11	-3.71	0.00	31.61	A		0.00	0.00	P	
11	-3.90	0.00	33.50	A		4.44	1.89	P	
12	-3.90	0.00	33.50	A		4.45	1.89	P	
12	-4.00	0.00	34.50	A		4.50	2.89	P	
13	-4.00	0.00	34.50	A		4.50	2.89	P	
13	-4.15	0.00	36.00	A		4.58	4.39	P	
14	-4.15	0.00	36.00	A		4.59	4.39	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		2.88	7.89	P	
15	-4.50	0.00	39.50	A		4.93	7.89	P	
15	-5.08	0.00	45.33	A		10.53	13.72	P	
16	-5.08	0.00	45.33	A		10.99	13.72	P	
16	-5.67	0.00	51.17	A		14.94	19.56	P	
17	-5.67	0.00	51.17	A		15.37	19.56	P	
17	-6.25	0.00	57.00	A		19.18	25.39	P	
18	-6.25	0.00	57.00	A		19.60	25.39	P	
18	-6.83	0.00	62.83	A		23.37	31.22	P	
19	-6.83	0.00	62.83	A		23.79	31.22	P	
19	-7.42	0.00	68.67	A		27.54	37.06	P	
20	-7.42	1.55	68.67	A		27.96	37.06	P	
20	-8.00	4.01	74.50	A		31.18	42.89	P	
21	-8.00	3.02	74.50	A		37.49	42.89	3	95
21	-8.50	4.03	79.50	A		35.74	50.89	3	93
22	-8.50	4.14	79.50	A		35.68	50.89	3	93
22	-9.00	5.16	84.50	A		33.91	58.89	3	90
23	-9.00	5.27	84.50	A		33.85	58.89	3	90
23	-9.50	6.29	89.50	A		32.02	66.89	3	87
24	-9.50	6.40	89.50	A		31.96	66.89	3	87
24	-10.00	7.38	94.50	A		29.78	74.89	3	84
25	-10.00	5.49	94.50	A		45.09	74.89	P	
25	-10.55	6.90	100.00	A		50.93	82.39	P	
26	-10.55	7.06	100.00	A		51.58	82.39	P	
26	-11.10	8.61	105.50	A		56.63	89.89	3	95
27	-11.10	18.76	105.50	A		22.37	89.89	2	80
27	-11.55	26.36	97.00	A		18.87	96.39	2	74
28	-11.55	27.21	97.00	A		18.74	96.39	2	74
28	-12.00	34.45	88.50	A		14.33	102.89	2	66
29	-12.00	17.17	88.50	A		59.32	102.89	3	96
29	-12.50	18.50	93.50	A		49.14	107.89	2	59
30	-12.50	18.65	93.50	A		50.07	107.89	2	59
30	-13.00	120.56	98.50	1	35	5.99	112.89	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

### 3 Step 6.2 Stage 2: ontgraven

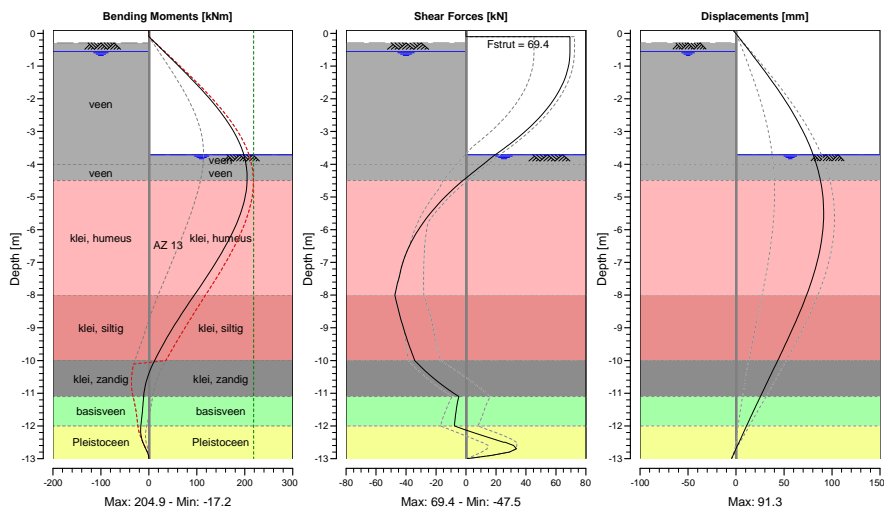
#### 3.1 Calculation Results

Number of iterations: 7

##### 3.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.2 - Partial factor set: RC 2



##### 3.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
1	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.29	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.29	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	-	-
11	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	P	-
11	-3.90	0.00	33.50	A	-	4.44	1.89	P	-

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-3.90	0.00	33.50	A		4.45	1.89	P	
12	-4.00	0.00	34.50	A		4.50	2.89	P	
13	-4.00	0.00	34.50	A		4.50	2.89	P	
13	-4.15	0.00	36.00	A		4.58	4.39	P	
14	-4.15	0.00	36.00	A		4.59	4.39	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		2.88	7.89	P	
15	-4.50	0.00	39.50	A		4.93	7.89	P	
15	-5.08	0.00	45.33	A		10.53	13.72	P	
16	-5.08	0.00	45.33	A		10.99	13.72	P	
16	-5.67	0.00	51.17	A		14.94	19.56	P	
17	-5.67	0.00	51.17	A		15.37	19.56	P	
17	-6.25	0.00	57.00	A		19.18	25.39	P	
18	-6.25	0.00	57.00	A		19.60	25.39	P	
18	-6.83	0.00	62.83	A		23.37	31.22	P	
19	-6.83	0.00	62.83	A		23.79	31.22	P	
19	-7.42	0.00	68.67	A		27.54	37.06	P	
20	-7.42	1.55	68.67	A		27.96	37.06	P	
20	-8.00	4.01	74.50	A		31.18	42.89	P	
21	-8.00	3.02	74.50	A		39.38	42.89	P	
21	-8.50	4.03	79.50	A		38.43	50.89	P	
22	-8.50	4.14	79.50	A		38.33	50.89	P	
22	-9.00	5.16	84.50	A		37.50	58.89	P	
23	-9.00	5.27	84.50	A		37.41	58.89	P	
23	-9.50	6.29	89.50	A		36.62	66.89	P	
24	-9.50	6.40	89.50	A		36.53	66.89	P	
24	-10.00	7.38	94.50	A		35.27	74.89	P	
25	-10.00	5.49	94.50	A		45.09	74.89	P	
25	-10.55	6.90	100.00	A		50.93	82.39	P	
26	-10.55	7.06	100.00	A		51.58	82.39	P	
26	-11.10	8.61	105.50	A		59.59	89.89	P	
27	-11.10	18.76	105.50	A		27.99	89.89	P	
27	-11.55	26.36	97.00	A		24.33	96.39	3	95
28	-11.55	27.21	97.00	A		24.16	96.39	3	96
28	-12.00	34.45	88.50	A		18.60	102.89	3	86
29	-12.00	17.17	88.50	A		61.55	102.89	P	
29	-12.50	18.50	93.50	A		67.47	107.89	3	81
30	-12.50	18.65	93.50	A		69.07	107.89	3	81
30	-13.00	193.10	98.50	2	55	5.99	112.89	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

### 4 Step 6.3 Stage 2: ontgraven

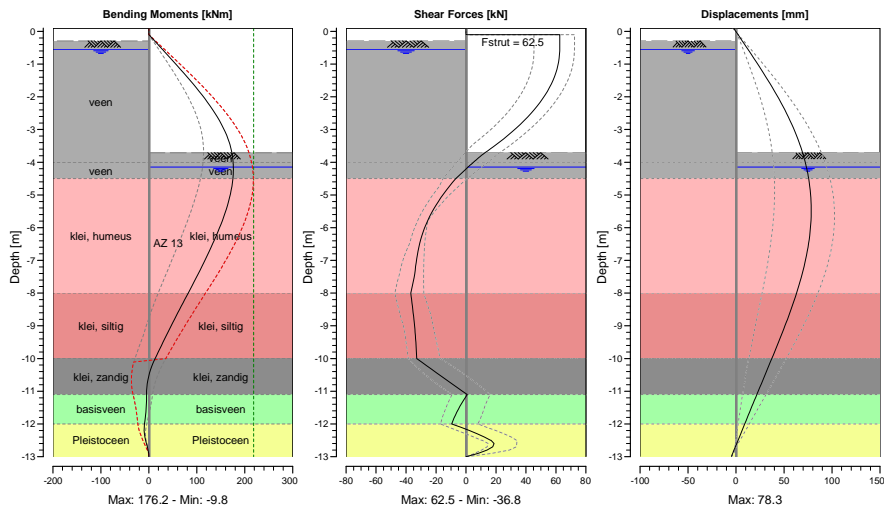
#### 4.1 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 4.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



#### 4.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob* [%]
1	0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
1	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.29	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.29	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	-	-
11	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	P	-
11	-3.90	0.00	33.50	A	-	7.74	0.00	P	-

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-3.90	0.00	33.50	A		8.02	0.00	P	
12	-4.00	0.00	34.50	A		9.72	0.00	P	
13	-4.00	0.00	34.50	A		9.96	0.00	P	
13	-4.15	0.00	36.00	A		12.52	0.00	P	
14	-4.15	0.00	36.00	A		12.67	0.00	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		12.44	3.50	P	
15	-4.50	0.00	39.50	A		17.30	3.50	P	
15	-5.08	0.00	45.33	A		20.73	9.33	P	
16	-5.08	0.00	45.33	A		21.14	9.33	P	
16	-5.67	0.00	51.17	A		24.86	15.17	P	
17	-5.67	0.00	51.17	A		25.28	15.17	P	
17	-6.25	0.00	57.00	A		29.01	21.00	P	
18	-6.25	0.00	57.00	A		29.43	21.00	P	
18	-6.83	0.00	62.83	A		31.98	26.83	3	96
19	-6.83	0.00	62.83	A		32.24	26.83	3	96
19	-7.42	0.00	68.67	A		33.89	32.67	3	91
20	-7.42	1.55	68.67	A		34.15	32.67	3	91
20	-8.00	4.01	74.50	A		35.31	38.50	3	86
21	-8.00	3.02	74.50	A		41.59	38.50	3	81
21	-8.50	4.03	79.50	A		39.70	46.50	2	79
22	-8.50	4.14	79.50	A		39.66	46.50	2	79
22	-9.00	5.16	84.50	A		37.31	54.50	2	75
23	-9.00	5.27	84.50	A		37.27	54.50	2	75
23	-9.50	6.29	89.50	A		34.84	62.50	2	72
24	-9.50	6.40	89.50	A		34.80	62.50	2	72
24	-10.00	7.38	94.50	A		32.11	70.50	2	68
25	-10.00	5.49	94.50	A		59.16	70.50	P	
25	-10.55	6.90	100.00	A		59.43	78.00	3	92
26	-10.55	7.06	100.00	A		59.87	78.00	3	91
26	-11.10	8.61	105.50	A		61.22	85.50	3	83
27	-11.10	18.76	105.50	A		22.87	85.50	2	65
27	-11.55	26.36	97.00	A		20.23	92.00	2	62
28	-11.55	27.21	97.00	A		20.09	92.00	2	62
28	-12.00	34.45	88.50	A		16.45	98.50	2	57
29	-12.00	17.17	88.50	A		70.01	98.50	3	81
29	-12.50	18.50	93.50	A		41.32	103.50	1	39
30	-12.50	18.65	93.50	A		41.54	103.50	1	38
30	-13.00	108.57	98.50	1	31	7.28	108.50	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized



## 5 Step 6.4 Stage 2: ontgraven

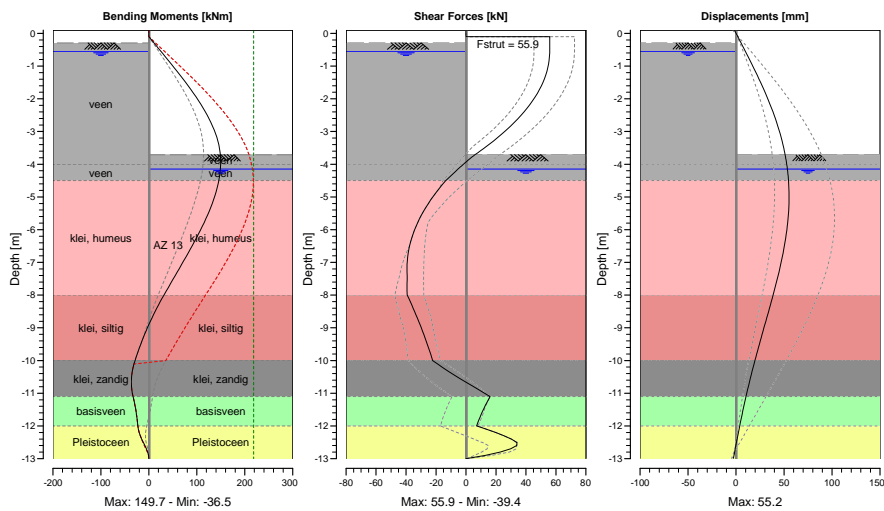
### 5.1 Calculation Results

Number of iterations: 6

#### 5.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



#### 5.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
1	0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
1	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.29	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.29	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.55	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-0.60	0.00	0.50	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.16	0.00	6.10	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-1.72	0.00	11.70	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.28	0.00	17.30	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-2.84	0.00	22.90	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.40	0.00	28.50	A	-	0.00	0.00	-	-
10	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	-	-
11	-3.71	0.00	31.61	A	-	0.00	0.00	P	-
11	-3.90	0.00	33.50	A	-	7.74	0.00	P	-

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-3.90	0.00	33.50	A		8.02	0.00	P	
12	-4.00	0.00	34.50	A		9.72	0.00	P	
13	-4.00	0.00	34.50	A		9.96	0.00	P	
13	-4.15	0.00	36.00	A		12.52	0.00	P	
14	-4.15	0.00	36.00	A		12.67	0.00	P	
14	-4.50	0.00	39.50	A		12.44	3.50	P	
15	-4.50	0.00	39.50	A		17.30	3.50	P	
15	-5.08	0.00	45.33	A		20.73	9.33	P	
16	-5.08	0.00	45.33	A		21.14	9.33	P	
16	-5.67	0.00	51.17	A		24.86	15.17	P	
17	-5.67	0.00	51.17	A		25.28	15.17	P	
17	-6.25	0.00	57.00	A		29.01	21.00	P	
18	-6.25	0.00	57.00	A		29.43	21.00	P	
18	-6.83	0.00	62.83	A		33.16	26.83	P	
19	-6.83	0.00	62.83	A		33.58	26.83	P	
19	-7.42	0.00	68.67	A		37.31	32.67	P	
20	-7.42	1.55	68.67	A		37.72	32.67	P	
20	-8.00	4.01	74.50	A		40.95	38.50	P	
21	-8.00	3.02	74.50	A		49.26	38.50	3	96
21	-8.50	4.03	79.50	A		46.47	46.50	3	92
22	-8.50	4.14	79.50	A		46.41	46.50	3	92
22	-9.00	5.16	84.50	A		43.71	54.50	3	88
23	-9.00	5.27	84.50	A		43.65	54.50	3	88
23	-9.50	6.29	89.50	A		41.00	62.50	3	84
24	-9.50	6.40	89.50	A		40.95	62.50	3	84
24	-10.00	7.38	94.50	A		38.09	70.50	3	81
25	-10.00	5.49	94.50	A		59.16	70.50	P	
25	-10.55	6.90	100.00	A		64.91	78.00	P	
26	-10.55	7.06	100.00	A		65.55	78.00	P	
26	-11.10	8.61	105.50	A		65.71	85.50	3	90
27	-11.10	18.76	105.50	A		25.56	85.50	2	73
27	-11.55	26.36	97.00	A		21.83	92.00	2	67
28	-11.55	27.21	97.00	A		21.70	92.00	2	67
28	-12.00	34.45	88.50	A		17.12	98.50	2	59
29	-12.00	17.17	88.50	A		72.80	98.50	3	84
29	-12.50	18.50	93.50	A		30.06	103.50	1	28
30	-12.50	18.65	93.50	A		30.29	103.50	1	28
30	-13.00	160.99	98.50	1	46	7.28	108.50	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized

## 6 Step 6.5 Stage 2: ontgraven

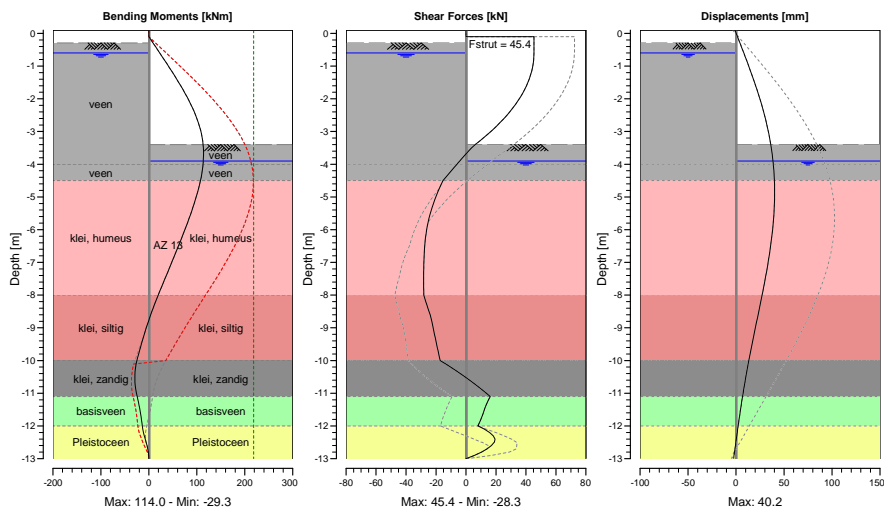
### 6.1 Calculation Results

Number of iterations: 5

#### 6.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ontgraven

Step 6.5 - Partial factor set: RC 2



#### 6.1.2 Stresses

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
1	0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
1	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.10	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
2	-0.29	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.29	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
3	-0.60	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-0.60	0.00	0.00	A	-	0.00	0.00	-	-
4	-1.16	0.00	5.60	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.16	0.00	5.60	A	-	0.00	0.00	-	-
5	-1.72	0.00	11.20	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-1.72	0.00	11.20	A	-	0.00	0.00	-	-
6	-2.28	0.00	16.80	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.28	0.00	16.80	A	-	0.00	0.00	-	-
7	-2.84	0.00	22.40	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-2.84	0.00	22.40	A	-	0.00	0.00	-	-
8	-3.40	0.00	28.00	A	-	0.00	0.00	-	-
9	-3.40	0.00	28.00	A	-	0.00	0.00	P	-
9	-3.90	0.00	33.00	A	-	13.92	0.00	3	89
10	-3.90	0.00	33.00	A	-	14.28	0.00	3	88
10	-4.00	0.00	34.00	A	-	14.33	1.00	3	88
11	-4.00	0.00	34.00	A	-	14.34	1.00	3	88
11	-4.50	0.00	39.00	A	-	14.18	6.00	3	89

Node number	Level [m]	Left				Right			
		Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*	Effective stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Water stress [kN/m <sup>2</sup> ]	Stat*	Mob*
12	-4.50	0.00	39.00	A		22.43	6.00	3	95
12	-5.08	0.00	44.83	A		24.81	11.83	3	91
13	-5.08	0.00	44.83	A		25.10	11.83	3	90
13	-5.67	0.00	50.67	A		27.58	17.67	3	86
14	-5.67	0.00	50.67	A		27.88	17.67	3	86
14	-6.25	0.00	56.50	A		30.19	23.50	3	82
15	-6.25	0.00	56.50	A		30.49	23.50	3	82
15	-6.83	0.00	62.33	A		31.94	29.33	2	77
16	-6.83	0.00	62.33	A		32.16	29.33	2	76
16	-7.42	0.00	68.17	A		32.76	35.17	2	70
17	-7.42	0.00	68.17	A		32.98	35.17	2	70
17	-8.00	0.00	74.00	A		33.14	41.00	2	65
18	-8.00	0.00	74.00	A		39.67	41.00	2	59
18	-8.50	0.00	79.00	A		37.50	49.00	2	57
19	-8.50	0.00	79.00	A		37.44	49.00	2	57
19	-9.00	3.92	84.00	A		35.54	57.00	2	55
20	-9.00	4.02	84.00	A		35.49	57.00	2	55
20	-9.50	4.91	89.00	A		33.65	65.00	2	53
21	-9.50	5.01	89.00	A		33.61	65.00	2	53
21	-10.00	5.87	94.00	A		31.61	73.00	2	51
22	-10.00	3.82	94.00	A		60.83	73.00	2	76
22	-10.55	5.04	99.50	A		54.22	80.50	2	62
23	-10.55	5.18	99.50	A		54.49	80.50	2	62
23	-11.10	6.51	105.00	A		49.61	88.00	2	51
24	-11.10	16.94	105.00	A		21.02	88.00	2	51
24	-11.55	24.27	96.50	1		19.39	94.50	2	51
25	-11.55	25.23	96.50	1		19.24	94.50	2	51
25	-12.00	38.04	88.00	1		14.96	101.00	1	44
26	-12.00	15.04	88.00	A		50.92	101.00	2	51
26	-12.50	32.10	93.00	1	9	5.18	106.00	A	
27	-12.50	32.31	93.00	1	9	5.31	106.00	A	
27	-13.00	80.95	98.00	1	20	6.48	111.00	A	

\*

Stat  
MobStatus (A=active, P=passive, Number is branche, 0 is unloading)  
Percentage passive mobilized**End of Report**



Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

**Project:**  
Randstad 380 kV Noordring

**Opdrachtgever:**  
TenneT TSO

Revisie	Datum	Wijzigingen ten opzichte van vorige revisie
00	11-10-2013	Voor commentaar
01	14-11-2013	Toegevoegd: omlegging bestaand tracé t.p.v. mast 124 en brug in bouwweg K31
02	4-2-2014	Toegevoegd: Kruising leidingtracé met dijklichaam nabij mast 128

Documentnummer: R3N-OWR-0045

<i>Opsteller</i> A. Daddah Adviseur Geotechniek	<i>Controleur</i> P. de Jager Ontwerpmanager	<i>Vrijgever</i> E. Duwel Project Manager
---	--	---

**Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen**

Randstad 380 kV Noordring

**Distributie**

Naam	Bedrijf
Extern	
Guido Volman	TenneT TSO
Intern	
Erik Duwel	BAM
Pieter de Jager	BAM
Eric van Rooijen	BAM
Rob Bakker	BAM
Erwin ten Cate	BAM
Michael deSmet	Fabricom
Hein Pijnappel	Mott McDonald

**Beheer**

De documentbeheerder van de combinatie verzorgt de distributie. Alleen houders van een geregistreerde kopie ontvangen automatisch aanvullingen en/of wijzigingen. Het is de verantwoordelijkheid van de houders het document up to date te houden. De laatste versie is altijd beschikbaar in ThinkProject!

Indien documenten worden geprint, geldt het volgende: een geregistreerde kopie is geldig vanaf de datum van uitgifte. Bij uitgifte van een document met een hoger revisienummer verliest de voorgaande versie automatisch haar geldigheid. Kopiehouders dienen het voorblad van een ongeldige versie te markeren met een diagonale lijn samen met de tekst 'vervallen'.

Neem bij twijfel over de geldende versie contact op met de documentbeheerder.



**Inhoudsopgave**

1. *Inleiding* ..... 4

2. *Uitgangspunten Geotechniek* ..... 5

2.1. Algemeen ..... 5

2.2. Bodemopbouw en grondparameters ..... 5

2.3. Programmatuur ..... 7

3. *Uitgangspunten hydrologie* ..... 7

4. *Uitgangspunten waterkeringen* ..... 12

4.1. Algemeen ..... 12

4.2. geometrie van de waterkeringen ..... 12

5. *Resultaten stabiliteit* ..... 14

5.1. Macrostabiliiteit binnenwaarts mast 152 ..... 14

5.2. Macrostabiliiteit binnenwaarts mast 145 ..... 16

5.3. Macrostabiliiteit binnenwaarts mast 134 ..... 19

5.4. Macrostabiliiteit binnenwaarts mast 129 ..... 22

5.5. Macrostabiliiteit binnenwaarts bij mast 128 ..... 23

5.6. Macrostabiliiteit binnenwaarts mast 124 ..... 24

5.7. Macrostabiliiteit ontgraving om te leggen bestaand trace t.p.v. mast 124 ..... 26

5.8. Brug in bouwweg k31 ..... 28

5.9. Piping en heave ..... 30

6. *Resultaten, conclusies en advies* ..... 31

*Bijlagen* ..... 34

Bijlage 1 Geotechnische lengteprofielen ..... 35

Bijlage 2 Resultaten stabiliteitsberekeningen ..... 36



### 1. INLEIDING

De komende jaren werken het ministerie van Economische Zaken en TenneT aan de aanleg van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding in de Randstad. De nieuwe verbinding stelt de voorziening van elektriciteit in de Randstad veilig.

Het ontwerptraacé van de nieuwe Randstad 380 kV verbinding is sinds eind 2008 bekend. De plannen gaan uit van twee ringen, tussen Wateringen en Zoetermeer (de Zuidring) en tussen Zoetermeer en Beverwijk (de Noordring). Eind 2012 heeft TenneT de aanbesteding opgestart voor het gedeelte van de Noordring tussen station Vijfhuizen en Bleiswijk. Het contract is opgedeeld in twee percelen, waarbij de grens ligt bij Zuidelijke Ringvaart. Dit document heeft betrekking op perceel 2 (het zuidelijke gedeelte).

BAM heeft op 8 juli 2013 het contract ondertekend met TenneT voor het ontwerp en realiseren van perceel 2.

Het voorliggende document is onderdeel van het Definitief Ontwerp en behandelt de stabiliteit van de diverse waterkeringen ter plaatse van diverse ontgravingen. Daarnaast wordt de om te leggen kabel t.p.v. mast 124 en de brug in bouwweg K31 behandeld. De volgende objecten worden behandeld:

- Mast 152, ter plaatse van de Hoogmadesepolder. De mast is gesitueerd nabij een polderkering;
- Mast 145, ter plaatse van Polder Achthoven. De mast is gesitueerd nabij een boezemkering;
- Mast 134, ter plaatse van Rhijnenburgerpolder. De mast is gesitueerd nabij een boezemkering;
- Mast 129, ter plaatse van Rhijnenburgerpolder. De mast is gesitueerd nabij een polderkering;
- Kruising leidingtraacé met dijklichaam nabij mast 128. De kruising is gesitueerd nabij een polderkering;
- Mast 124, ter plaatse van polder de Noordplas. De mast is gesitueerd nabij een polderkering;
- Het om te leggen bestaand traacé nabij mast 124, ter plaatse van polder de Noordplas. Het traacé is gesitueerd nabij een polderkering;
- De brug in bouwweg K31, ter plaatse van polder Achthoven ten westen van het water en Doespolder ten oosten van het water. De brug is gesitueerd nabij een boezemkering en kruist de primaire waterweg Doespolderwatering.





## 2. UITGANGSPUNTEN GEOTECHNIEK

In de onderstaande paragrafen zijn de voor het ontwerp relevante uitgangspunten gegeven.

### 2.1. ALGEMEEN

Voor de berekeningen zijn de volgende gegevens en uitgangspunten gehanteerd:

- Situatietekeningen en dwarsprofielen t.p.v. de masten;
- Grondonderzoek en laboratoriumonderzoek uitgevoerd door FUGRO. Het grondonderzoek en het laboratoriumonderzoek zijn gedurende verschillende nota's van inlichtingen beschikbaar gesteld;
- De aangehouden geometries voor de berekeningen zijn gebaseerd op de geometrie van de waterkeringen van Hoogheemraadschap Rijnland en de volgende tekeningen:
  - o R3N-TEK-0122-01 Situatie bij waterkering bij mast 152;
  - o R3N-TEK-0121-01 Situatie bij waterkering bij mast 145;
  - o R3N-TEK-0120-01 Situatie bij waterkering bij mast 134;
  - o R3N-TEK-0119-01 Situatie bij waterkering bij mast 129;
  - o R3N-TEK-0164-00 dijk kruising nabij mast 128;
  - o R3N-TEK-0118-01 Situatie bij waterkering bij mast 124;
  - o R3N-TEK-0117-02 Omleggen bestaand tracé t.p.v mast 124;
  - o R3N-TEK-0137-00 tijdelijke brug in bouwweg k31 t.h.v meerhof.
- De berekeningen zijn uitgevoerd met representatieve waarden van de grondparameters conform paragraaf 2.2.

### 2.2. BODEMOPBOUW EN GRONDPARAMETERS

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek zijn geotechnische lengteprofielen opgesteld. Deze zijn in bijlage 1 bijgevoegd.

Op basis van de opgestelde geotechnische lengteprofielen zijn bodemprofielen afgeleid die maatgevend zijn in perceel 2. De aangetroffen grondlagen met de gehanteerde laag representatieve waarden van de grondparameters zijn in tabel 1 weergegeven.

De grondparameters zijn gebaseerd op ervaringsgetallen (project verbreding A4 Burgerveen-Leiden, grondparameters aardebaan Noord en Zuid), beschikbare laboratoriumonderzoek en tabel 2.b van NEN 9997-1. De afleiding van de grondparameters uit de laboratoriumonderzoek is in de rapportage R3N-OWR-0043-01 Geotechnisch basisrapport gegeven.

In tabel 2 zijn de grondparameters (sterkteparameters) van hoogheemraadschap Rijnland uit het Legger Regionale Waterkeringen weergegeven. De bodemparameters conform tabel 1 zijn maatgevend (conservatief), deze parameters zijn in de berekeningen gehanteerd.

Tabel 1 Aangetroffen grondlagen met de aangehouden laag representatieve waarden van de grondparameters

grondlaag	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_v$ [m <sup>2</sup> /s]	$C'_p$ [-]	$C_p$ [-]	$C'_s$ [-]	$C_s$ [-]	POP [kN/m <sup>2</sup> ]
toplaag-A4 (N)	16	16	25	2	4,0E-07	15	65	200	275	10
Toplaag veen	13	13	17,5	2	7,7E-08	6,5	31	16	145	10
zand kleiig-A4 (N)	17,5	19	27,5	0	5,5E-06	200	400	-	-	-
veen-A4 (Z)	10,5	10,5	15	2	3,0E-08	5,7	33,2	22,8	114	10
klei humeus-A4 (N)*	13,2	13,2	18,9	2,6	7,7E-08	6,5	31	16	145	10
klei siltig-A4 (N)*	15,4	15,4	22,4	3,0	9,4E-08	13,8	56,7	89,8	257	10
klei zandig-A4 (N)	17,4	17,4	25	4,3	2,0E-07	28,7	70,6	195,9	321	10
basisveen-A4 (N)	10,8	10,8	15	2	4,7E-08	7,2	51,4	27,6	111	10
pleistoceen-A4 (N)	18	20	32,5	0	-	600	1800	-	-	-

$\gamma_{nat}$  representatieve waarde van het volumiek gewicht van de grondlaag met natuurlijke watergehalte

$\gamma_{sat}$  representatieve waarde van het volumiek gewicht van de verzadigde grondlaag

$\phi'$  hoek van inwendige wrijving

$c'$  cohesie

$c_v$  verticale consolidatiecoëfficiënt

$C'_p$  primaire samendrukkingsconstante boven de grensspanning

$C_p$  primaire samendrukkingsconstante onder de grensspanning

$C'_s$  secundaire samendrukkingsconstante boven de grensspanning

$C_s$  secundaire samendrukkingsconstante onder de grensspanning

POP Pre Overburden Pressure (voorconsolidatie spanning)

\* De volumieke gewichten en sterkteparameters van deze lagen zijn uit laboratoriumonderzoek afgeleid (zie rapport R3N-OWR-0043-01 Geotechnisch basisrapport)

Tabel 2 Rekenwaarden van de grondparameters van HHR Rijnland (bron: Legger Regionale Waterkeringen)

Grondlaag	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
veen>300%	10,3	10,3	20	2
veen<300%	11,4	11,4	20	2
hum. Klei (<14kN/m3)	13,3	13,3	25,5	1,4
siltige Klei (>14kN/m3) en <16,5kN/m3)	15,4	15,4	26,8	2,8
zandige klei (>16,5kN/m3)	17,7	17,7	30,8	2,9
Zand	18	20	32,5	0
Basisveen	12	12	20	2
pleistoceen zand	18	20	32,5	0

Voor het dijklichaam zijn de onderstaande grondparameters conform tabel 2 aangehouden:

- $\gamma_{nat} / \gamma_{sat} = 10,3/10,3$
- $\phi' = 20^\circ$ ;
- $c' = 2 \text{ kN/m}^2$ .



### 2.3. PROGRAMMATUUR

Ten behoeve van de berekeningen is de volgende computerprogramma gebruikt:

- 2-D computerprogramma D-Geo Stability, versie 10.1 (build 3.2) uitgaande van het model Bishop t.b.v. de stabiliteitsberekeningen.

### 3. UITGANGSPUNTEN HYDROLOGIE

Een samenvatting van de geohydrologische gegevens (gemiddeld hoogste stijghoogtes en polderpeilen) is in tabel 3 weergegeven. Deze gegevens zijn conform het geohydrologisch rapport R3N-OWR-0039-02 Bemalingsadvies Rijnland. De grafische weergaven van de mastlocaties met daarin aangegeven de geohydrologische gegevens zijn in figuur 1 t/m figuur 7 weergegeven.

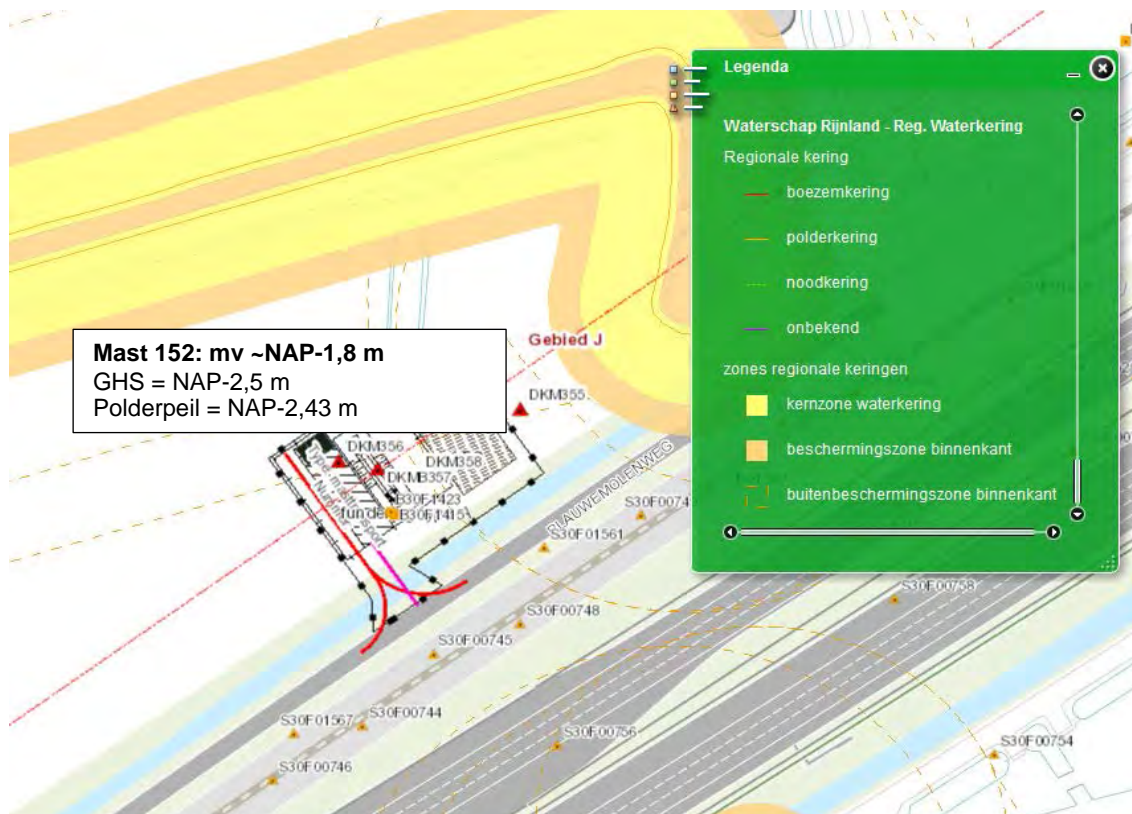
**Tabel 3 Geohydrologische gegevens**

Locatie (SBS code)	Beschrijving	Stijghoogte (GHS)*	polderpeil
		[m NAP]	[m NAP]
Mast 152	Hoogmadesepolder	-2,5	-2,43
Mast 145	Polder Achthoven	-2,5	-1,95
Mast 134	Rhijnenbrgerpolder (noord)	-2,5	-2,5
Mast 129	Rhijnenbrgerpolder (zuid)	-2,8	-2,65
Mast 128	Polder de Noordplas	-4,8	-5,87
Mast 124	Polder de Noordplas	-4,0	-6,48
Brug in bouwweg K31	polder Achthoven (westen)	-2,5	-1,97
	Doespolder (oosten)		-2,27
*	GHS: Gemiddeld Hoogste Stijghoogte		

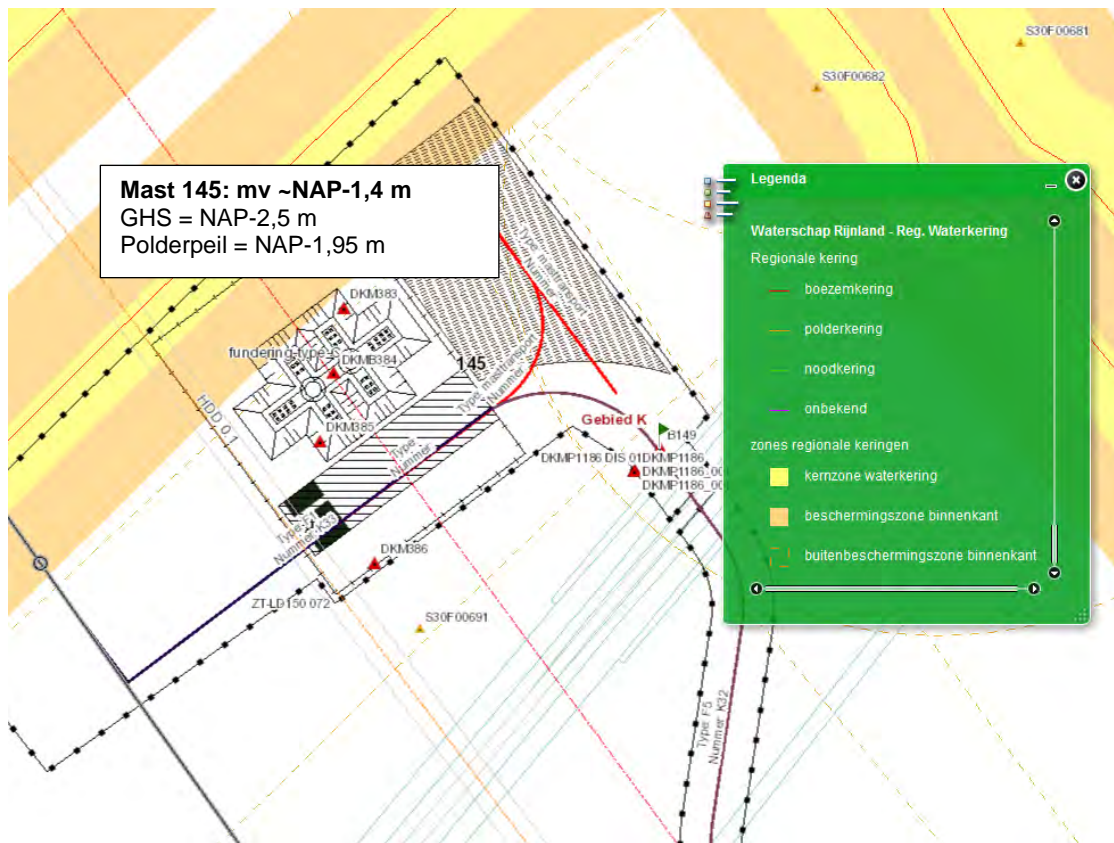
Voor de berekeningen is uitgegaan van de in tabel 3 weergegeven waarden. Voor het verloop van de freatische lijn is uitgegaan van de aanpak in het Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken.

# Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



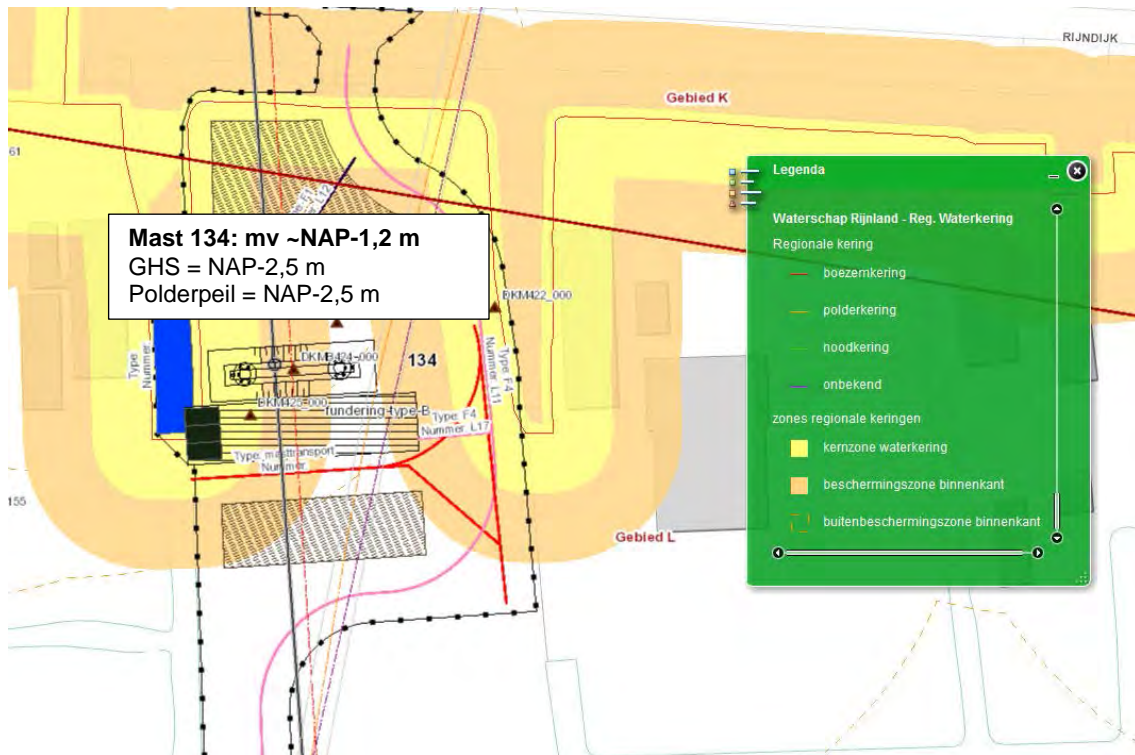
Figuur 1 Geohydrologische gegevens mast 152



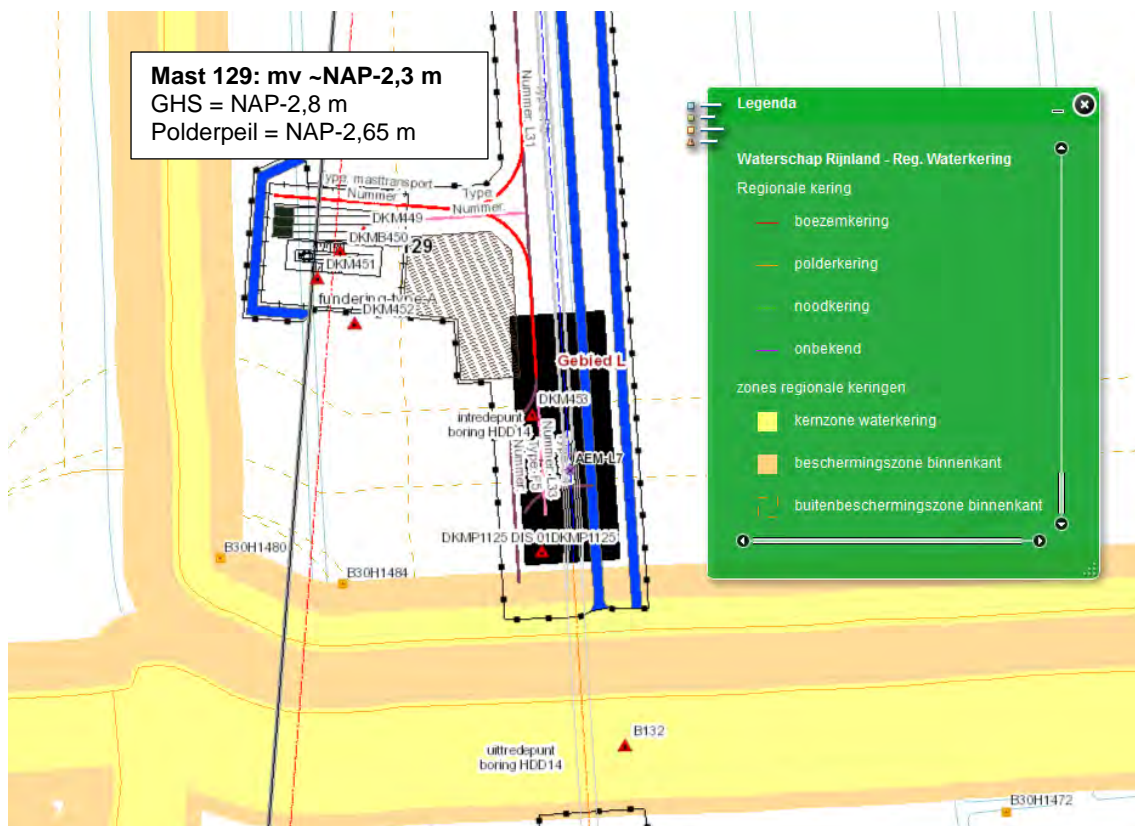
Figuur 2 Geohydrologische gegevens mast 145

# Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



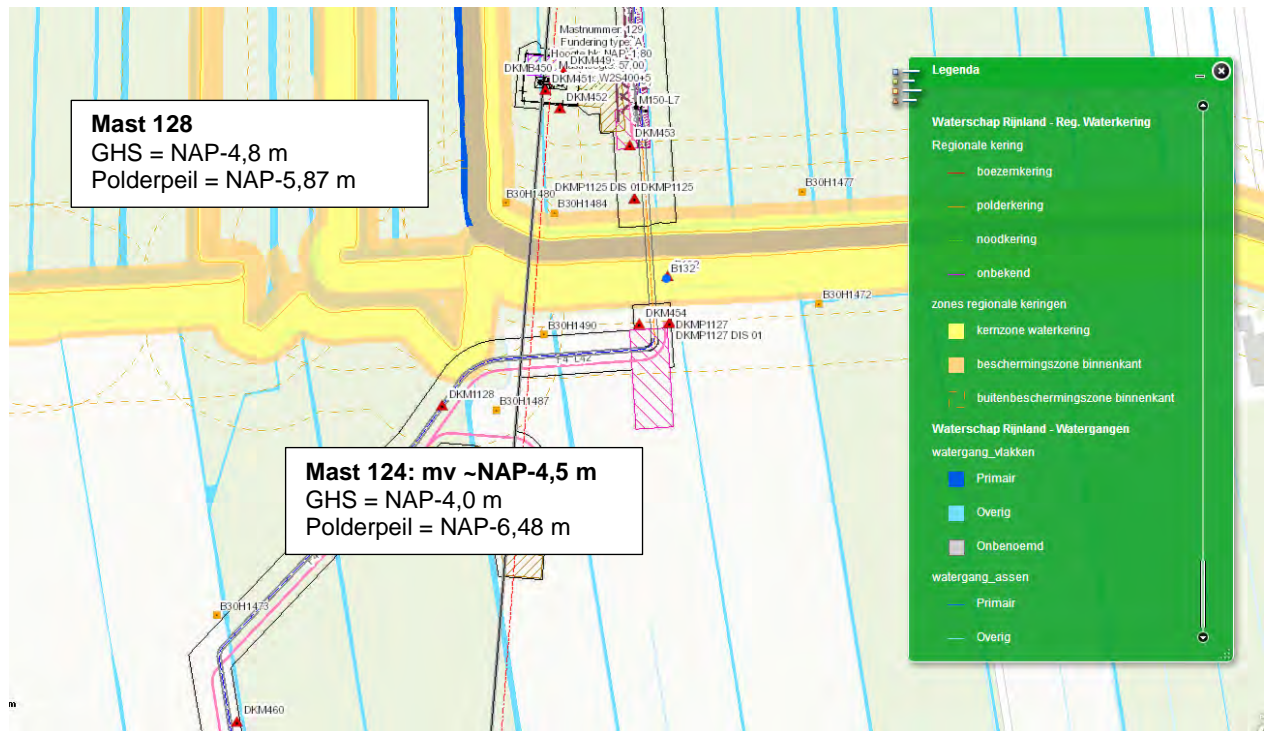
Figuur 3 Geohydrologische gegevens mast134



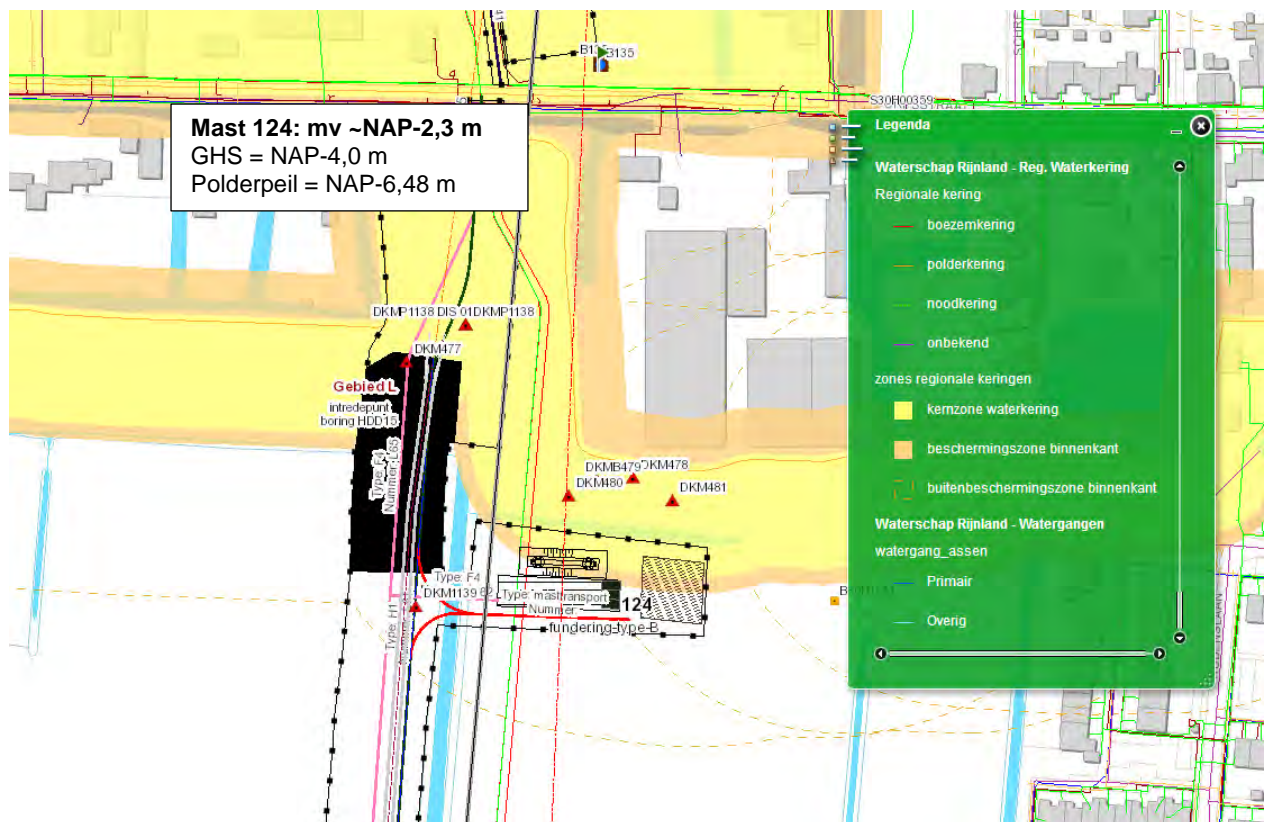
Figuur 4 Geohydrologische gegevens mast 129

Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



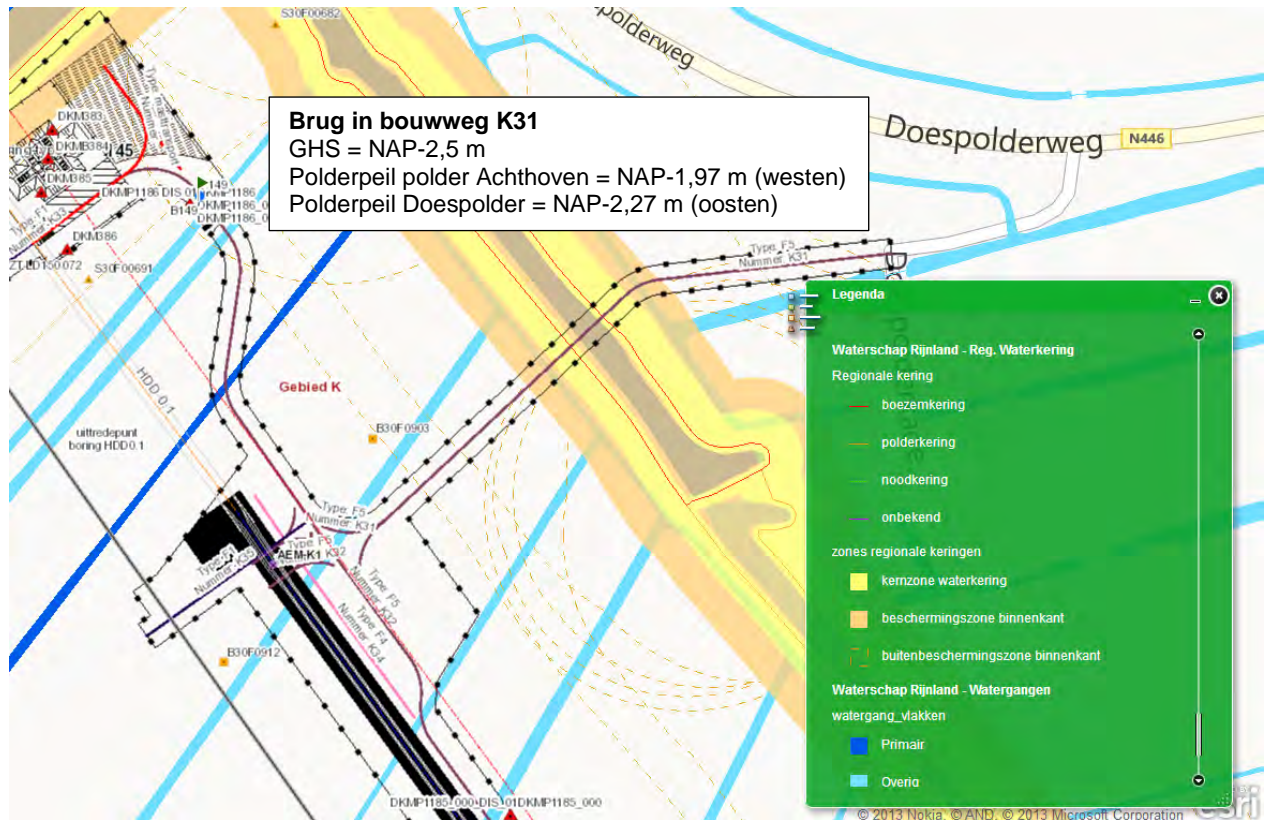
Figuur 5 Geohydrologische gegevens mast 128



Figuur 6 Geohydrologische gegevens mast 124

# Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



Figuur 7 Geohydrologische gegevens brug in bouwweg K31

## 4. UITGANGSPUNTEN WATERKERINGEN

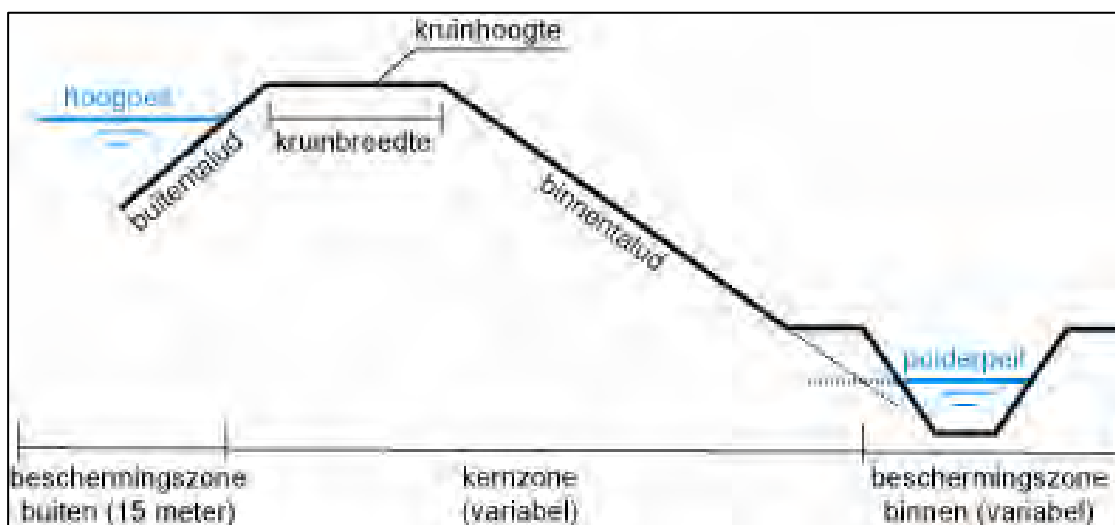
### 4.1. ALGEMEEN

Ter plaatse waar ontgravingen zullen plaats vinden ten behoeve van de aanleg van mastfundaties of het kabeltracé kan mogelijk instabiliteit van waterkeringen ontstaan.

Om deze stabiliteit te kunnen toetsen is de opbouw en afmetingen van de waterkeringen benodigd, deze zijn bepaald aan de hand van de Legger Regionale Waterkeringen van het hoogheemraadschap Rijnland en metingen van het maaiveld.

### 4.2. GEOMETRIE VAN DE WATERKERINGEN

De waterkeringen hebben allemaal een vergelijkbare geometrie, elke waterkering heeft deze zones, hetzij met andere afmetingen. In figuur 8 is de globale opbouw van een waterkering weergegeven.



Figuur 8 Globale geometrie waterkeringen

In tabel 4 zijn de specificaties en afmetingen van de waterkeringen ter plaatse van de masten weergegeven. In tabel 5 zijn de specificaties en afmetingen van de waterkeringen ter plaatse van de brug in bouwweg K31 weergegeven.





Tabel 4 Specificaties waterkering tpv masten

Mastnummer	152	145	134	129	128	124
Leggernummer waterkering	055-042-00015	002-042-00001	129-042-00016	129-042-00009	249-042-00029	249-042-00038
Naam	Hoogmadese polder	Polder Achthoven	Rhijnenburgerpolder		Polder de Noordplas	
Type	Polderkering	Boezemkering	Boezemkering	Polderkering	Polderkering	Polderkering
Hoogpeil	NAP-0,83 m	NAP-0,6 m	NAP-0,6 m	NAP-1,98 m	NAP-1,98	NAP-1,98 m
Buitentalud	1:3	1:2	1:2	1:3	1:1,5	1:3
Kruinhoogte	NAP-0,43 m	NAP-0,1 m	NAP-0,1 m	NAP-1,58 m	NAP-1,58	NAP-1,58 m
Kruinbreedte	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m
Binnentalud	1:9,5	1:4	1:4	1:8	1:7	1:7
Polderpeil	NAP-2,43 m	NAP-1,95 m	NAP-2,5 m	NAP-2,65 m	NAP-5,85	NAP-6,48 m
Breedte beschermingszone buiten	9 m	12 m	12 m	10 m	5 m	5 m
Breedte beschermingszone binnen	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m
Buiten-beschermingszone	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m

Tabel 5 Specificaties waterkering t.p.v. de brug in bouwweg K31

Brug in bouwweg K31	westzijde	oostzijde
Leggernummer waterkering	002-042-00003	021-042-00005
Naam	Polder Achthoven	Doespolder
Type	Boezemkering	Boezemkering
Hoogpeil	-0,6 m	-0,6 m
Buitentalud	1:2	1:2
Kruinhoogte	-0,1 m	-0,1 m
Kruinbreedte	1,5 m	1,5 m
Binnentalud	1:4	1:4
Polderpeil	-1,95 m	-2,25 m
Breedte beschermingszone buiten	15 m	15 m
Breedte beschermingszone binnen	12 m	11 m
Buitenbeschermingszone	50 m	50 m

## 5. RESULTATEN STABILITEIT

Door de te realiseren ontgravingen t.b.v. de masten kan de stabiliteit van de waterkering wijzigen. In de onderstaande paragrafen is de stabiliteit van de ontgravingen beschouwd. Waar nodig worden maatregelen t.b.v. waarborging van de stabiliteit van de waterkering/ontgraving gegeven.

### 5.1. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS MAST 152

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van dwarsprofiel A-A, loodrecht op de waterkering.

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 6 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 9 t/m figuur 11 weergegeven.

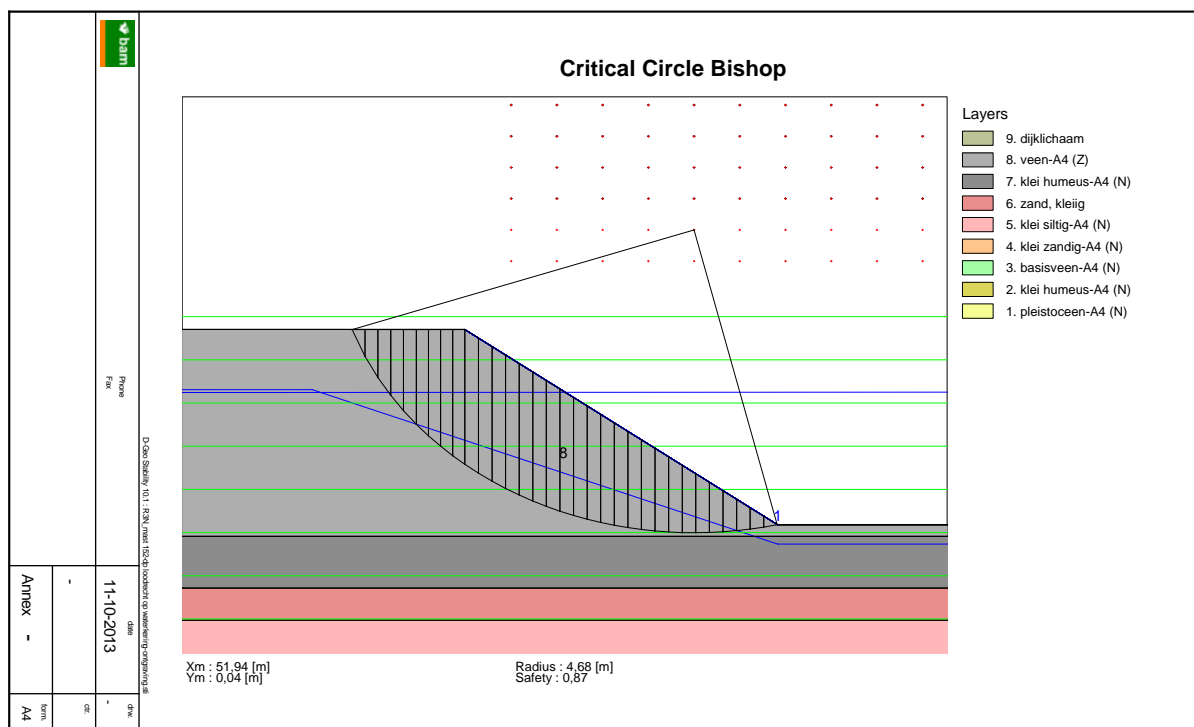
Tabel 6 Resultaten stabiliteit t.p.v. mast 152

Locatie	FS ontgraving [-]	FS ontgraving talud 1:2 [-]
Dwarsprofiel A-A bij mast 152	0,87	1,19

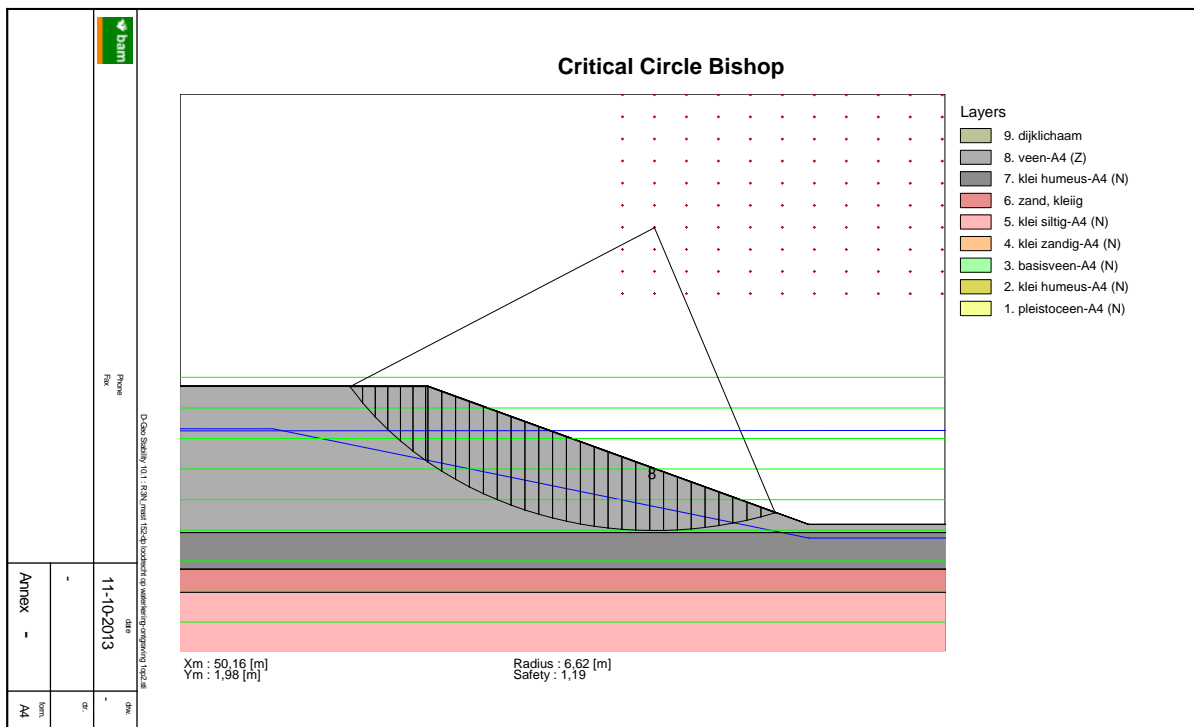
Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor ontgraving: 0,87
- Veiligheidsfactor ontgraving met talud 1:2: 1,19
- Ontgraving heeft geen effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 72 m)

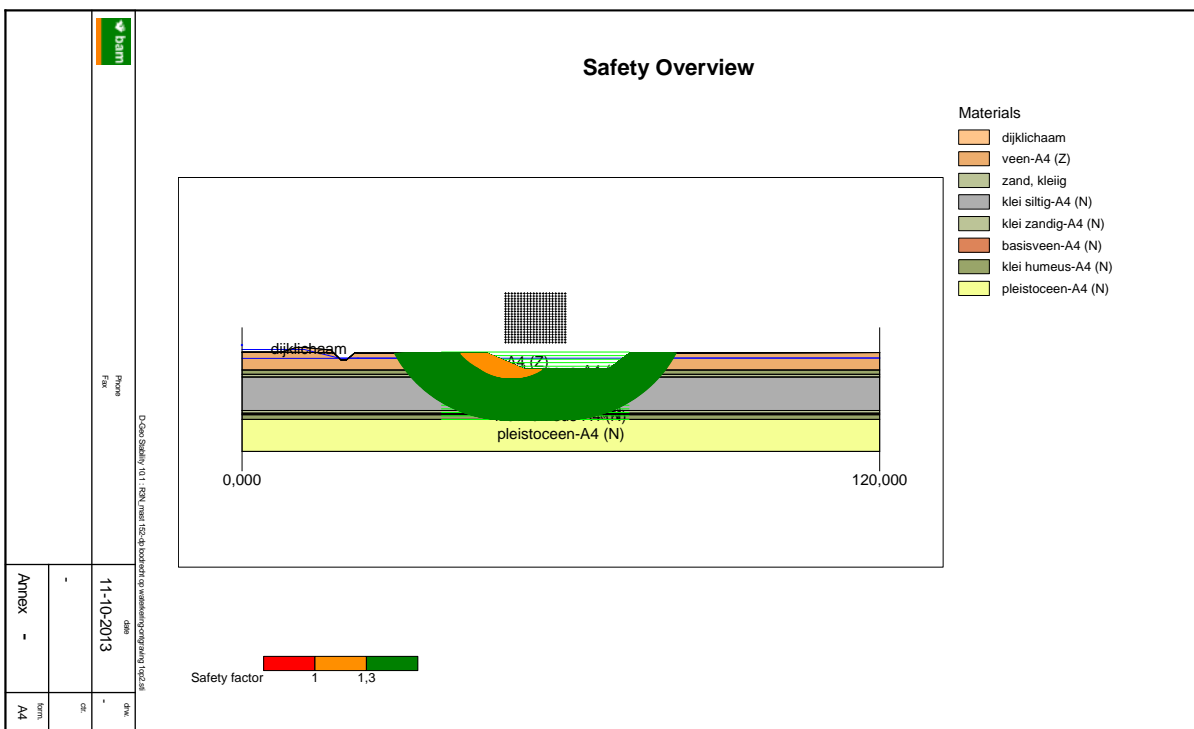
Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



Figuur 9 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 152



Figuur 10 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 152, talud 1:2



Figuur 11 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 152 bij de waterkering, talud 1:2

## 5.2. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS MAST 145

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van dwarsprofiel A-A.

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 7 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 12 t/m figuur 16 weergegeven.

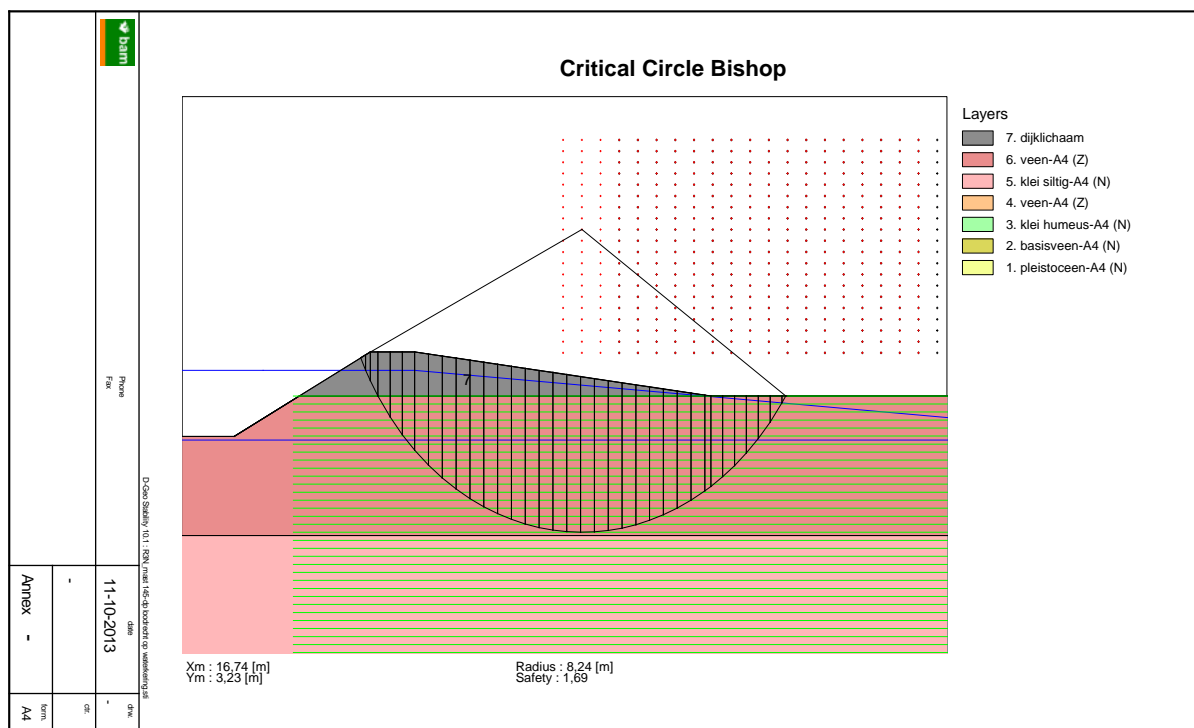
**Tabel 7 Resultaten stabiliteit t.p.v. mast 145**

Locatie	FS waterkering	FS ontgraving	FS ontgraving bij grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder
	[-]	[-]	ontgravingniveau
Dwarsprofiel A-A bij mast 145	1,69	0,90	1,52

Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,69
- Veiligheidsfactor ontgraving: 0,90. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
- Veiligheidsfactor ontgraving met grondverbetering (0,25 m zand) en een berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingniveau: 1,52
- Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering

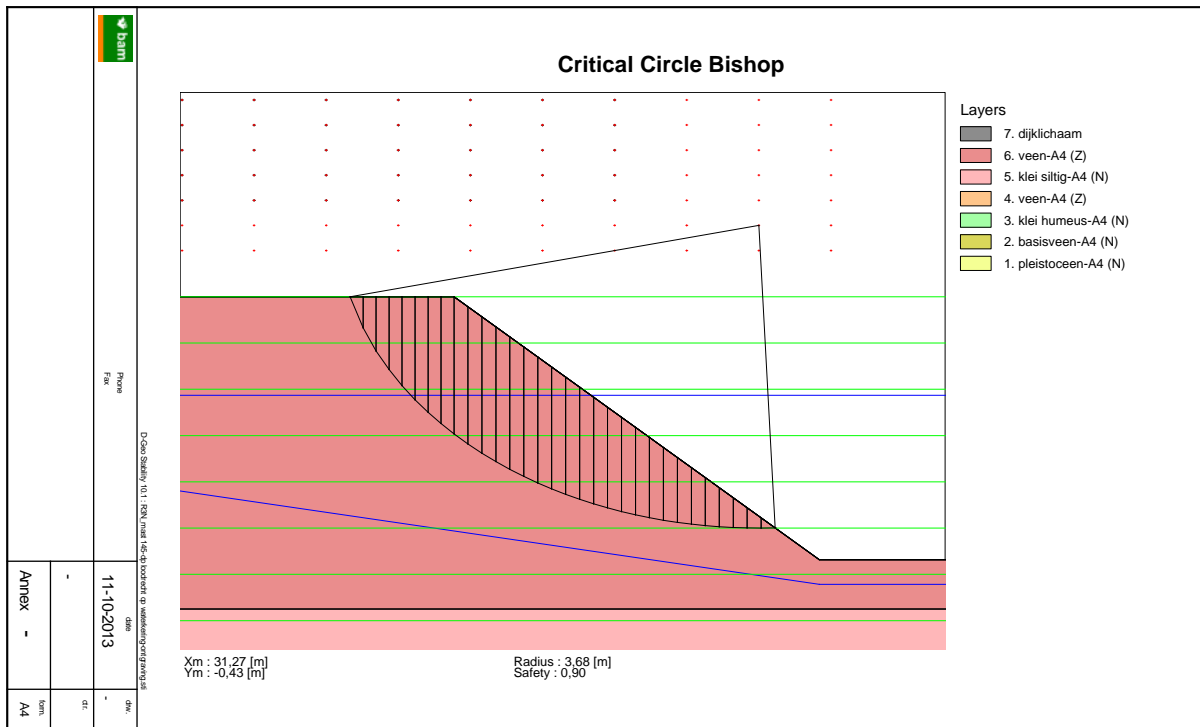
Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



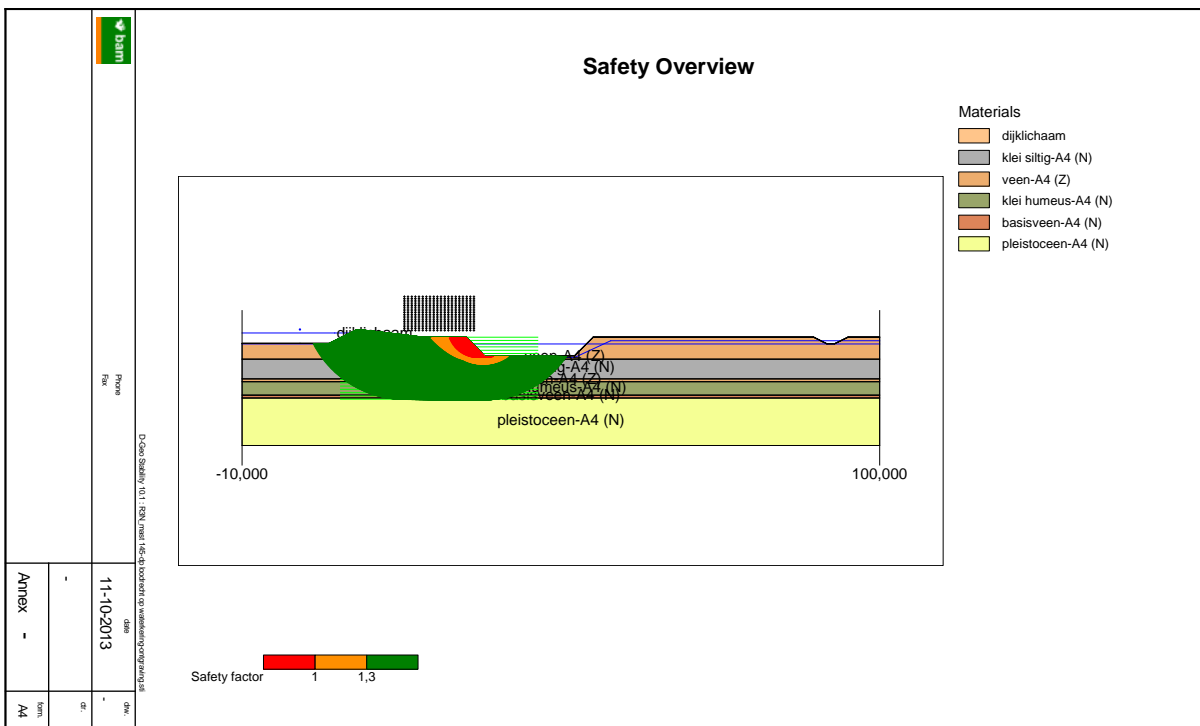
**Figuur 12 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 145**

Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

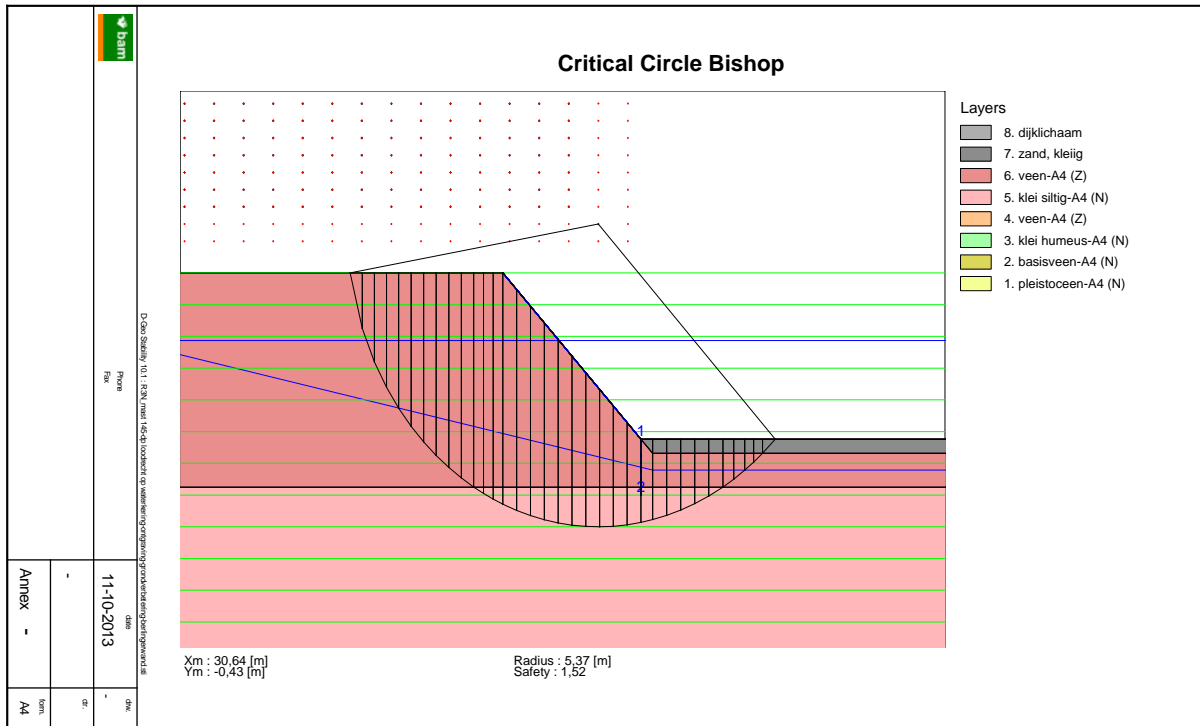
Randstad 380 kV Noordring



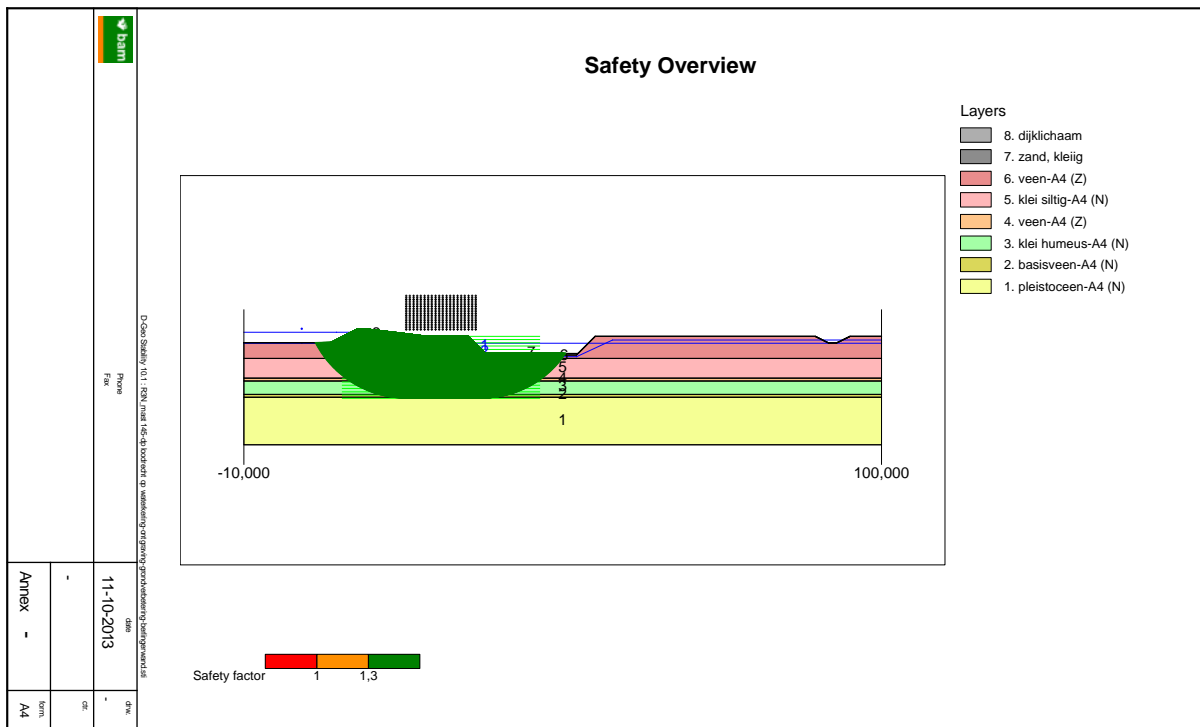
Figuur 13 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering en ontgraving bij mast 145



Figuur 14 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 145 bij de waterkering



Figuur 15 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 145, grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingniveau



Figuur 16 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 145 bij de waterkering, grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingniveau

### 5.3. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS MAST 134

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van de maatgevende dwarsprofiel B-B, waarbij de ontgraving dicht bij de waterkering komt.

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 8 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 17 t/m figuur 21 weergegeven.

**Tabel 8 Resultaten stabiliteit t.p.v. mast 134**

Locatie	FS waterkering	FS ontgraving	FS ontgraving bij grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingsniveau
	[-]	[-]	[-]
Dwarsprofiel B-B bij mast 134	1,21	1,16	1,21

Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,21
- Veiligheidsfactor ontgraving: 1,16. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
- Veiligheidsfactor ontgraving met grondverbetering (0,25 m zand) en een berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingsniveau: 1,21
- Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering

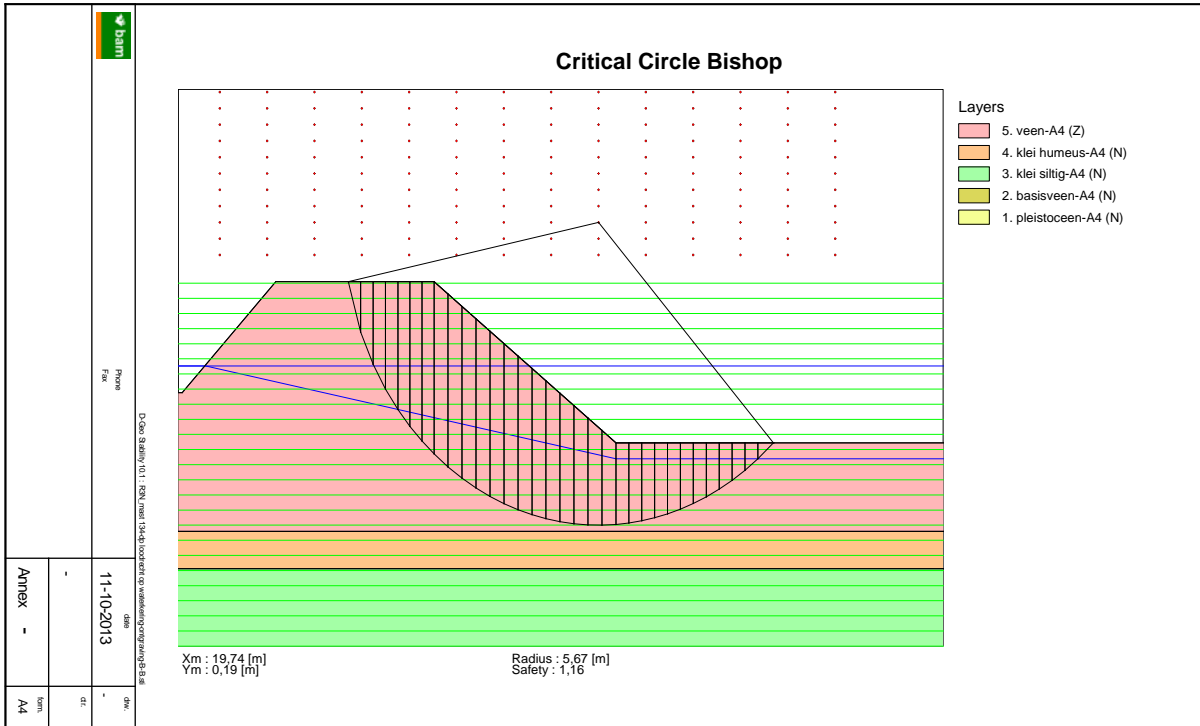
Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



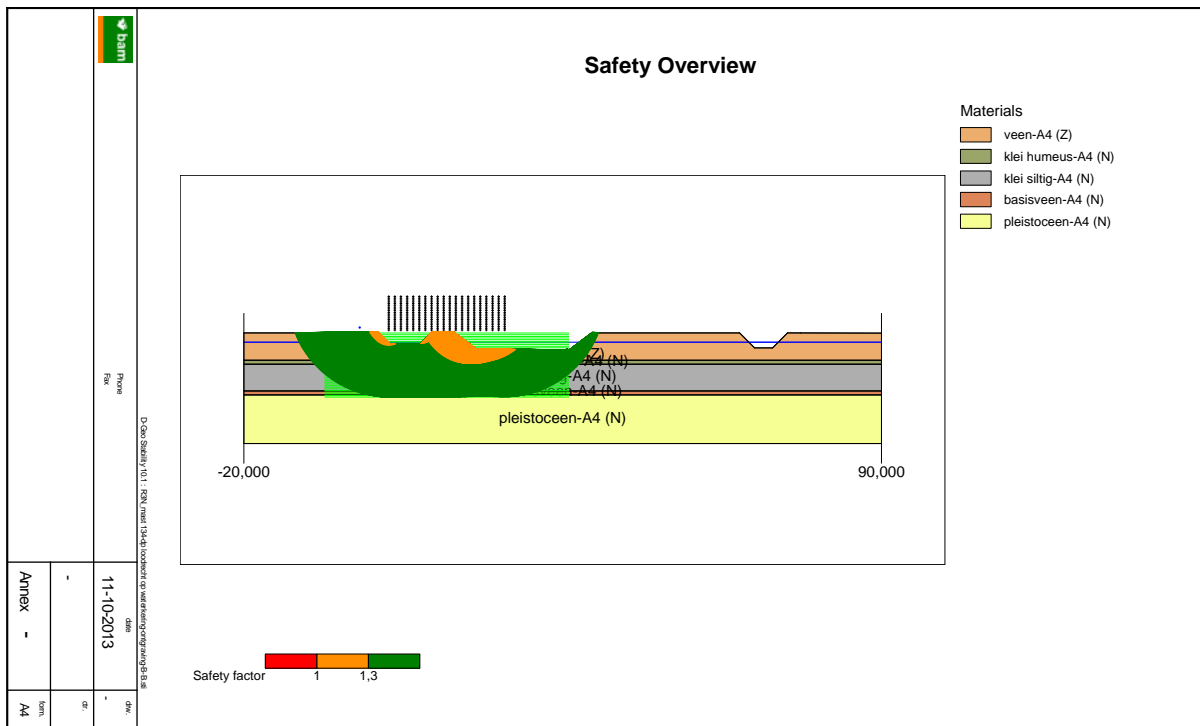
**Figuur 17 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 134, dp B-B**

Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



Figuur 18 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering en ontgraving bij mast 134, dp B-B

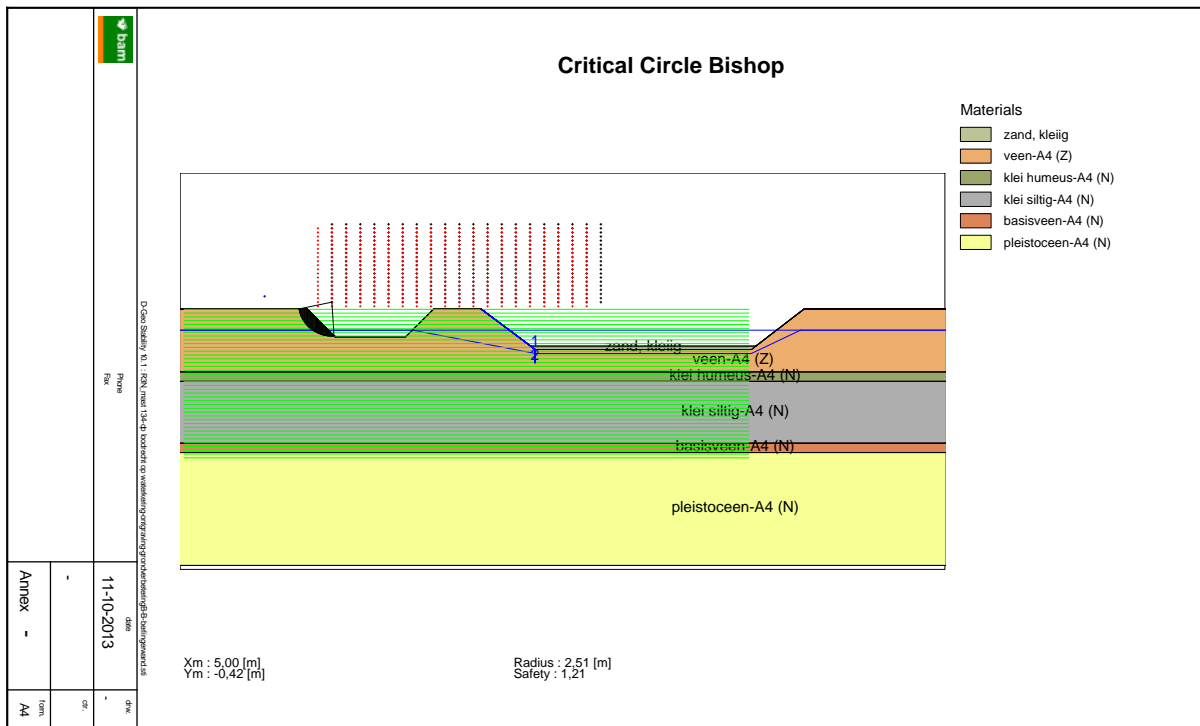


Figuur 19 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 134 bij de waterkering, dp B-B

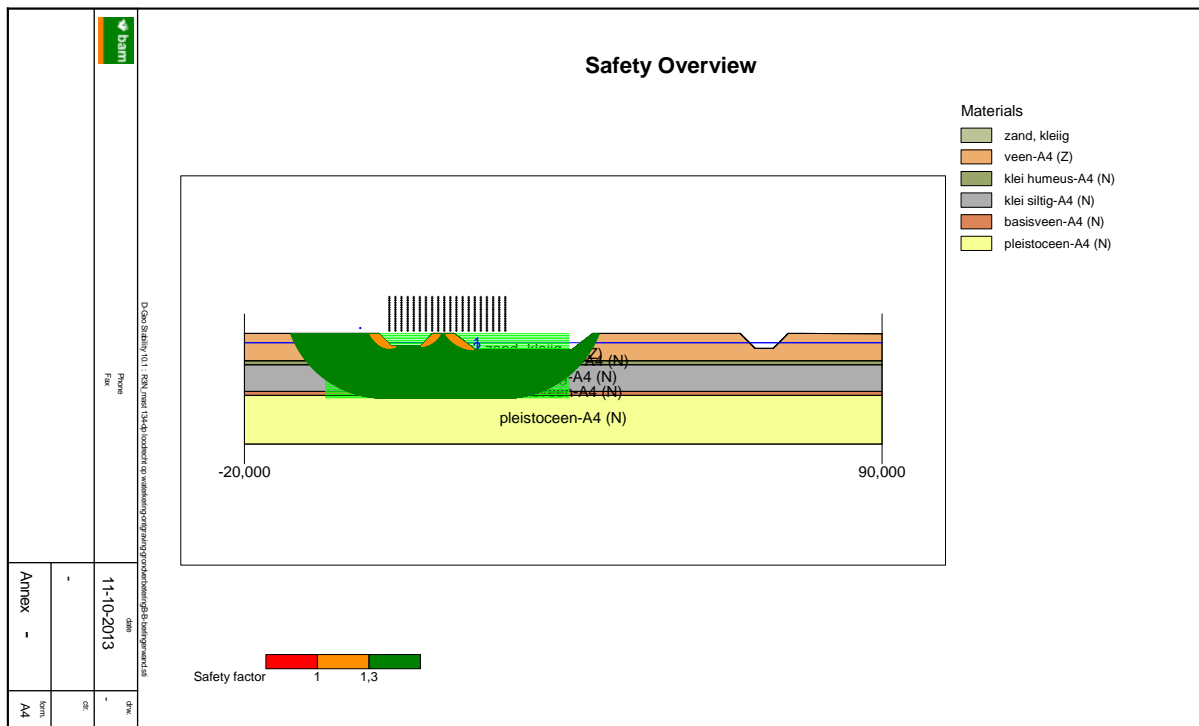


# Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



**Figuur 20** Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 134, dp B-B grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingniveau



**Figuur 21** Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 134 bij de waterkering, dp B-B, grondverbetering en berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingniveau

### 5.4. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS MAST 129

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van dwarsprofiel A-A.

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 9 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheidsfactoren van de stabiliteit zijn in figuur 22 en figuur 23 weergegeven.

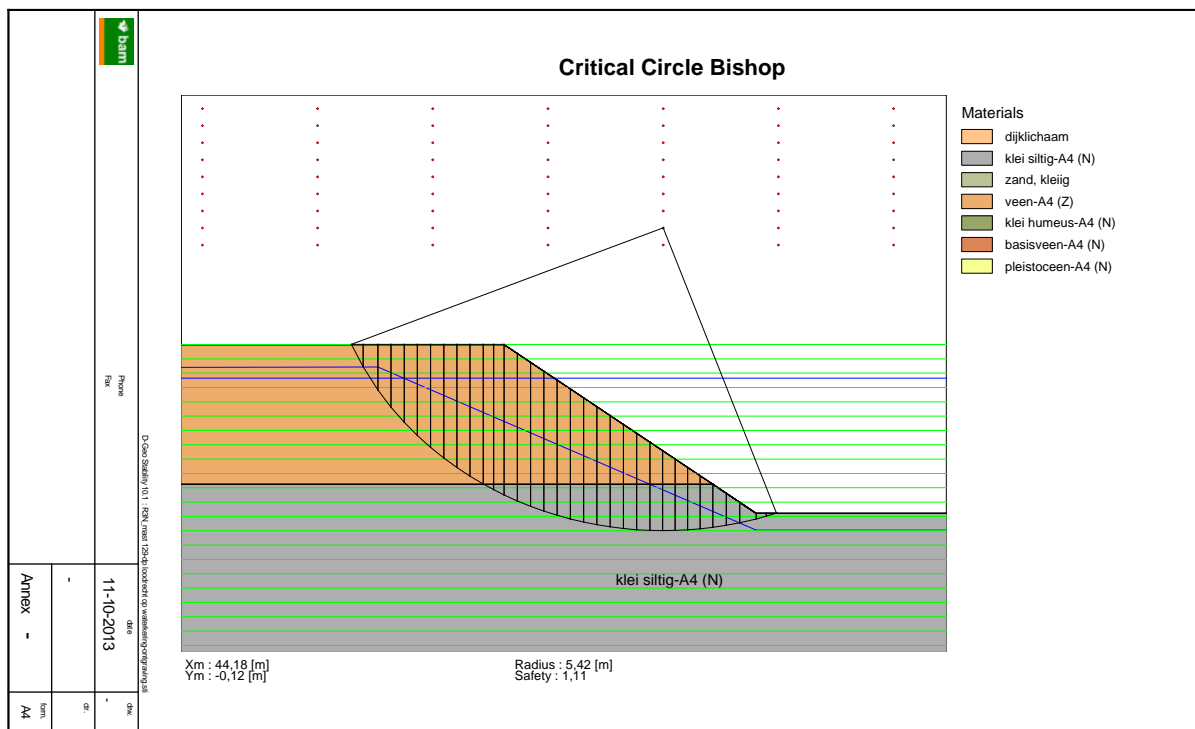
**Tabel 9 Resultaten stabiliteit t.p.v. mast 129**

Locatie	FS ontgraving
	[-]
Dwarsprofiel A-A bij mast 129	1,11

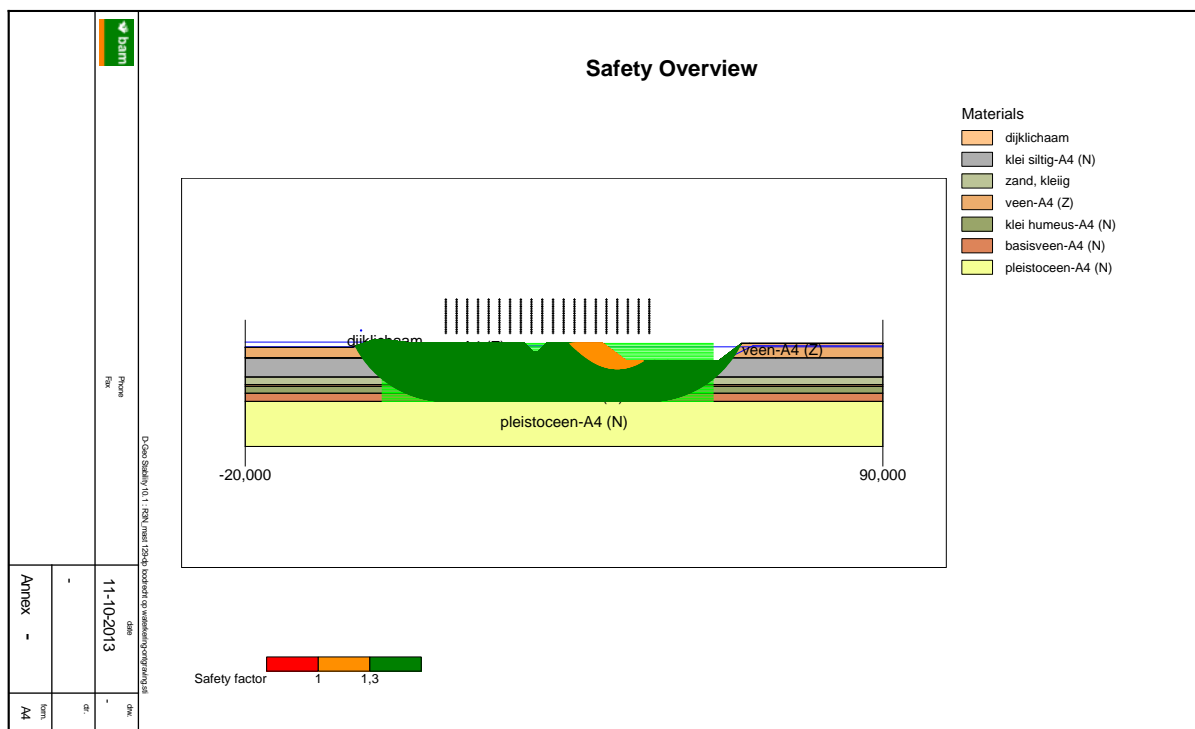
Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor ontgraving: 1,11
- Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 38 m)

Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



**Figuur 22 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 129, dp A-A**



Figuur 23 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 129 bij de waterkering

### 5.5. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS BIJ MAST 128

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van lengteprofiel bij ALM (7).

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 10 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 24 en figuur 25 weergegeven.

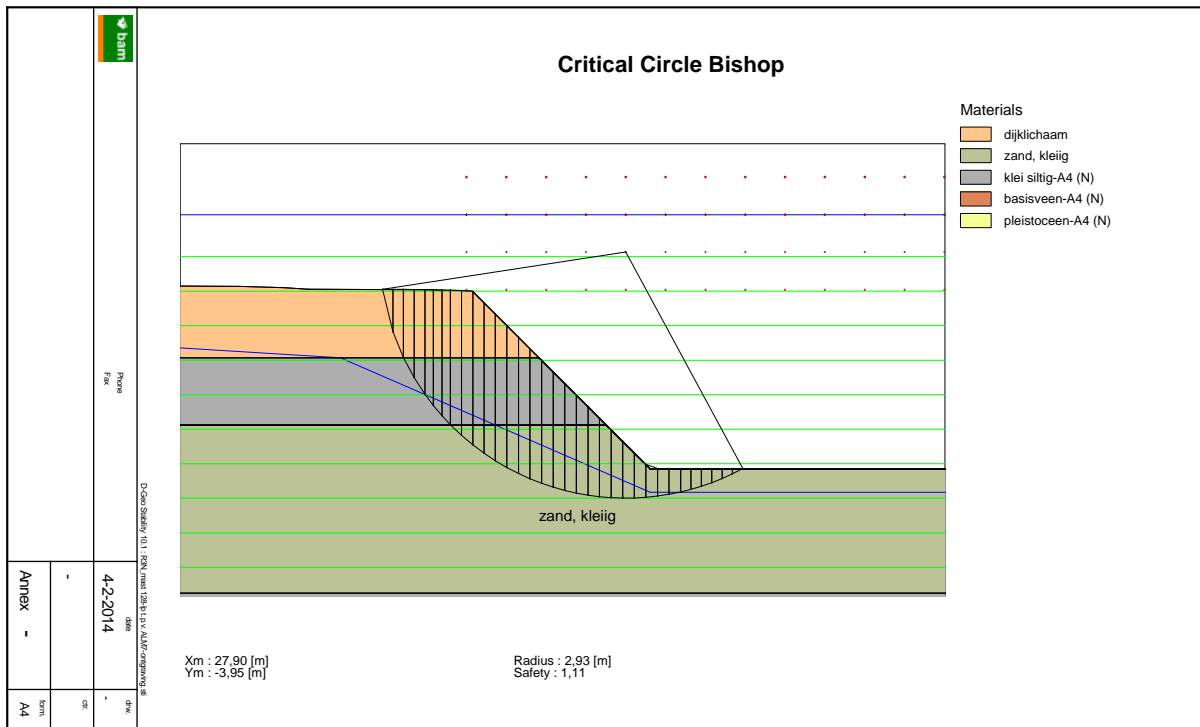
Tabel 10 Resultaten stabiliteit t.h.v. mast 128

Locatie	FS ontgraving
Lengteprofiel bij ALM (7) t.h.v. mast 128	1,11

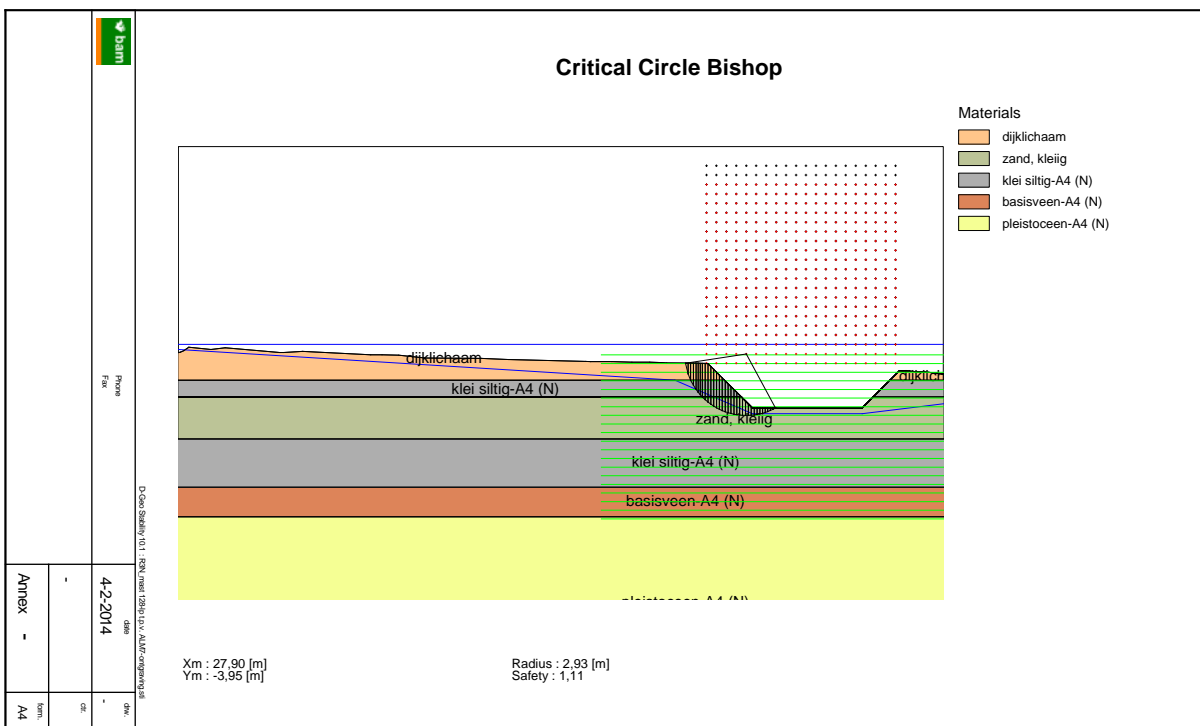
Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor ontgraving: 1,11
- Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 38 m)

Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren ontgraving.



Figuur 24 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 128, Ip bij ALM (7)



Figuur 25 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving t.h.v. 128 bij de waterkering

### 5.6. MACROSTABILITEIT BINNENWAARTS MAST 124

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van dwarsprofiel A-A.

## Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 11 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 26 en figuur 27 weergegeven.

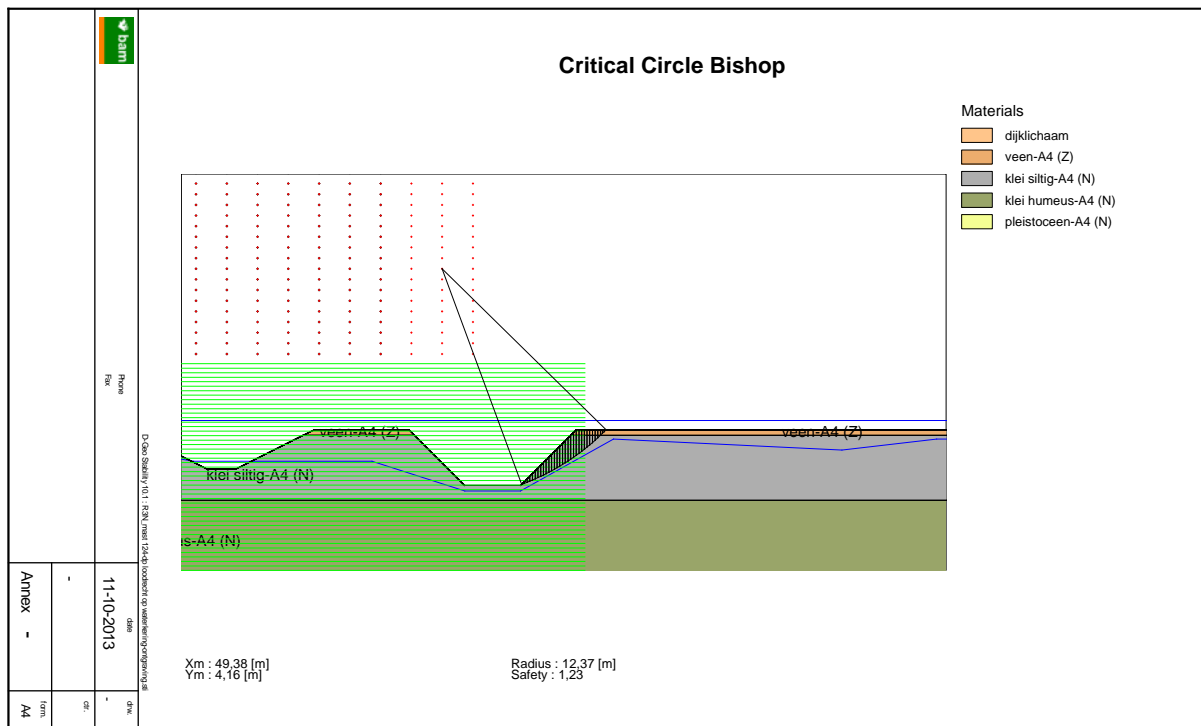
**Tabel 11 Resultaten stabiliteit t.p.v. mast 124**

Locatie	FS ontgraving
	[-]
Dwarsprofiel A-A bij mast 124	1,23

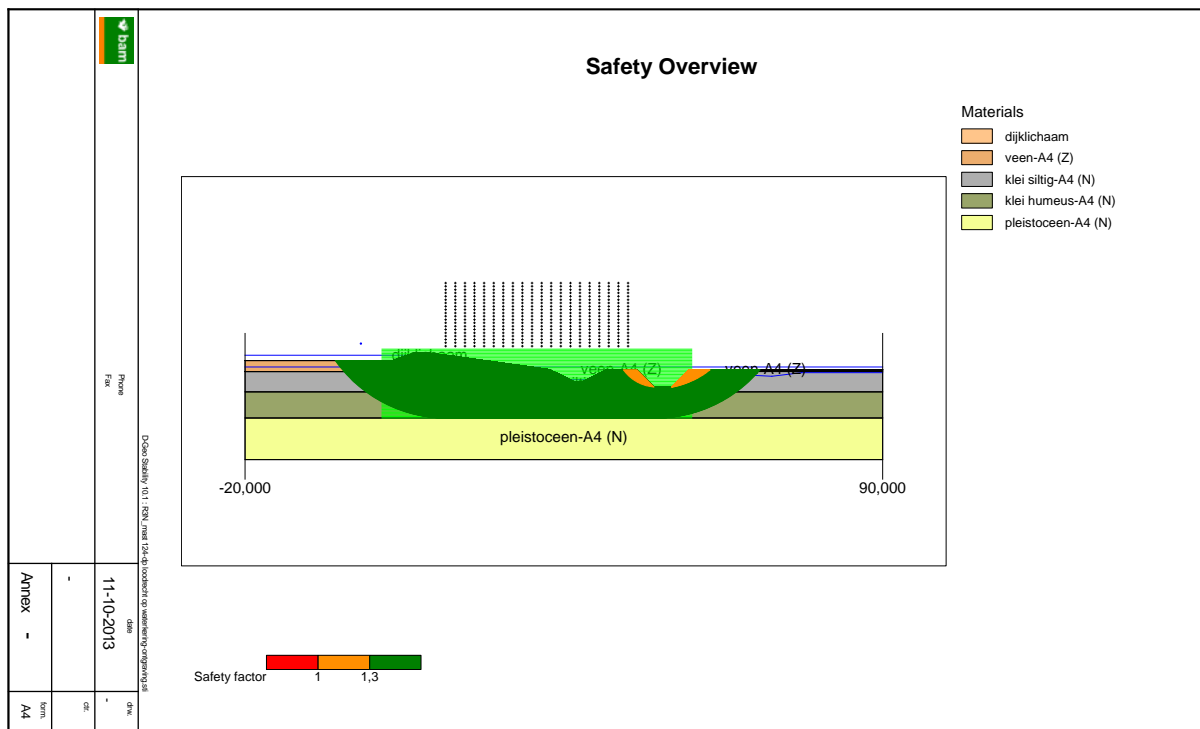
Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor ontgraving: 1,23
- Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 37 m)

Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



**Figuur 26 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering bij mast 124, dp A-A**



**Figuur 27 Veiligheidsweergave t.g.v. de ontgraving van 124 bij de waterkering**

**5.7. MACROSTABILITEIT ONTGRAVING OM TE LEGGEN BESTAAND TRACE T.P.V. MAST 124**

Aangezien aan de binnenwaartse zijde van de waterkering wordt ontgraven is de macrostabiliteit binnenwaarts beschouwd. De stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt ter plaatse van dwarsprofiel A-A.

Een samenvatting van de berekende veiligheidsfactoren t.b.v. de stabiliteit is in tabel 12 weergegeven. De grafische resultaten van de berekende veiligheid factoren van de stabiliteit zijn in figuur 28 t/m figuur 31 weergegeven.

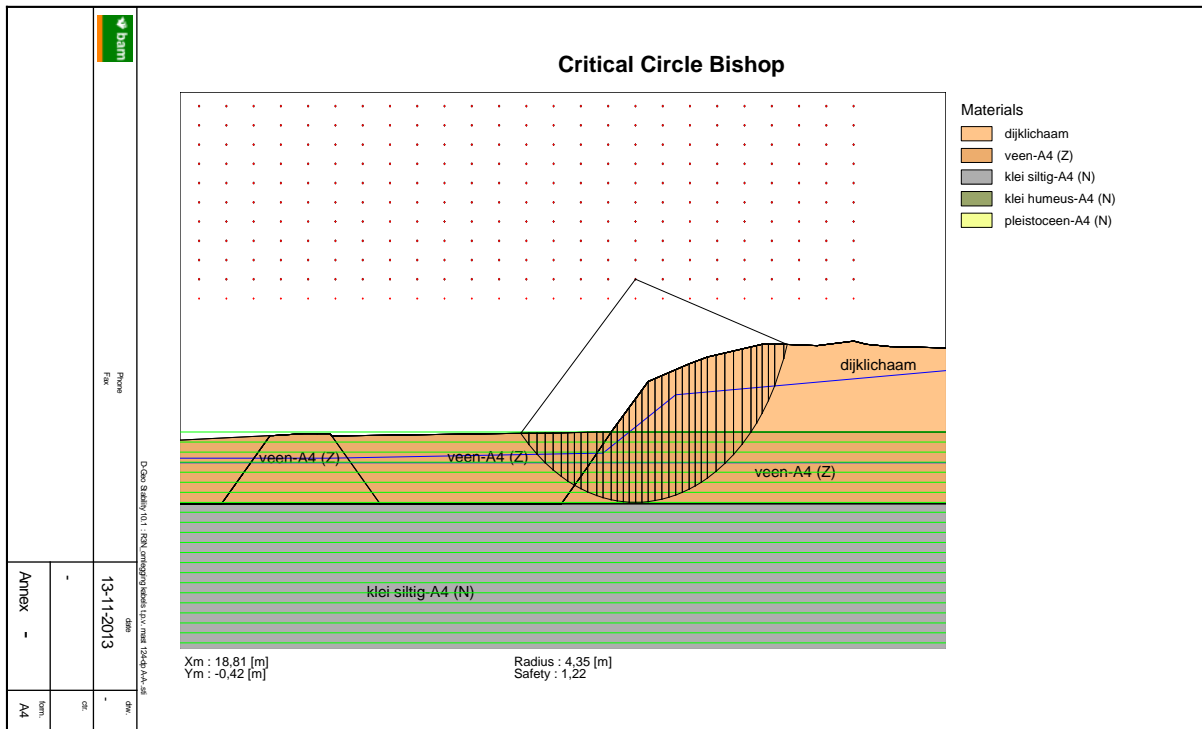
**Tabel 12 Resultaten stabiliteit ontgraving om te leggen tracé t.p.v. mast 124**

Locatie	FS waterkering [-]	FS ontgraving [-]	FS ontgraving bij grondverbetering en berlingerwand 1,3 m vanaf de teen van het talud tot 1,0 m onder ontgravingsniveau [-]
Dwarsprofiel A-A bij mast 124	1,22	0,93	1,18
Dwarsprofiel B-B bij mast 124	-	1,18	-

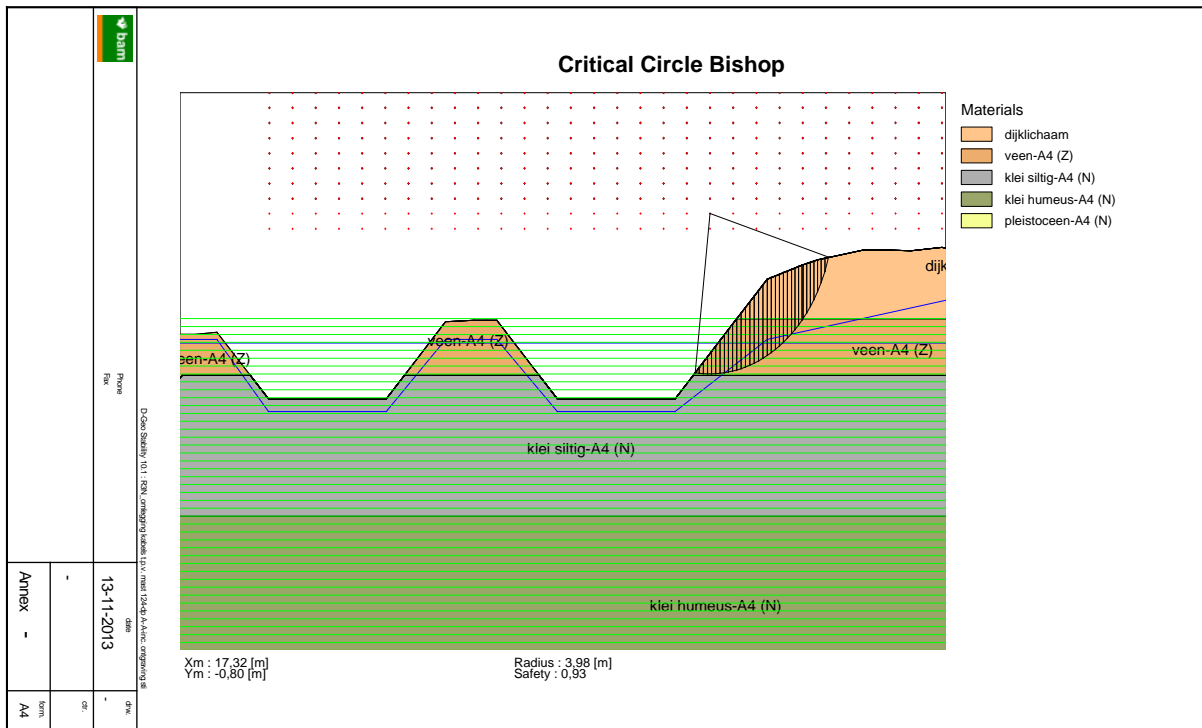
Uit de berekeningen volgen de onderstaande resultaten:

- Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,22
- Veiligheidsfactor ontgraving t.p.v. dijklichaam (dp A-A): 0,93. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
- Veiligheidsfactor ontgraving t.p.v. dijklichaam (dp A-A) met een berlingerwand op een afstand van 1,3 m vanaf teen ontgraving tot 1,0 m onder ontgravingsniveau: 1,18
- Veiligheidsfactor ontgraving t.p.v. horizontaal maaiveld (dp B-B): 1,18. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
- Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering

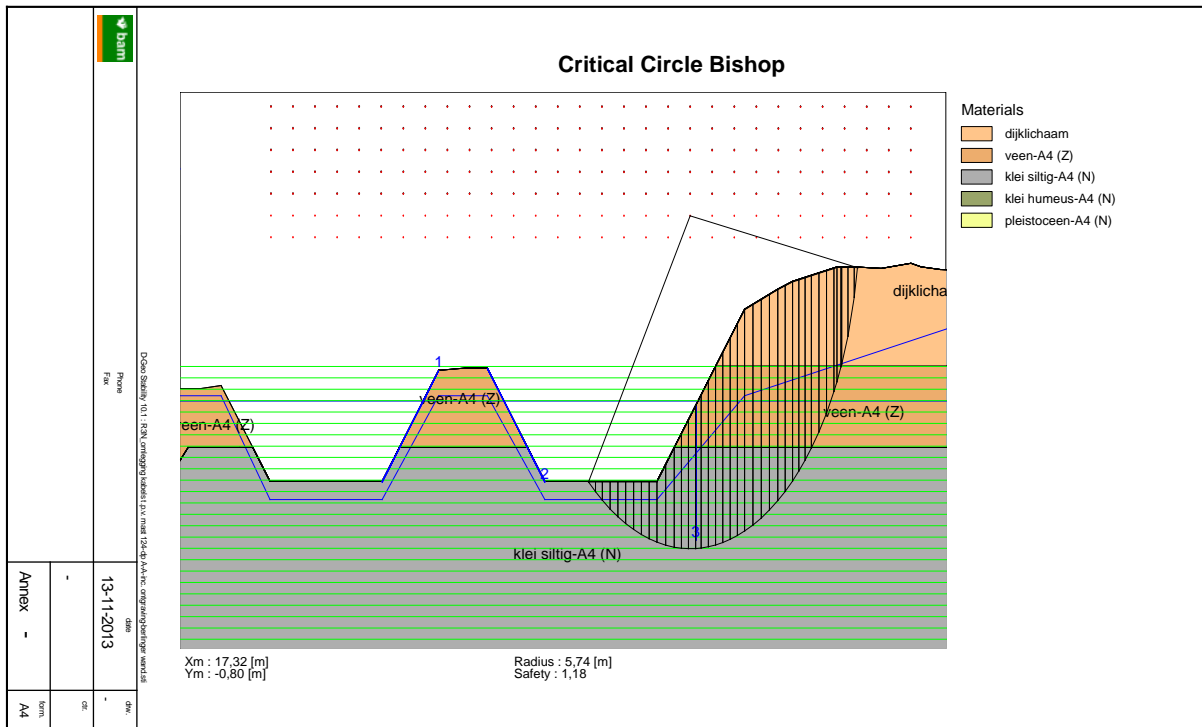
Op basis van de bovenstaande resultaten volgt dat de waterkering minimaal wordt beïnvloed door de tijdelijk te realiseren bouwput.



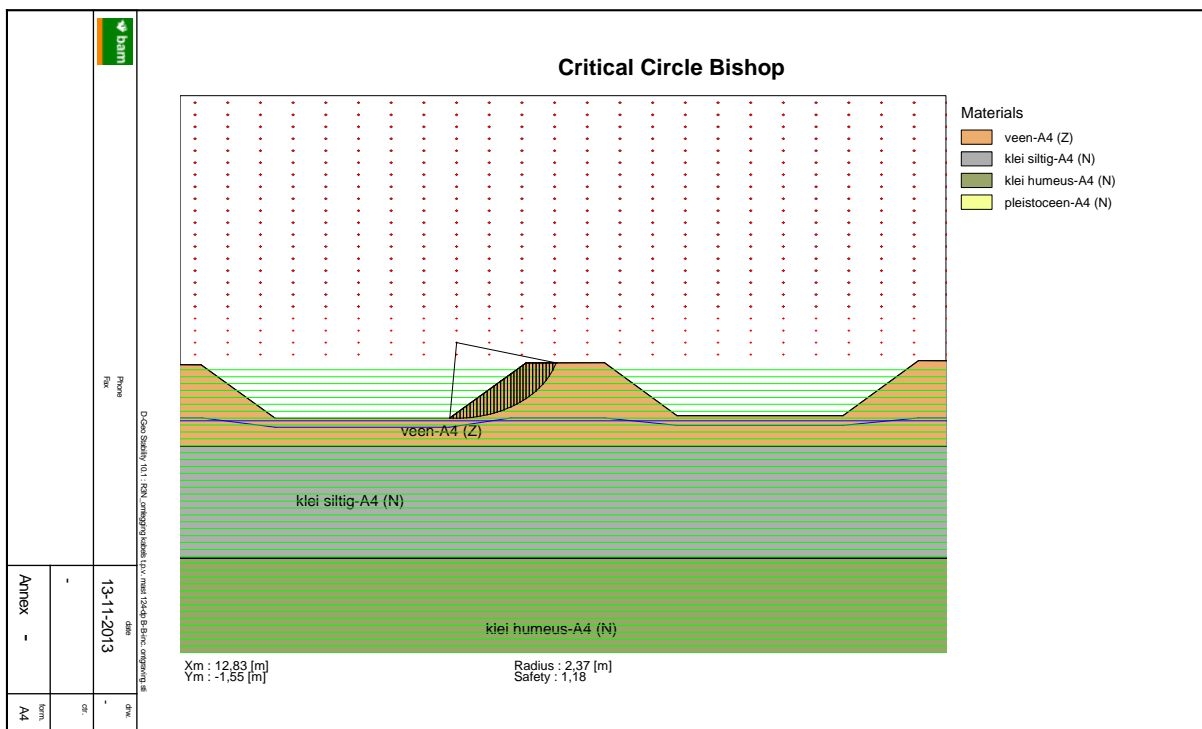
Figuur 28 Veiligheidsfactor stabiliteit waterkering om te leggen bestand tracé t.p.v. mast 124, dp A-A



Figuur 29 Veiligheidsfactor stabiliteit ontgraving om te leggen bestand tracé t.p.v. mast 124, dp A-A



Figuur 30 Veiligheidsfactor stabiliteit ontgraving om te leggen bestand tracé t.p.v. mast 124, dp A-A, met berlingerwand



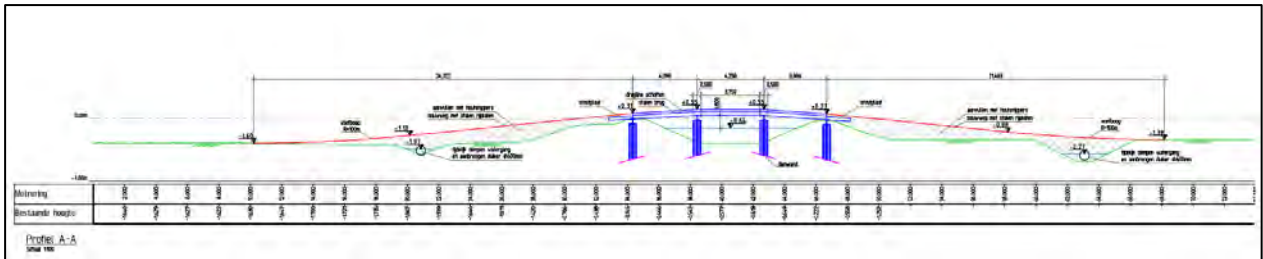
Figuur 31 Veiligheidsfactor stabiliteit ontgraving om te leggen bestand tracé t.p.v. mast 124, dp B-B

### 5.8. BRUG IN BOUW WEG K31

De bouwweg K31 kruist de primaire watergang de Doespolderwatering en de regionale waterkeringen grenzend aan polder Achthoven en Doespolder. Om de invloed op de waterkering te minimaliseren wordt



een brugconstructie gerealiseerd. Deze brugconstructie wordt op damwanden (landhoofden) gefundeerd. In het midden worden pijlers bestaande uit damwanden/palen gemaakt. De landhoofden bestaande uit damwandconstructies zorgen ervoor dat de waterkering stabiel blijft. Deze damwanden blijven in de waterkering achter. De pijlers zullen na de afloop van de werkzaamheden op bodemniveau worden afgebrand/weggeheid. Om de zettingen aan weerszijden van de brugconstructie te minimaliseren worden de aanvullingen middels houtsnippers gerealiseerd. Er wordt een overhoogte van houtsnippers toegepast om inklinken te compenseren. De houtsnippers zullen met een goede onderlaag van stevig wegendoek worden uitgevoerd of volledig ingepakt worden in wegendoek (een soort grondwapening). Hierop wordt een platenbaan gerealiseerd. Na afloop van de werkzaamheden zal de bouwweg weer worden verwijderd en het maaiveld op de oorspronkelijk ligging worden hersteld. De principeoplossing van de brugconstructie is in figuur 32 weergegeven.



Figuur 32 Principeoplossing brug in bouwweg K31



## **5.9. PIPING EN HEAVE**

De benodigde geohydrologische maatregelen om opbarsten, en dus heave en piping te voorkomen zijn in het geohydrologisch rapport R3N-OWR-0039-02 Bemalingsadvies Rijnland opgenomen.



## 6. RESULTATEN, CONCLUSIES EN ADVIES

Op basis van de berekende stabiliteit kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Stabiliteit mast 152:
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 0,87
  - Veiligheidsfactor ontgraving met talud 1:2: 1,19
  - Ontgraving heeft geen effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 72 m)
- Stabiliteit mast 145:
  - Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,69
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 0,90. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
  - Veiligheidsfactor ontgraving met grondverbetering (0,25 m zand) en een berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingsniveau: 1,52. Deze maatregelen zijn
  - Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering
- Stabiliteit mast 134:
  - Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,21
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 1,16. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
  - Veiligheidsfactor ontgraving met grondverbetering (0,25 m zand) en een berlingerwand tot 1,0 m onder ontgravingsniveau: 1,21
  - Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering
- Stabiliteit mast 129:
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 1,11
  - Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 38 m)
- Stabiliteit kruising leidingtracé met dijklichaam nabij mast 128:
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 1,11
  - Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 38 m)
- Stabiliteit mast 124:
  - Veiligheidsfactor ontgraving: 1,23
  - Ontgraving heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering (de afstand van de ontgraving tot de kruin van de waterkering bedraagt circa 37 m)
- Stabiliteit ontgraving omleggen bestaand tracé bij mast 124:
  - Veiligheidsfactor waterkering zonder ontgraving: 1,22
  - Veiligheidsfactor ontgraving bij dp A-A: 0,93. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
  - Veiligheidsfactor ontgraving met een berlingerwand op een afstand van 1,3 m vanaf een ontgraving tot 1,0 m onder ontgravingsniveau: 1,18
  - Veiligheidsfactor ontgraving bij dp B-B: 1,18. Opgemerkt wordt hierbij dat het hier een beperkte ontgraving is terwijl in de berekening een 2-dimensionaal geometrie betreft met een oneindige ontgraving. Hierdoor zal in de praktijk de stabiliteitsfactor beter zijn dan berekend
  - Ontgraving met maatregelen heeft een minimale effect op de stabiliteit van de waterkering
- De grootte van de ontgraving is beperkt. In de berekeningen wordt een 2-dimensionaal model gebruikt waarbij de ontgraving oneindig lang is, hetgeen conservatief is;

## Stabiliteit waterkeringen t.p.v. diverse ontgravingen

Randstad 380 kV Noordring



- De ontgraving is tijdelijk waardoor de ondergrond stijver reageert dan conform de berekeningen;
- Op basis van de bovenstaande resultaten en bevindingen wordt verwacht dat de stabiliteit beter is dan berekend.
- De brugconstructie met de gegeven maatregelen (damwanden als funderingselementen t.p.v. de landhoofden, pijlers bestaande uit damwanden/palen en houtsnippers als aanvul/ophoog materiaal) heeft een minimale invloed op de waterkering.

Geadviseerd wordt om tot een afstand van circa 5 m vanaf de ontgraving piketten te plaatsen en deze goed te controleren op vervorming tijdens de ontgraving.



## Referenties

1. NEN-EN 1990:2009, Grondslagen van het constructief ontwerp.
2. NEN-EN 1993, Ontwerp en berekening van staalconstructies.
3. NEN-EN 1997-1:2012, Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels.
4. CUR 162, Construeren met grond.
5. CUR 166, Damwandconstructies, deel 1 en 2, 5e druk.
6. CUR 2003-7, Bepaling geotechnische parameters.
7. CROW publicatie 204, Betrouwbaarheid van zettingsprognoses.
8. Nota van inlichtingen nummer 2, 10 december 2012.
9. Nota van inlichtingen nummer 12, 29 maart 2013.
10. Kabels, Specifiek programma van eisen, project R380-Noordring, R380 12 0239, versie 1.2, 11 april 2012.
11. Achtergrondrapport Archeologie, bodem & water - MER Noordring Randstad, definitief versie 2.0, 12 april 2012.
12. Gegevens uit de gebundelde informatie (polderpeilen, stijghoogte,...) uit de GIS omgeving: [http://gis.baminfraconsult.nl/apps/001103\\_Randstad380Noord/](http://gis.baminfraconsult.nl/apps/001103_Randstad380Noord/).
13. Fugro, Geotechnisch onderzoek (sonderingen) project R380 Noordring-Zuid, 1010-0117-003, oktober-december 2012, januari en februari 2013.
14. Fugro, Laboratoriumrapportages (boringen met peilbuizen) project R380 Noordring-Zuid, 1010-0117-003, december 2012-maart 2013.
15. Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder, 22 september 2010.
16. TNO, Grondwaterkaart van Nederland nummers 24 en 25. Delft: TNO, 1979.
17. [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl).
18. Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen, katern boezemkaden, d.d. 2007.
19. Addendum op de leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen betreffende de boezemkaden, d.d. 2010.
20. Legger regionale waterkeringen, uitgangspunten, HHR Rijnland, d.d. september 2011.
21. Afmetingen legger regionale keringen, achtergrond rapport, HHR Rijnland, d.d. februari 2011.
22. Technisch Rapport Waterspanningen bij dijken (TR\_26), d.d. 1 september 2004.
23. Leidraad Waterkerende kunstwerken in regionale Waterkeringen, d.d. 2011.
24. Materiaalfactoren boezemkaden, d.d. 2009.



**BIJLAGEN**

Bijlage 1 Geotechnische lengteprofielen

Bijlage 2 Resultaten stabiliteitsberekeningen

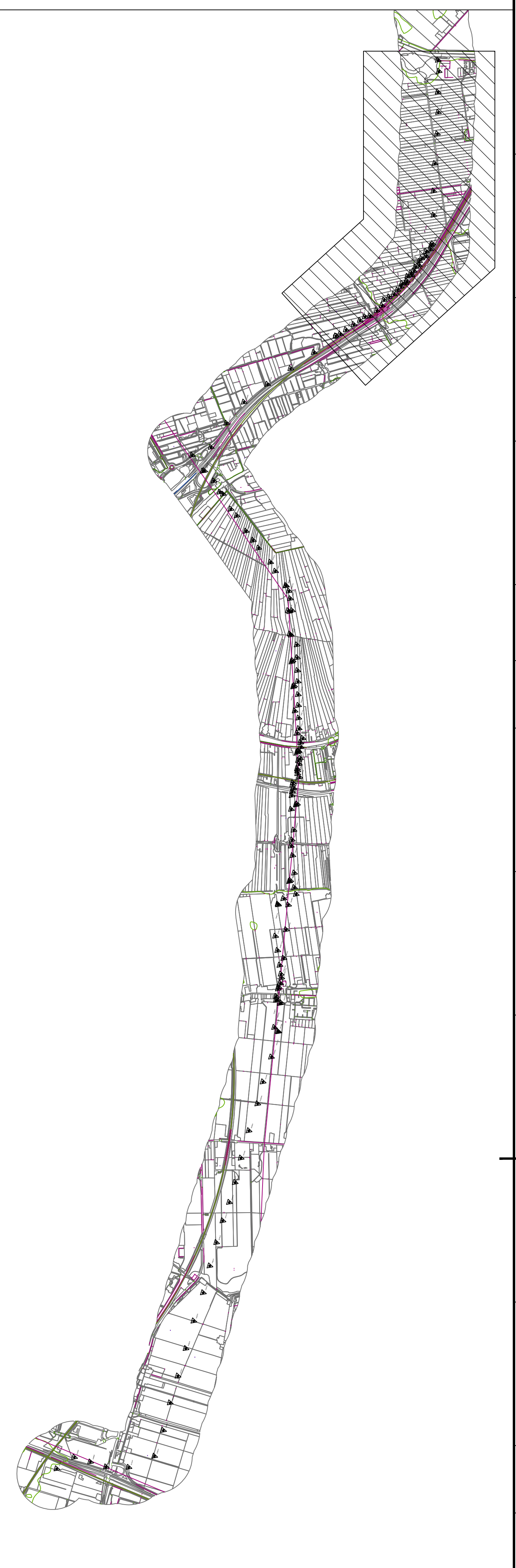
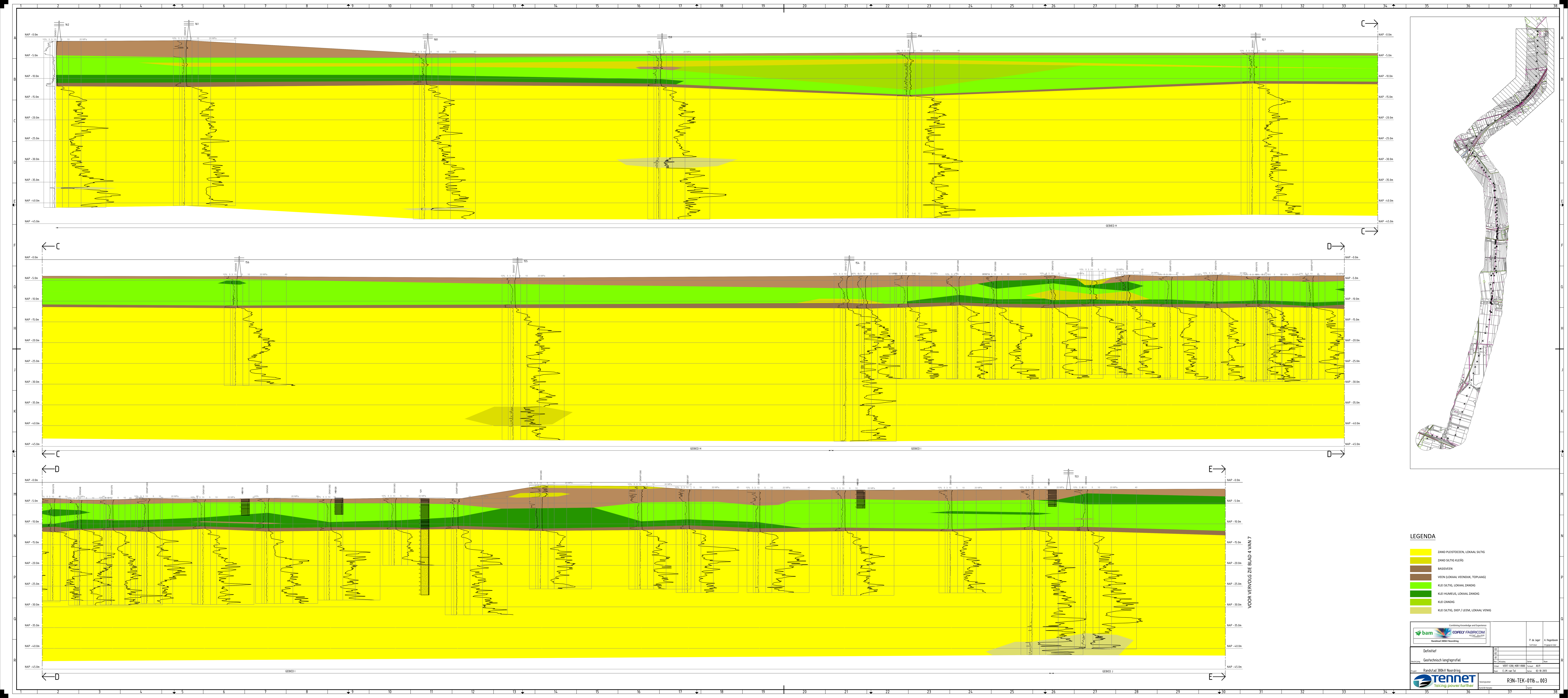


**BIJLAGE 1 GEOTECHNISCHE LENGTEPROFIELEN**



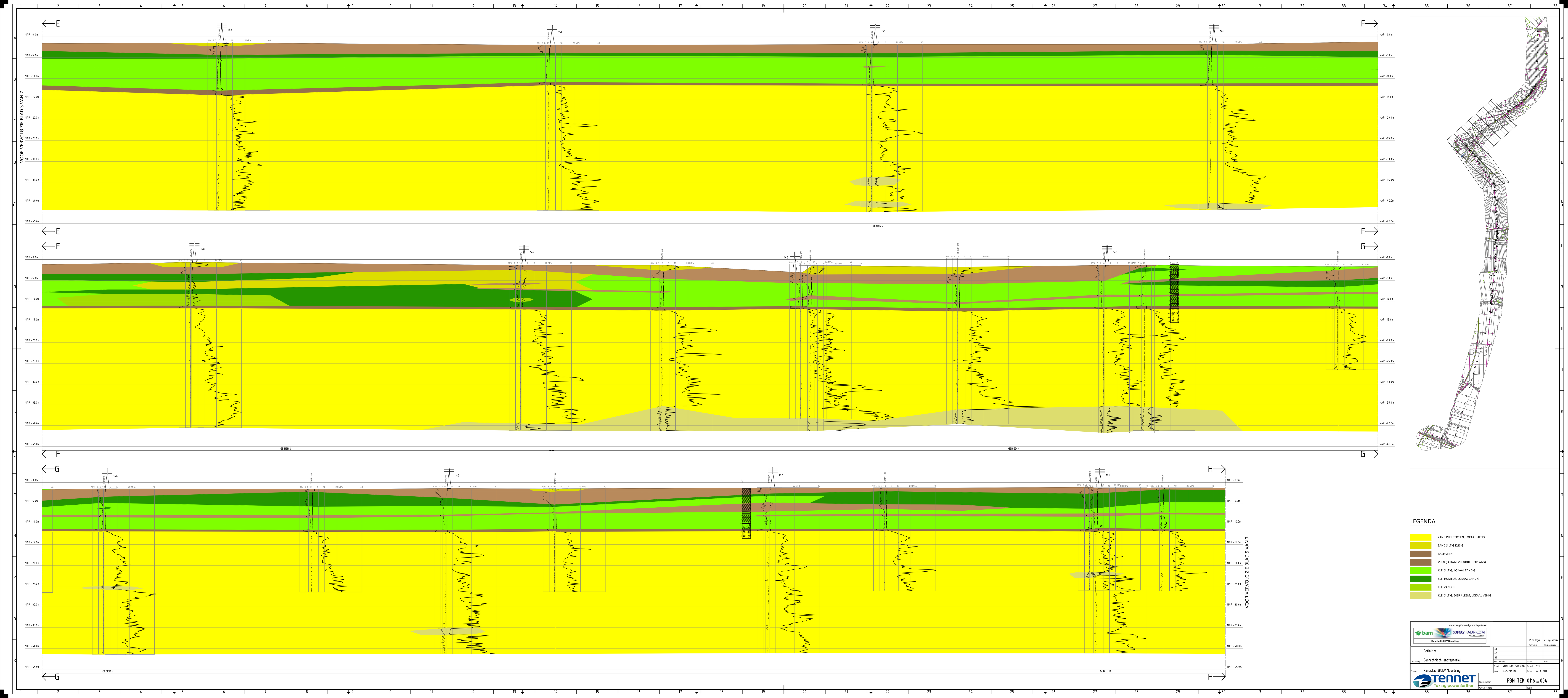






- LEGENDA**
- ZAND PLEISTOEKEN, LOKAAL SILTIG
  - ZAND SILTIG KLEIG
  - BASISVEEN
  - VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
  - KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI ZANDIG
  - KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VEENIG

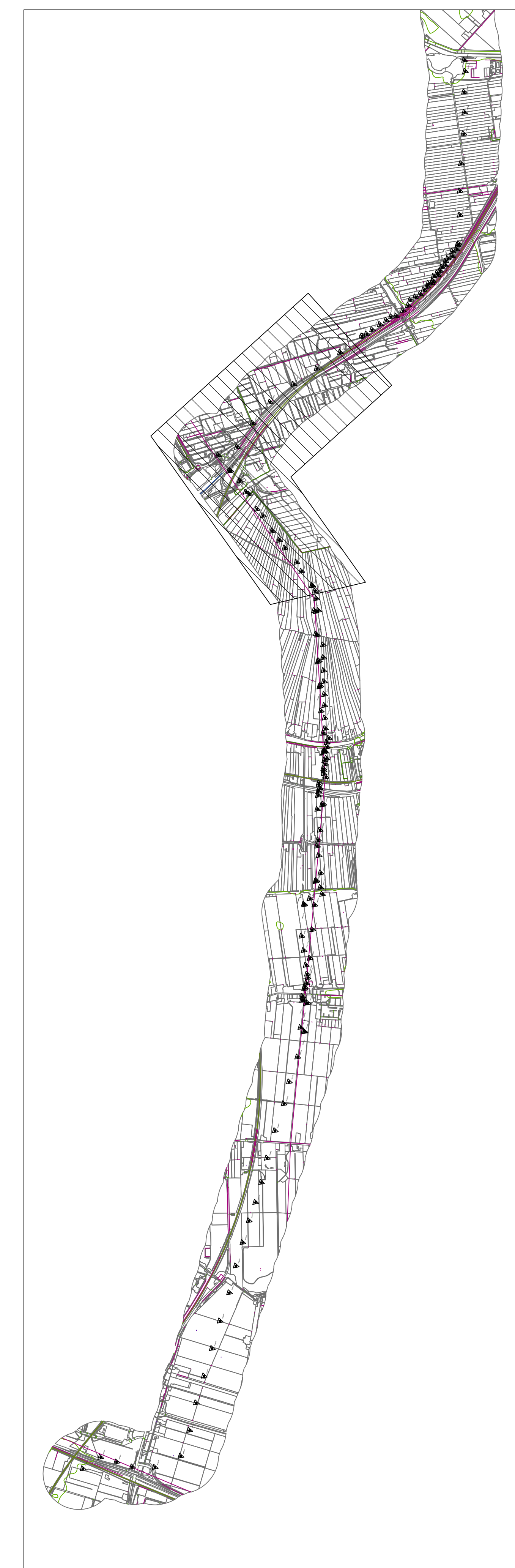
		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch Ingenieur		E. van der Vliet Geotechnisch Ingenieur	
Randsdijk 380kV Noordring		WFT 1294 H8 1190 01-10-2013	
		R3N-TEK-0116 uit 003	



VOOR VERVOLG ZIE BLAD 3 VAN 7

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 5 VAN 7

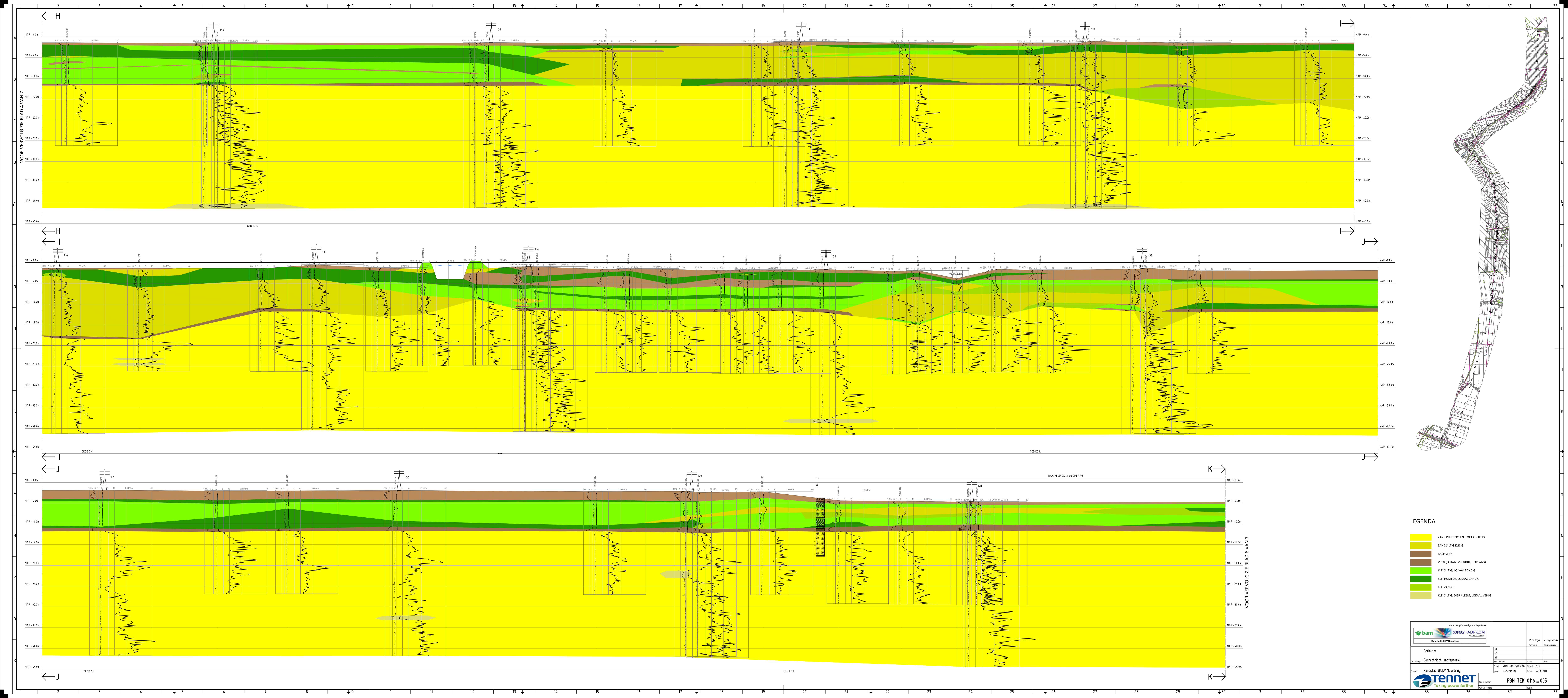
VOOR VERVOLG ZIE BLAD 5 VAN 7



**LEGENDA**

- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		A. Heijboer Ingeenieur	
Randstad 380kV Noordring		WFT 1204 H08 11000 01-10-2013	
		R3N-TEK-0116 uit 004	



H

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 4 VAN 7

F

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 6 VAN 7

M

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 6 VAN 7

R

I

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 4 VAN 7

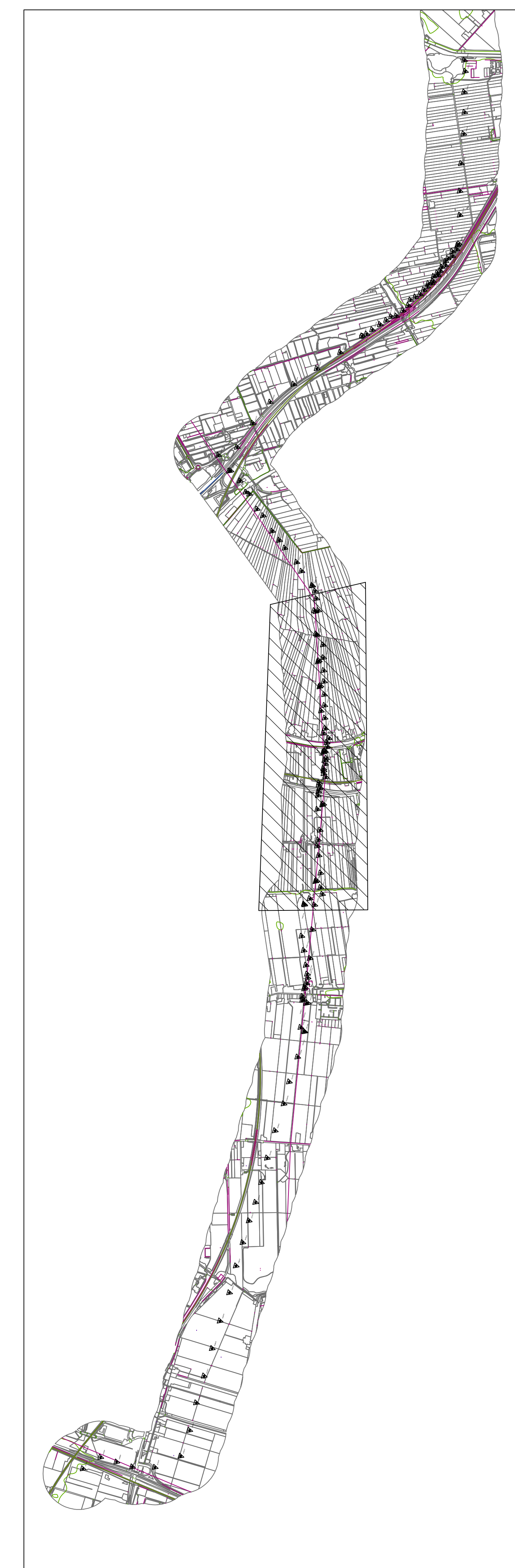
J

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 6 VAN 7

K

VOOR VERVOLG ZIE BLAD 6 VAN 7

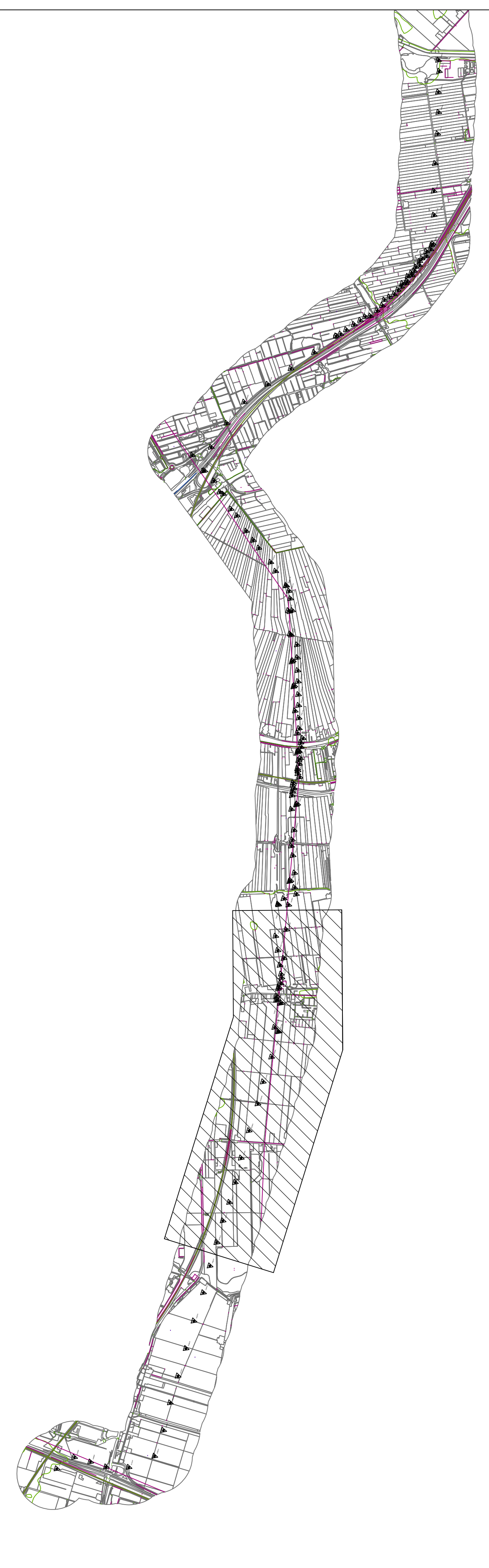
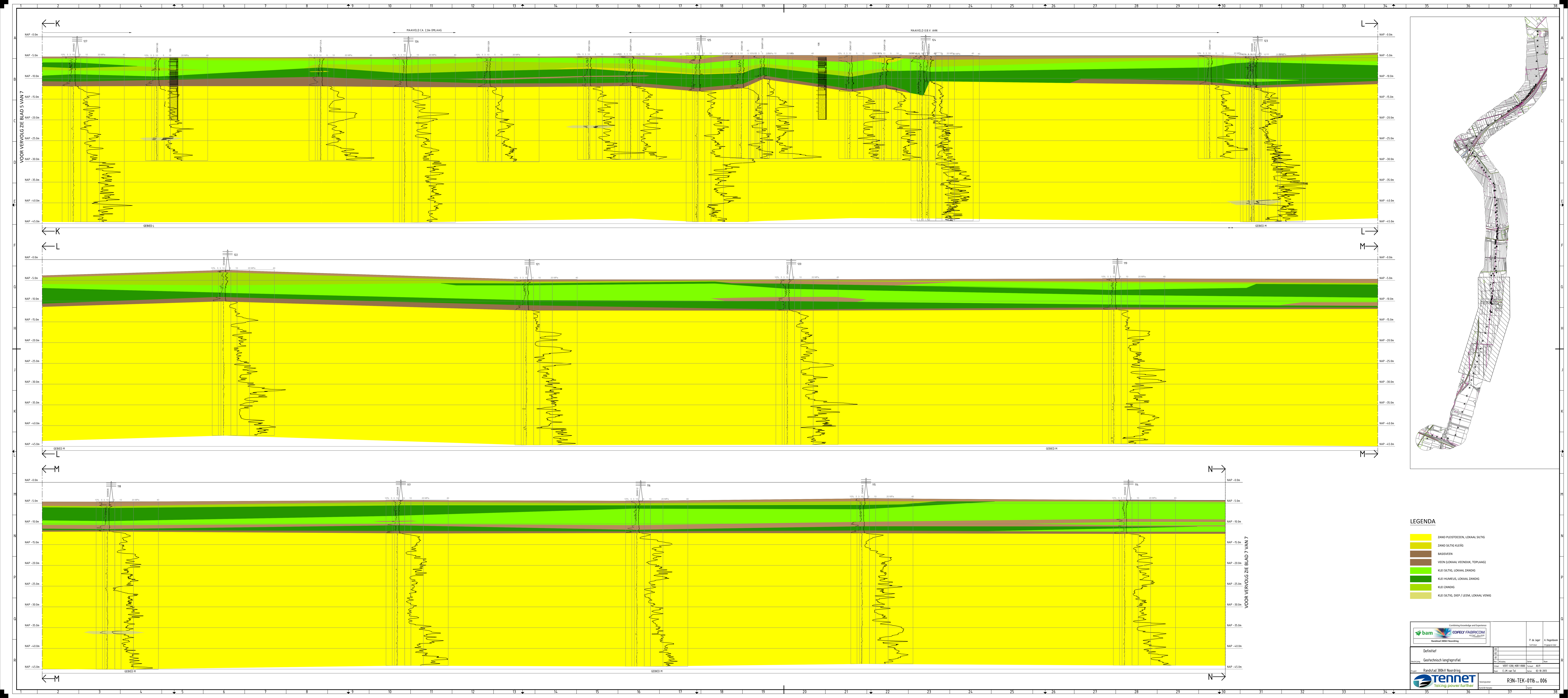
K



LEGENDA

- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

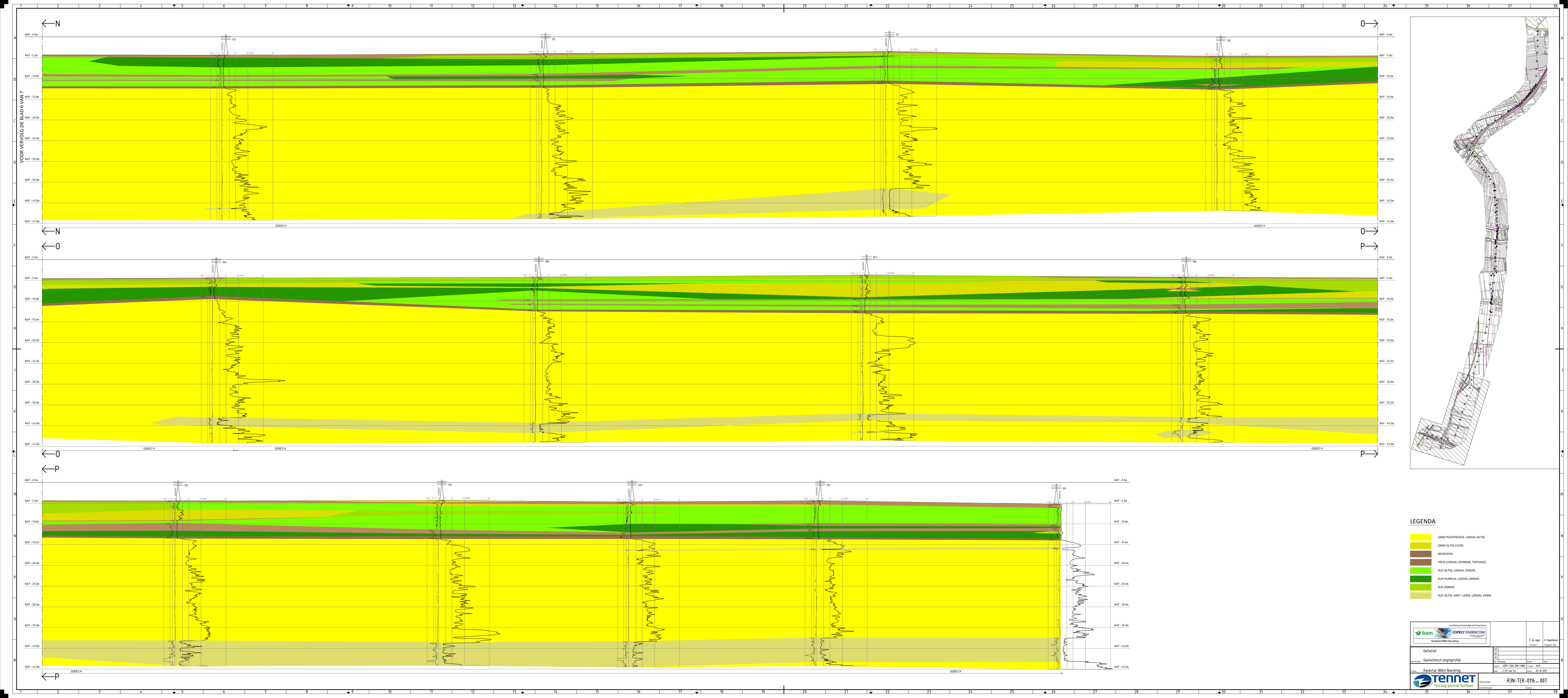
		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		Datum: 05-10-2013 Totaal: 100%	
Randstad 380kV Noordring		Versie: 1 Bestand: 100%	
		R3N-TEK-0116_w_005	



**LEGENDA**

- ZAND PLESTOCCEN, LOKAAL SILTIG
- ZAND SILTIG KLEIIG
- BASSVEEN
- VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
- KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
- KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
- KLEI ZANDIG
- KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENIG

		P. de Jager Geotechnisch	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		A. Heijboer Ingeenieur	
Randstad 380kV Noordring		Versie: 1 Datum: 05-10-2013	
		R3N-TEK-0116 uit 006	



- LEGENDA**
- ZAND PLEISTOCEN, LOKAAL SILTIG
  - ZAND SILTIG KLEIG
  - BASSVEEN
  - VEEN (LOKAAL VEENDIJK, TOPLAAG)
  - KLEI SILTIG, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI HUMIEUS, LOKAAL ZANDIG
  - KLEI ZANDIG
  - KLEI SILTIG, DIEP / LEEM, LOKAAL VENG

		P. de Jager Geotechnisch Ingenieur	
Definitief Geotechnisch lengteprofiel		01 02 03	
Randsdijk 380kV Noordring		04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37	
		R3N-TEK-0116 uit 007	



**BIJLAGE 2 RESULTATEN STABILITEITSBEREKENINGEN**

Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 11-10-2013  
Time : 10:11:11

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

## ECHO OF THE INPUT

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

## LAYER BOUNDARIES

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
9 - X -	0.00	7.50	10.20	11.73	16.74	17.21
9 - Y -	-1.33	-1.33	-0.43	-0.43	-0.96	-1.44
9 - X -	18.60	19.63	21.26	21.87	48.97	53.02
9 - Y -	-2.78	-2.78	-1.44	-1.50	-1.50	-4.52
9 - X -	69.10	73.01	75.73	120.00		
9 - Y -	-4.52	-1.50	-1.50	-1.42		
8 - X -	0.00	7.50	17.21	18.60	19.63	21.26
8 - Y -	-1.33	-1.33	-1.44	-2.78	-2.78	-1.44
8 - X -	21.87	48.97	53.02	69.10	73.01	75.73
8 - Y -	-1.50	-1.50	-4.52	-4.52	-1.50	-1.50
8 - X -	120.00					
8 - Y -	-1.42					
7 - X -	0.00	120.00				
7 - Y -	-4.70	-4.70				
6 - X -	0.00	120.00				
6 - Y -	-5.50	-5.50				
5 - X -	0.00	120.00				
5 - Y -	-6.00	-6.00				
4 - X -	0.00	120.00				
4 - Y -	-12.30	-12.30				
3 - X -	0.00	120.00				
3 - Y -	-12.80	-12.80				
2 - X -	0.00	120.00				
2 - Y -	-13.10	-13.10				
1 - X -	0.00	120.00				
1 - Y -	-14.00	-14.00				
0 - X -	0.00	120.00				
0 - Y -	-20.00	-20.00				

## PL LINES

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	11.73	18.20	21.80	47.00	53.02
1 - Y -	-0.83	-0.83	-2.43	-2.43	-2.43	-4.82
1 - X -	69.10	75.00	120.00			
1 - Y -	-4.82	-2.43	-2.43			

11-10-2013

Page 1

2 - X - : 0.00 120.00  
2 - Y - : -2.50 -2.43

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

## FORBIDDEN LINES

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	48.97	-1.50	53.02	-4.52

## SOIL PROPERTIES

Layer no.	Material name					
9	dijklichaam					
8	veen-A4 (Z)					
7	klei humeus-A4 (N)					
6	sand, kleisig					
5	klei siltig-A4 (N)					
4	klei zandig-A4 (N)					
3	basisveen-A4 (N)					
2	klei humeus-A4 (N)					
1	pleistoceen-A4 (N)					

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
9	10.30	10.30	1	1
8	10.50	10.50	1	1
7	13.20	13.20	1	1
6	17.50	19.00	1	1
5	15.40	15.40	99	99
4	17.40	17.40	99	99
3	10.80	10.80	99	99
2	13.20	13.20	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
9	2.00	20.00	-	-	-	-	-
8	2.00	15.00	-	-	-	-	-
7	2.60	16.90	-	-	-	-	-
6	0.00	27.50	-	-	-	-	-
5	3.00	22.40	-	-	-	-	-
4	4.30	25.00	-	-	-	-	-
3	2.00	15.00	-	-	-	-	-
2	2.60	18.90	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation < 100% input.

## CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

X co-ordinate grid left : 49.57 [m]  
X co-ordinate grid right : 60.81 [m]  
Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : 0.53 [m]  
Y co-ordinate grid top : 9.70 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -1.30 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -14.00 [m]  
Number of circles per grid point : 20

11-10-2013

Page 2

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid: 8000

## LINE LOADS

No line loads input.

## UNIFORM LOAD

No uniform loads were input.

## TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

## GEOTEXTILES

No geotextiles were input.

## EARTHQUAKE

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

## RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 49.57 [m]  
X maximum = 60.81 [m]  
Y minimum = 0.04 [m]  
Y maximum = 9.22 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 49.57 [m]  
X maximum = 60.81 [m]  
Y minimum = -0.44 [m]  
Y maximum = 8.73 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 0.873  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 51.94 [m]  
Y co-ordinate center point : 0.04 [m]  
Radius of critical circle : 4.69 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 152.23 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 152.23 [kNm/m]

11-10-2013

Page 3

Non-iterated resisting moment : 135.46 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT

\*\*\*\*\*

11-10-2013

Page 4



Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 11-10-2013  
Time : 10:08:19

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
\*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
\*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
9 - X -	0.00	7.50	10.20	11.73	16.74	17.21
9 - Y -	-1.33	-1.33	-0.43	-0.43	-0.96	-1.44
9 - X -	18.60	19.63	21.26	21.87	45.97	53.02
9 - Y -	-2.78	-2.78	-1.44	-1.50	-1.50	-4.52
9 - X -	69.10	73.01	75.73	120.00		
9 - Y -	-4.52	-1.50	-1.50	-1.42		
8 - X -	0.00	7.50	17.21	18.60	19.63	21.26
8 - Y -	-1.33	-1.33	-1.44	-2.78	-2.78	-1.44
8 - X -	21.87	45.97	53.02	69.10	73.01	75.73
8 - Y -	-1.50	-1.50	-4.52	-4.52	-1.50	-1.50
8 - X -	120.00					
8 - Y -	-1.42					
7 - X -	0.00	120.00				
7 - Y -	-4.70	-4.70				
6 - X -	0.00	120.00				
6 - Y -	-5.50	-5.50				
5 - X -	0.00	120.00				
5 - Y -	-6.00	-6.00				
4 - X -	0.00	120.00				
4 - Y -	-12.30	-12.30				
3 - X -	0.00	120.00				
3 - Y -	-12.80	-12.80				
2 - X -	0.00	120.00				
2 - Y -	-13.10	-13.10				
1 - X -	0.00	120.00				
1 - Y -	-14.00	-14.00				
0 - X -	0.00	120.00				
0 - Y -	-20.00	-20.00				

PL LINES  
\*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	11.73	18.20	21.80	43.11	53.02
1 - Y -	-0.83	-0.83	-2.43	-2.43	-2.43	-4.82
1 - X -	69.10	75.00	120.00			
1 - Y -	-4.82	-2.43	-2.43			

11-10-2013

Page 1

2 - X -	0.00	120.00
2 - Y -	-2.50	-2.43

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
\*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
\*\*\*\*\*

Layer no.	Material name					
9	dijklichaam					
8	veen-A4 (Z)					
7	klei humeus-A4 (N)					
6	zand, kleiig					
5	klei siltig-A4 (N)					
4	klei zandig-A4 (N)					
3	basisveen-A4 (N)					
2	klei humeus-A4 (N)					
1	pleistoceen-A4 (N)					

Layer number	Gam sat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
9	10.30	10.30	1	1
8	10.50	10.50	1	1
7	13.20	13.20	1	1
6	17.50	19.00	1	1
5	15.40	15.40	99	99
4	17.40	17.40	99	99
3	10.80	10.80	99	99
2	13.20	13.20	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
9	2.00	20.00	-	-	-	-	-
8	2.00	15.00	-	-	-	-	-
7	2.60	18.90	-	-	-	-	-
6	0.00	27.50	-	-	-	-	-
5	3.00	22.40	-	-	-	-	-
4	4.20	25.00	-	-	-	-	-
3	2.00	15.00	-	-	-	-	-
2	2.60	18.90	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
\*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 49.57 [m]  
X co-ordinate grid right : 60.81 [m]  
Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : 0.53 [m]  
Y co-ordinate grid top : 9.70 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -1.30 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -14.00 [m]  
Number of circles per grid point : 20

No fixed points input.

11-10-2013

Page 2

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid: 8000

LINE LOADS  
\*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
\*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
\*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
\*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
\*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
\*\*\*\*\*

Information on the critical circle : Fmin = 1.194  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 50.16 [m]  
Y co-ordinate center point : 1.97 [m]  
Radius of critical circle : 6.62 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 219.65 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 219.65 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 258.50 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
\*\*\*\*\*

11-10-2013

Page 3

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 9-10-2013  
 Time : 10:33:46

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]
7 - X -	-10.00 0.00 5.00 7.20 9.60 11.10
7 - Y -	-2.40 -2.40 -2.40 -1.30 -0.10 -0.10
7 - X -	21.10 42.46 88.60 90.90 92.23 94.53
7 - Y -	-1.30 -1.30 -1.30 -2.45 -2.45 -1.30
7 - X -	100.00
7 - Y -	-1.30
6 - X -	-10.00 0.00 5.00 7.20 21.10 42.46
6 - Y -	-2.40 -2.40 -2.40 -1.30 -1.30 -1.30
6 - X -	88.60 90.90 92.23 94.53 100.00
6 - Y -	-1.30 -2.45 -2.45 -1.30 -1.30
5 - X -	-10.00 100.00
5 - Y -	-5.10 -5.10
4 - X -	-10.00 100.00
4 - Y -	-8.50 -8.50
3 - X -	-10.00 100.00
3 - Y -	-9.00 -9.00
2 - X -	-10.00 100.00
2 - Y -	-11.30 -11.30
1 - X -	-10.00 100.00
1 - Y -	-11.80 -11.80
0 - X -	-10.00 100.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-10.00 5.98 11.10 30.00 100.00
1 - Y -	-0.60 -0.60 -0.60 -1.95 -1.95
2 - X -	-10.00 100.00
2 - Y -	-2.50 -2.50

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no. | Material name

Layer number	Material name
7	dijslichaam
6	veen-A4 (Z)
5	klei siltig-A4 (N)
4	veen-A4 (Z)
3	klei humeus-A4 (N)
2	basisveen-A4 (N)
1	pleistoceen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
7	10.30	10.30	1	1
6	10.50	10.50	1	1
5	15.40	15.40	1	1
4	10.50	10.50	99	99
3	13.20	13.20	99	99
2	10.80	10.80	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
7	2.00	20.00	-	-	-	-	-
6	2.00	15.00	-	-	-	-	-
5	3.00	22.40	-	-	-	-	-
4	2.00	15.00	-	-	-	-	-
3	2.60	18.90	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 18.01 [m]  
 X co-ordinate grid right : 30.01 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 20  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.13 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 5.67 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 20  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -1.30 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]  
 Number of circles per grid point : 50

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
 Total number of slip circles in the grid : 20000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 17.38 [m]  
 X maximum = 29.38 [m]  
 Y minimum = -0.13 [m]  
 Y maximum = 5.67 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 16.74 [m]  
 X maximum = 28.74 [m]  
 Y minimum = -0.13 [m]  
 Y maximum = 5.67 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 16.11 [m]  
 X maximum = 28.11 [m]  
 Y minimum = -0.13 [m]  
 Y maximum = 5.67 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.687  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 16.74 [m]  
 Y co-ordinate center point : 3.23 [m]  
 Radius of critical circle : 8.24 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 266.75 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 266.75 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 445.96 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 11-10-2013  
Time : 5:44:12

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
\*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

LAVER BOUNDARIES  
\*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
7 - X -	-10.00	0.00	5.00	7.20	9.60	11.10
7 - Y -	-2.40	-2.40	-2.40	-1.30	-0.10	-0.10
7 - X -	21.10	28.60	31.80	47.40	50.60	88.60
7 - Y -	-1.30	-1.30	-4.50	-4.50	-1.30	-1.30
7 - X -	90.90	92.23	94.53	100.00		
7 - Y -	-2.45	-2.45	-1.30	-1.30		
6 - X -	-10.00	0.00	5.00	7.20	21.10	28.60
6 - Y -	-2.40	-2.40	-2.40	-1.30	-1.30	-1.30
6 - X -	31.80	47.40	50.60	88.60	90.90	92.23
6 - Y -	-4.50	-4.50	-1.30	-1.30	-2.45	-2.45
6 - X -	94.53	100.00				
6 - Y -	-1.30	-1.30				
5 - X -	-10.00	100.00				
5 - Y -	-5.10	-5.10				
4 - X -	-10.00	100.00				
4 - Y -	-8.50	-8.50				
3 - X -	-10.00	100.00				
3 - Y -	-9.00	-9.00				
2 - X -	-10.00	100.00				
2 - Y -	-11.30	-11.30				
1 - X -	-10.00	100.00				
1 - Y -	-11.80	-11.80				
0 - X -	-10.00	100.00				
0 - Y -	-20.00	-20.00				

PL LINES  
\*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-10.00	5.98	8.60	11.10	31.80	47.40
1 - Y -	-0.60	-0.60	-0.60	-0.60	-4.80	-4.80
1 - X -	53.60	100.00				
1 - Y -	-1.95	-1.95				
2 - X -	-10.00	100.00				
2 - Y -	-2.50	-2.50				

11-10-2013

Page 1

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
\*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
\*\*\*\*\*

Layer no.	Material name	Gam usat [kN/m3]		PL-line top	PL-line bottom	Cohesion [kN/m2]			Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
7	dijklichaam													
6	veen-A4 (Z)													
5	klei siltig-A4 (N)													
4	veen-A4 (Z)													
3	klei humeus-A4 (N)													
2	basisveen-A4 (N)													
1	pleistoceen-A4 (N)													
Layer number		Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]		
7		10.30	10.30	1	1	2.00	20.00	-	-	-	-	-	-	-
6		10.50	10.50	1	1	2.00	15.00	-	-	-	-	-	-	-
5		15.40	15.40	1	1	3.00	22.40	-	-	-	-	-	-	-
4		10.50	10.50	99	99	2.00	15.00	-	-	-	-	-	-	-
3		13.20	13.20	99	99	2.60	18.90	-	-	-	-	-	-	-
2		10.80	10.80	99	99	2.00	15.00	-	-	-	-	-	-	-
1		18.00	20.00	2	-	0.00	32.50	-	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <= 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
\*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 18.01 [m]  
X co-ordinate grid right : 30.01 [m]  
Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : -0.13 [m]  
Y co-ordinate grid top : 5.67 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -1.30 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]  
Number of circles per grid point : 20

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid: 8000

LINE LOADS  
\*\*\*\*\*

No line loads input.

11-10-2013

Page 2

UNIFORM LOAD  
\*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
\*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
\*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
\*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
\*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 18.64 [m]  
X maximum = 30.64 [m]  
Y minimum = -0.43 [m]  
Y maximum = 5.37 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 19.27 [m]  
X maximum = 31.27 [m]  
Y minimum = -0.74 [m]  
Y maximum = 5.06 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 19.90 [m]  
X maximum = 31.90 [m]  
Y minimum = -0.74 [m]  
Y maximum = 5.06 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 0.897  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 31.27 [m]  
Y co-ordinate center point : -0.43 [m]  
Radius of critical circle : 3.68 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 80.80 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 80.80 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 73.90 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
\*\*\*\*\*

11-10-2013

Page 3

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 11-10-2013  
 Time : 5:47:45

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]
8 - X -	-10.00 0.00 5.00 7.20 9.60 11.10
8 - Y -	-2.40 -2.40 -2.40 -1.30 -0.10 -0.10
8 - X -	21.10 28.60 31.55 47.65 50.60 88.60
8 - Y -	-1.30 -1.30 -4.25 -4.25 -1.30 -1.30
8 - X -	90.90 92.23 94.53 100.00
8 - Y -	-2.45 -2.45 -1.30 -1.30
7 - X -	-10.00 0.00 5.00 7.20 21.10 28.60
7 - Y -	-2.40 -2.40 -2.40 -1.30 -1.30 -1.30
7 - X -	31.55 47.65 50.60 88.60 90.90 92.23
7 - Y -	-4.25 -4.25 -1.30 -1.30 -2.45 -2.45
7 - X -	94.53 100.00
7 - Y -	-1.30 -1.30
6 - X -	-10.00 0.00 5.00 7.20 21.10 28.60
6 - Y -	-2.40 -2.40 -2.40 -1.30 -1.30 -1.30
6 - X -	31.55 31.80 47.40 47.65 50.60 88.60
6 - Y -	-4.25 -4.50 -4.50 -4.25 -1.30 -1.30
6 - X -	90.90 92.23 94.53 100.00
6 - Y -	-2.45 -2.45 -1.30 -1.30
5 - X -	-10.00 100.00
5 - Y -	-5.10 -5.10
4 - X -	-10.00 100.00
4 - Y -	-8.50 -8.50
3 - X -	-10.00 100.00
3 - Y -	-9.00 -9.00
2 - X -	-10.00 100.00
2 - Y -	-11.30 -11.30
1 - X -	-10.00 100.00
1 - Y -	-11.80 -11.80
0 - X -	-10.00 100.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-10.00 5.98 8.60 11.10 31.80 47.40
1 - Y -	-0.60 -0.60 -0.60 -0.60 -4.80 -4.80

Number of circles per grid point : 20  
 No fixed points input.  
 Total number of center points in the grid: 400  
 Total number of slip circles in the grid: 8000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 18.64 [m]  
 X maximum = 30.64 [m]  
 Y minimum = -0.43 [m]  
 Y maximum = 5.37 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 19.27 [m]  
 X maximum = 31.27 [m]  
 Y minimum = -0.74 [m]  
 Y maximum = 5.06 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.519  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 30.64 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.43 [m]  
 Radius of critical circle : 5.37 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 322.62 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]

1 - X -	53.60	100.00
1 - Y -	-1.95	-1.95
2 - X -	-10.00	100.00
2 - Y -	-2.50	-2.50

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	28.60	-1.30	31.55	-4.25
2	31.55	-4.25	31.55	-5.25

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no. | Material name

8	dijklichaam
7	zand, kleilig
6	veen-A4 (Z)
5	klei siltig-A4 (N)
4	veen-A4 (Z)
3	klei humeus-A4 (N)
2	baasveen-A4 (N)
1	pleistoceen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
8	10.30	10.30	1	1
7	17.50	19.00	1	1
6	10.50	10.50	1	1
5	15.40	15.40	1	1
4	10.50	10.50	99	99
3	13.20	13.20	99	99
2	10.80	10.80	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
8	2.00	20.00	-	-	-	-	-
7	0.00	27.50	-	-	-	-	-
6	2.00	15.00	-	-	-	-	-
5	3.00	22.40	-	-	-	-	-
4	2.00	15.00	-	-	-	-	-
3	2.60	18.90	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 18.01 [m]  
 X co-ordinate grid right : 30.01 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 20  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.13 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 5.67 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 20  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -1.30 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]

Iterated resisting moment : 322.62 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 477.69 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 11-10-2013  
 Time : 6:20:25

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]
6 - X -	-20.00 0.00 3.15 5.23 10.48 12.56
6 - Y -	-0.92 -0.92 -0.92 -3.00 -3.00 -0.92
6 - X -	16.08 40.12 65.54 68.12 71.22 73.80
6 - Y -	-0.92 -0.92 -0.92 -3.50 -3.50 -0.92
6 - X -	76.03 90.00
6 - Y -	-0.92 -0.95
5 - X -	-20.00 0.00 3.15 5.23 10.48 12.56
5 - Y -	-0.92 -0.92 -0.92 -3.00 -3.00 -0.92
5 - X -	16.08 20.12 36.20 40.12 65.54 68.12
5 - Y -	-0.92 -3.94 -3.94 -0.92 -0.92 -3.50
5 - X -	71.22 73.80 76.03 90.00
5 - Y -	-3.50 -0.92 -0.92 -0.95
4 - X -	-20.00 90.00
4 - Y -	-5.60 -5.60
3 - X -	-20.00 90.00
3 - Y -	-6.30 -6.30
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-10.90 -10.90
1 - X -	-20.00 90.00
1 - Y -	-11.60 -11.60
0 - X -	-20.00 90.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-20.00 11.00 39.86 90.00
1 - Y -	-2.50 -2.50 -2.50 -2.50
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-2.50 -2.50

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no. | Material name

6	veen-A4 (Z)
5	veen-A4 (Z)
4	klei humeus-A4 (N)
3	klei siltig-A4 (N)
2	baasveen-A4 (N)
1	pleistoceen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
6	10.50	10.50	1	1
5	10.50	10.50	1	1
4	13.20	13.20	1	1
3	15.40	15.40	99	99
2	10.80	10.80	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
6	2.00	20.00	-	-	-	-	-
5	2.00	20.00	-	-	-	-	-
4	2.60	18.90	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 5.00 [m]  
 X co-ordinate grid right : 25.00 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 20  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 5.38 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 20  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -0.95 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]  
 Number of circles per grid point : 40

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
 Total number of slip circles in the grid : 16000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.95 [m]  
 X maximum = 23.95 [m]  
 Y minimum = -0.73 [m]  
 Y maximum = 5.07 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.206  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 5.00 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.42 [m]  
 Radius of critical circle : 2.51 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 25.91 [kNm/m]  
 Driving moment free water : -2.14 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 25.91 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 30.02 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 11-10-2013  
Time : 6:21:06

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

## ECHO OF THE INPUT

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

## LAYER BOUNDARIES

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
5 - X -	-20.00	0.00	3.15	5.23	10.48	12.56	
5 - Y -	-0.92	-0.92	-0.92	-3.00	-3.00	-0.92	
5 - X -	16.08	20.12	36.20	40.12	65.54	68.12	
5 - Y -	-0.92	-3.94	-3.94	-0.92	-0.92	-3.50	
5 - X -	71.22	73.80	76.03	90.00			
5 - Y -	-3.50	-0.92	-0.92	-0.95			
4 - X -	-20.00	90.00					
4 - Y -	-5.60	-5.60					
3 - X -	-20.00	90.00					
3 - Y -	-6.30	-6.30					
2 - X -	-20.00	90.00					
2 - Y -	-10.90	-10.90					
1 - X -	-20.00	90.00					
1 - Y -	-11.60	-11.60					
0 - X -	-20.00	90.00					
0 - Y -	-20.00	-20.00					

## PL LINES

PL line no.	Co-ordinates [m]						
1 - X -	-20.00	11.00	20.12	36.20	39.86	90.00	
1 - Y -	-2.50	-2.50	-4.24	-4.24	-2.50	-2.50	
2 - X -	-20.00	90.00					
2 - Y -	-2.50	-2.50					

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

## FORBIDDEN LINES

No forbidden lines were input.

## SOIL PROPERTIES

11-10-2013

Page 1

Layer no.	Material name
5	veen-A4 (Z)
4	klei humeus-A4 (N)
3	klei siltig-A4 (N)
2	basisveen-A4 (N)
1	pleistoceen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
5	10.50	10.50	1	1
4	13.20	13.20	1	1
3	15.40	15.40	99	99
2	10.80	10.80	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
5	2.00	20.00	-	-	-	-	-
4	2.60	18.90	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

## CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

X co-ordinate grid left : 5.00 [m]  
X co-ordinate grid right : 25.00 [m]  
Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
Y co-ordinate grid top : 5.38 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -0.95 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]  
Number of circles per grid point : 40

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid: 16000

## LINE LOADS

No line loads input.

## UNIFORM LOAD

No uniform loads were input.

## TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

## GEOTEXTILES

No geotextiles were input.

11-10-2013

Page 2

## EARTHQUAKE

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

## RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

Information on the critical circle : Fmin = 1.164  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 19.74 [m]  
Y co-ordinate center point : 0.19 [m]  
Radius of critical circle : 5.67 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 324.04 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 324.04 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 370.52 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT

11-10-2013

Page 3

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 11-10-2013  
 Time : 6:31:42

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]
6 - X -	-20.00 0.00 3.15 5.23 10.48 12.56
6 - Y -	-0.92 -0.92 -0.92 -3.00 -3.00 -0.92
6 - X -	16.08 19.79 36.53 40.12 65.54 68.12
6 - Y -	-0.92 -3.69 -3.69 -0.92 -0.92 -3.50
6 - X -	71.22 73.80 76.03 90.00
6 - Y -	-3.50 -0.92 -0.92 -0.95
5 - X -	-20.00 0.00 3.15 5.23 10.48 12.56
5 - Y -	-0.92 -0.92 -0.92 -3.00 -3.00 -0.92
5 - X -	16.08 19.79 20.12 36.20 36.53 40.12
5 - Y -	-0.92 -3.69 -3.94 -3.94 -3.69 -0.92
5 - X -	65.54 68.12 71.22 73.80 76.03 90.00
5 - Y -	-0.92 -3.50 -3.50 -0.92 -0.92 -0.95
4 - X -	-20.00 90.00
4 - Y -	-5.60 -5.60
3 - X -	-20.00 90.00
3 - Y -	-6.30 -6.30
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-10.90 -10.90
1 - X -	-20.00 90.00
1 - Y -	-11.60 -11.60
0 - X -	-20.00 90.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-20.00 11.00 20.12 36.20 39.86 90.00
1 - Y -	-2.50 -2.50 -4.24 -4.24 -2.50 -2.50
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-2.50 -2.50

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

Line number	X-start [m]	Y-start [m]	X-end [m]	Y-end [m]
1	16.08	-0.92	20.12	-3.94
2	20.12	-3.94	20.12	-4.94

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no.	Material name
6	zand, kleilig
5	veen-A4 (Z)
4	klei humeus-A4 (N)
3	klei siltig-A4 (N)
2	basisveen-A4 (N)
1	pleistoceen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
6	17.50	19.00	1	1
5	10.50	10.50	1	1
4	13.20	13.20	1	1
3	15.40	15.40	99	99
2	10.80	10.80	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
6	0.00	27.50	-	-	-	-	-
5	2.00	20.00	-	-	-	-	-
4	2.60	18.90	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 5.00 [m]  
 X co-ordinate grid right : 25.00 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 20  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 5.38 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 20  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -0.95 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.00 [m]  
 Number of circles per grid point : 40

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
 Total number of slip circles in the grid : 16000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.95 [m]  
 X maximum = 23.95 [m]  
 Y minimum = -0.73 [m]  
 Y maximum = 5.07 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.206  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 5.00 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.42 [m]  
 Radius of critical circle : 2.51 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 25.91 [kNm/m]  
 Driving moment free water : -2.14 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 25.91 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 30.02 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 11-10-2013  
 Time : 9:04:50

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :  
 ;  
 Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAVER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]
9 - X -	-20.00 -1.64 0.46 2.32 3.82 8.78
9 - Y -	-2.90 -2.90 -2.20 -1.58 -1.58 -2.20
9 - X -	12.92 28.17 29.62 30.62 32.07 41.62
9 - Y -	-2.20 -2.20 -3.65 -3.65 -2.20 -2.20
9 - X -	44.97 45.67 61.75 62.42 65.66 67.00
9 - Y -	-4.70 -5.22 -5.22 -4.70 -2.20 -2.20
9 - X -	90.00
9 - Y -	-2.20
8 - X -	-20.00 -1.64 0.46 8.78 12.92 28.17
8 - Y -	-2.90 -2.90 -2.20 -2.20 -2.20 -2.20
8 - X -	29.62 30.62 32.07 41.62 44.97 45.67
8 - Y -	-3.65 -3.65 -2.20 -2.20 -4.70 -5.22
8 - X -	61.75 62.42 65.66 67.00 90.00
8 - Y -	-5.22 -4.70 -2.20 -2.20 -4.70 -5.22
7 - X -	-20.00 44.97 45.67 61.75 62.42 65.66
7 - Y -	-4.70 -4.70 -5.22 -5.22 -4.70 -2.20
7 - X -	67.00 90.00
7 - Y -	-2.20 -2.20
6 - X -	-20.00 44.97 45.67 61.75 62.42 71.50
6 - Y -	-4.70 -4.70 -5.22 -5.22 -4.70 -4.70
6 - X -	90.00
6 - Y -	-4.70
5 - X -	-20.00 90.00
5 - Y -	-8.00 -8.00
4 - X -	-20.00 90.00
4 - Y -	-9.30 -9.30
3 - X -	-20.00 90.00
3 - Y -	-9.60 -9.60
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-10.80 -10.80
1 - X -	-20.00 90.00
1 - Y -	-12.20 -12.20
0 - X -	-20.00 90.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-20.00 3.82 16.30 39.60 45.67 61.75
1 - Y -	-1.98 -1.98 -2.65 -2.60 -5.52 -5.52
1 - X -	67.60 90.00
1 - Y -	-2.60 -2.65
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-2.80 -2.80

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no. | Material name

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
9	10.30	10.30	1	1	-	-	-	-	-	-	-
8	10.50	10.50	1	1	-	-	-	-	-	-	-
7	10.50	10.50	1	1	-	-	-	-	-	-	-
6	15.40	15.40	1	1	-	-	-	-	-	-	-
5	17.50	19.00	99	99	-	-	-	-	-	-	-
4	10.50	10.50	99	99	-	-	-	-	-	-	-
3	13.20	13.20	99	99	-	-	-	-	-	-	-
2	10.80	10.80	99	99	-	-	-	-	-	-	-
1	18.00	20.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 14.61 [m]  
 X co-ordinate grid right : 49.72 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 20  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]

Y co-ordinate grid top : 5.38 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 20  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -2.20 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.20 [m]  
 Number of circles per grid point : 40

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
 Total number of slip circles in the grid: 16000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

Information on the critical circle : Fmin = 1.113  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 44.18 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.12 [m]  
 Radius of critical circle : 5.42 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 227.81 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 227.81 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 251.22 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*



Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 27-1-2014  
Time : 9:59:45

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
\*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
\*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
8 - X -	0.00	0.98	1.14	1.38	2.43	3.11
8 - Y -	-4.10	-3.87	-3.80	-3.64	-3.74	-3.67
8 - X -	5.70	5.88	6.79	10.03	10.57	11.36
8 - Y -	-3.89	-3.89	-3.83	-4.00	-4.00	-4.02
8 - X -	12.63	15.29	16.58	20.26	20.49	21.50
8 - Y -	-4.15	-4.17	-4.22	-4.31	-4.32	-4.32
8 - X -	22.45	23.30	23.83	24.12	25.48	26.07
8 - Y -	-4.35	-4.35	-4.37	-4.39	-4.39	-4.41
8 - X -	26.86	27.66	28.18	33.41	33.93	34.73
8 - Y -	-5.20	-6.00	-6.52	-6.52	-6.00	-5.20
8 - X -	35.18	36.73	38.58	39.45	40.39	42.91
8 - Y -	-4.75	-4.84	-5.07	-5.20	-5.34	-5.87
8 - X -	50.00					
8 - Y -	-5.87					
7 - X -	0.00	26.86	27.66	28.18	33.41	33.93
7 - Y -	-5.20	-5.20	-6.00	-6.52	-6.52	-6.00
7 - X -	34.73	35.18	36.73	38.58	39.45	40.39
7 - Y -	-5.20	-4.75	-4.84	-5.07	-5.20	-5.34
7 - X -	42.91	50.00				
7 - Y -	-5.87	-5.87				
6 - X -	0.00	27.66	28.18	33.41	33.93	34.73
6 - Y -	-6.00	-6.00	-6.52	-6.52	-6.00	-5.20
6 - X -	35.18	36.73	38.58	39.45	40.39	42.91
6 - Y -	-4.75	-4.84	-5.07	-5.20	-5.34	-5.87
6 - X -	50.00					
6 - Y -	-5.87					
5 - X -	0.00	27.66	28.18	33.41	33.93	34.73
5 - Y -	-6.00	-6.00	-6.52	-6.52	-6.00	-5.20
5 - X -	39.45	40.39	42.91	50.00		
5 - Y -	-5.20	-5.34	-5.87	-5.87		
4 - X -	0.00	27.66	28.18	33.41	33.93	50.00
4 - Y -	-6.00	-6.00	-6.52	-6.52	-6.00	-6.00
3 - X -	0.00	50.00				
3 - Y -	-8.00	-8.00				
2 - X -	0.00	50.00				
2 - Y -	-10.30	-10.30				
1 - X -	0.00	50.00				

4-2-2014

Page 1

1 - Y - : -11.70 -11.70  
0 - X - : 0.00 50.00  
0 - Y - : -20.00 -20.00

PL LINES  
\*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	24.50	28.18	33.41	40.86	50.00
1 - Y -	-3.69	-5.20	-6.80	-6.80	-5.89	-5.89
2 - X -	0.00	50.00				
2 - Y -	-3.50	-3.50				

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
\*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
\*\*\*\*\*

Layer no.	Material name					
8	dijklichaam					
7	klei siltig-A4 (N)					
6	dijklichaam					
5	klei siltig-A4 (N)					
4	zand, kleilig					
3	klei siltig-A4 (N)					
2	basisveen-A4 (N)					
1	pleistoceen-A4 (N)					

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
8	10.30	10.30	1	1
7	15.40	15.40	1	1
6	10.30	10.30	1	1
5	15.40	15.40	1	1
4	17.50	19.00	99	99
3	15.40	15.40	99	99
2	10.80	10.80	99	2
1	18.00	20.00	2	

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
8	2.00	20.00	-	-	-	-	-
7	3.00	22.40	-	-	-	-	-
6	2.00	20.00	-	-	-	-	-
5	3.00	22.40	-	-	-	-	-
4	0.00	27.50	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.00	15.00	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
\*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 26.00 [m]  
X co-ordinate grid right : 35.00 [m]

4-2-2014

Page 2

Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : -3.50 [m]  
Y co-ordinate grid top : 5.00 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -4.00 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -11.80 [m]  
Number of circles per grid point : 20  
No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid : 8000

LINE LOADS  
\*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
\*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
\*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
\*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
\*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
\*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 26.00 [m]  
X maximum = 35.00 [m]  
Y minimum = -3.95 [m]  
Y maximum = 4.55 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 26.00 [m]  
X maximum = 35.00 [m]  
Y minimum = -4.39 [m]  
Y maximum = 4.11 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.108  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 27.89 [m]

4-2-2014

Page 3

Y co-ordinate center point : -3.95 [m]  
Radius of critical circle : 2.93 [m]  
The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : 71.63 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 71.63 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 77.82 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
\*\*\*\*\*

4-2-2014

Page 4

Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 11-10-2013  
Time : 9:25:46

Output file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
Input file : C:\Users\ahmedd\Desktop\waterkeringen\Berekeningen Masten 152, 145, 134, 129 en 124\D-Geo  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

## ECHO OF THE INPUT

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

## LAYER BOUNDARIES

Boundary no.	Co-ordinates [m]
7 - X -	-20.00 -0.68 5.54 7.64 8.84 9.50
7 - Y -	-2.90 -2.90 -2.90 -2.20 -1.80 -1.58
7 - X -	11.00 12.76 15.96 20.99 32.50 33.10
7 - Y -	-1.58 -1.80 -2.20 -2.90 -4.50 -4.80
7 - X -	36.70 38.30 41.90 42.50 47.60 47.90
7 - Y -	-6.60 -6.60 -4.80 -4.50 -4.50 -4.80
7 - X -	48.40 50.60 53.60 56.30 56.60 90.00
7 - Y -	-5.30 -7.50 -7.50 -4.80 -4.50 -4.50
6 - X -	-20.00 -0.68 5.54 20.99 32.50 33.10
6 - Y -	-2.90 -2.90 -2.90 -2.90 -4.50 -4.80
6 - X -	36.70 38.30 41.90 42.50 47.60 47.90
6 - Y -	-6.60 -6.60 -4.80 -4.50 -4.50 -4.80
6 - X -	48.40 50.60 53.60 56.30 56.60 90.00
6 - Y -	-5.30 -7.50 -7.50 -4.80 -4.50 -4.50
5 - X -	-20.00 33.10 36.70 38.30 41.90 42.50
5 - Y -	-4.80 -4.80 -6.60 -6.60 -4.80 -4.50
5 - X -	47.60 47.90 48.40 50.60 53.60 56.30
5 - Y -	-4.50 -4.80 -5.30 -7.50 -7.50 -4.80
5 - X -	56.60 90.00
5 - Y -	-4.50 -4.50
4 - X -	-20.00 33.10 36.70 38.30 41.90 47.90
4 - Y -	-4.80 -4.80 -6.60 -6.60 -4.80 -4.80
4 - X -	48.40 50.60 53.60 56.30 56.60 90.00
4 - Y -	-5.30 -7.50 -7.50 -4.80 -4.50 -4.50
3 - X -	-20.00 33.10 36.70 38.30 41.90 47.90
3 - Y -	-4.80 -4.80 -6.60 -6.60 -4.80 -4.80
3 - X -	48.40 50.60 53.60 56.30 90.00
3 - Y -	-5.30 -7.50 -7.50 -4.80 -4.80
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-8.30 -8.30
1 - X -	-20.00 90.00
1 - Y -	-12.80 -12.80
0 - X -	-20.00 90.00
0 - Y -	-20.00 -20.00

## PL LINES

11-10-2013

Page 1

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 400  
Total number of slip circles in the grid: 20000

## LINE LOADS

No line loads input.

## UNIFORM LOAD

No uniform loads were input.

## TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

## GEOTEXTILES

No geotextiles were input.

## EARTHQUAKE

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

## RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 16.27 [m]  
X maximum = 47.72 [m]  
Y minimum = -0.42 [m]  
Y maximum = 10.47 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 17.93 [m]  
X maximum = 49.38 [m]  
Y minimum = -0.42 [m]  
Y maximum = 10.47 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 19.58 [m]  
X maximum = 51.04 [m]  
Y minimum = -0.42 [m]  
Y maximum = 10.47 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.230

Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 49.38 [m]  
Y co-ordinate center point : 4.16 [m]

11-10-2013

Page 3

PL line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-20.00 11.00 36.00 39.20 45.60 50.60
1 - Y -	-1.98 -1.98 -6.20 -6.20 -6.20 -7.80
1 - X -	53.60 58.60 70.90 76.00 90.00
1 - Y -	-7.80 -5.00 -5.60 -5.00 -5.00
2 - X -	-20.00 90.00
2 - Y -	-4.00 -4.00

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

## FORBIDDEN LINES

No forbidden lines were input.

## SOIL PROPERTIES

Layer no.	Material name	Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
7	dijklichaam	7	10.30	10.30	1	1	-	-	-	-	-	-	-
6	veen-A4 (2)	6	10.50	10.50	1	1	-	-	-	-	-	-	-
5	veen-A4 (2)	5	10.50	10.50	1	1	-	-	-	-	-	-	-
4	veen-A4 (2)	4	10.50	10.50	1	1	-	-	-	-	-	-	-
3	klei siltig-A4 (N)	3	15.40	15.40	1	1	-	-	-	-	-	-	-
2	klei humeus-A4 (N)	2	13.20	13.20	99	99	-	-	-	-	-	-	-
1	pleistoceen-A4 (N)	1	18.00	20.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

## CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

X co-ordinate grid left : 14.61 [m]  
X co-ordinate grid right : 46.07 [m]  
Number of grid points in X - direction : 20  
Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
Y co-ordinate grid top : 10.47 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 20  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -0.95 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -12.80 [m]  
Number of circles per grid point : 50

11-10-2013

Page 2

Radius of critical circle : 12.37 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -338.78 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 338.78 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 400.59 [kNm/m]

## END OF D-Geo Stability OUTPUT

11-10-2013

Page 4

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 13-11-2013  
 Time : 10:53:05

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]						
9 - X -	0.00	0.72	1.41	8.79	8.79	8.87	
9 - Y -	-3.78	-3.78	-3.73	-3.47	-3.47	-3.47	
9 - X -	9.69	10.09	10.44	10.48	18.15	19.16	
9 - Y -	-3.43	-3.43	-3.43	-3.48	-3.40	-2.42	
9 - X -	20.28	20.79	22.29	22.88	23.80	24.80	
9 - Y -	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69	-1.71	-1.63	
9 - X -	25.15	25.80	26.49	27.30	28.31	28.88	
9 - Y -	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76	-1.68	-1.71	
9 - X -	29.28	32.70	35.00				
9 - Y -	-1.76	-2.44	-2.44				
8 - X -	0.00	0.72	1.41	2.48	7.46	8.79	
8 - Y -	-3.78	-3.78	-3.73	-4.80	-4.80	-3.47	
8 - X -	8.79	8.87	9.69	10.09	10.44	10.48	
8 - Y -	-3.47	-3.47	-3.43	-3.43	-3.43	-3.48	
8 - X -	18.15	19.16	20.28	20.79	22.29	22.88	
8 - Y -	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69	
8 - X -	23.80	24.80	25.15	25.80	26.49	27.30	
8 - Y -	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76	
8 - X -	28.31	28.88	29.28	32.70	35.00		
8 - Y -	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	-2.44		
7 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	8.79	
7 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	-3.47	
7 - X -	8.79	8.87	9.69	10.09	10.44	10.48	
7 - Y -	-3.47	-3.47	-3.43	-3.43	-3.43	-3.48	
7 - X -	18.15	19.16	20.28	20.79	22.29	22.88	
7 - Y -	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69	
7 - X -	23.80	24.80	25.15	25.80	26.49	27.30	
7 - Y -	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76	
7 - X -	28.31	28.88	29.28	32.70	35.00		
7 - Y -	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	-2.44		
6 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	8.79	
6 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	-3.47	
6 - X -	8.79	8.87	9.69	10.09	10.44	10.48	
6 - Y -	-3.47	-3.47	-3.43	-3.43	-3.43	-3.48	
6 - X -	11.80	16.78	17.50	18.15	19.16	20.28	
6 - Y -	-4.80	-4.80	-4.08	-3.40	-2.42	-2.07	
6 - X -	20.79	22.29	22.88	23.80	24.80	25.15	

- 7 veen-A4 (Z)
- 6 veen-A4 (Z)
- 5 dijklichaam
- 4 veen-A4 (Z)
- 3 klei siltig-A4 (N)
- 2 klei humeus-A4 (N)
- 1 pleistoocen-A4 (N)

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
9	10.50	10.50	1	1
8	10.50	10.50	1	1
7	10.50	10.50	1	1
6	10.50	10.50	1	1
5	10.30	10.30	1	1
4	10.50	10.50	1	1
3	15.40	15.40	1	1
2	13.20	13.20	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
9	2.00	15.00	-	-	-	-	-
8	2.00	15.00	-	-	-	-	-
7	2.00	15.00	-	-	-	-	-
6	2.00	15.00	-	-	-	-	-
5	2.00	20.00	-	-	-	-	-
4	2.00	15.00	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.60	18.90	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation < 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 3.10 [m]  
 X co-ordinate grid right : 24.80 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 30  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 10.47 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 30  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -3.40 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -13.00 [m]  
 Number of circles per grid point : 50

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 900  
 Total number of slip circles in the grid: 45000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

6 - Y -	-1.94	-1.69	-1.69	-1.71	-1.63	-1.69	
6 - X -	25.80	26.49	27.30	28.31	28.88	29.28	
6 - Y -	-1.73	-1.74	-1.76	-1.68	-1.71	-1.76	
6 - X -	32.70	35.00					
6 - Y -	-2.44	-2.44					
5 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
5 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	
5 - X -	16.78	17.50	18.15	19.16	20.28	20.79	
5 - Y -	-4.80	-4.08	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	
5 - X -	22.29	22.88	23.80	24.80	25.15	25.80	
5 - Y -	-1.69	-1.69	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	
5 - X -	26.49	27.30	28.31	28.88	29.28	32.70	
5 - Y -	-1.74	-1.76	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	
5 - X -	35.00						
5 - Y -	-2.44						
4 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
4 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	
4 - X -	16.78	17.50	18.15	19.16	20.28	20.79	
4 - Y -	-4.80	-4.08	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	
3 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
3 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	-4.80	
3 - X -	16.78	17.50	18.15	19.16	20.28	20.79	
3 - Y -	-4.80	-4.08	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	
2 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
2 - Y -	-8.30	-8.30					
1 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
1 - Y -	-12.80	-12.80					
0 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
0 - Y -	-20.00	-20.00					

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]						
1 - X -	0.00	1.41	8.79	10.44	17.92	19.91	
1 - Y -	-3.91	-3.91	-3.91	-3.91	-3.81	-2.67	
1 - X -	30.50	35.00					
1 - Y -	-2.00	-2.00					
2 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	7.46	11.80	
2 - Y -	-4.00	-4.00					

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no.	Material name	
9	veen-A4 (Z)	
8	veen-A4 (Z)	

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
 X maximum = 24.80 [m]  
 Y minimum = -0.80 [m]  
 Y maximum = 10.09 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.223  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 18.81 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.42 [m]  
 Radius of critical circle : 4.35 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -111.41 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 111.41 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 134.63 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability  
 Version : 10.1.3.2  
 License : Unknown  
 Company : BAM Infratechniek  
 Date : 13-11-2013  
 Time : 10:53:14

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
 \*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT  
 \*\*\*\*\*

Problem identification :

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAVER BOUNDARIES  
 \*\*\*\*\*

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
7 - X -	0.00	0.72	1.41	2.48	3.07	6.87
7 - Y -	-3.78	-3.78	-3.73	-4.80	-5.39	-5.39
7 - X -	7.46	8.79	8.79	8.87	9.69	10.09
7 - Y -	-4.80	-3.47	-3.47	-3.47	-3.43	-3.43
7 - X -	10.44	11.80	12.39	16.19	16.78	17.50
7 - Y -	-3.43	-4.80	-5.39	-5.39	-4.80	-4.08
7 - X -	18.18	19.16	20.28	20.79	22.29	22.88
7 - Y -	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69
7 - X -	23.80	24.80	25.15	25.80	26.49	27.30
7 - Y -	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76
7 - X -	28.31	28.88	29.28	32.70	35.00	
7 - Y -	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	-2.44	
6 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	3.07	6.87
6 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39
6 - X -	7.46	8.79	8.79	8.87	9.69	10.09
6 - Y -	-4.80	-3.47	-3.47	-3.47	-3.43	-3.43
6 - X -	10.44	11.80	12.39	16.19	16.78	17.50
6 - Y -	-3.43	-4.80	-5.39	-5.39	-4.80	-4.08
6 - X -	18.18	19.16	20.28	20.79	22.29	22.88
6 - Y -	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69
6 - X -	23.80	24.80	25.15	25.80	26.49	27.30
6 - Y -	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76
6 - X -	28.31	28.88	29.28	32.70	35.00	
6 - Y -	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	-2.44	
5 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	3.07	6.87
5 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39
5 - X -	7.46	11.80	12.39	16.19	16.78	17.50
5 - Y -	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39	-4.80	-4.08
5 - X -	18.18	19.16	20.28	20.79	22.29	22.88
5 - Y -	-3.40	-2.42	-2.07	-1.94	-1.69	-1.69
5 - X -	23.80	24.80	25.15	25.80	26.49	27.30
5 - Y -	-1.71	-1.63	-1.69	-1.73	-1.74	-1.76
5 - X -	28.31	28.88	29.28	32.70	35.00	
5 - Y -	-1.68	-1.71	-1.76	-2.44	-2.44	
4 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	3.07	6.87
4 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39
4 - X -	7.46	11.80	12.39	16.19	16.78	17.50

3	3.00	22.40	-	-	-	-	-	-
2	2.60	18.90	-	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES  
 \*\*\*\*\*

X co-ordinate grid left : 3.10 [m]  
 X co-ordinate grid right : 24.80 [m]  
 Number of grid points in X - direction : 30  
 Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
 Y co-ordinate grid top : 10.47 [m]  
 Number of grid points in Y - direction : 30  
 Y co-ordinate tangent smallest circle : -3.40 [m]  
 Y co-ordinate tangent biggest circle : -13.00 [m]  
 Number of circles per grid point : 50

No fixed points input.  
 Total number of center points in the grid: 900  
 Total number of slip circles in the grid: 45000

LINE LOADS  
 \*\*\*\*\*

No line loads input.

UNIFORM LOAD  
 \*\*\*\*\*

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE  
 \*\*\*\*\*

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES  
 \*\*\*\*\*

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE  
 \*\*\*\*\*

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\*  
 The input has been tested, and is correct.  
 \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS  
 \*\*\*\*\*

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
 X maximum = 24.80 [m]  
 Y minimum = -0.80 [m]  
 Y maximum = 10.09 [m]

4 - Y -	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39	-4.80	-4.08
4 - X -	18.18	35.00				
4 - Y -	-3.40	-3.40				
3 - X -	0.00	0.29	2.04	2.48	3.07	6.87
3 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39
3 - X -	7.46	11.80	12.39	16.19	16.78	35.00
3 - Y -	-4.80	-4.80	-5.39	-5.39	-4.80	-4.80
2 - X -	0.00	35.00				
2 - Y -	-8.30	-8.30				
1 - X -	0.00	35.00				
1 - Y -	-12.80	-12.80				
0 - X -	0.00	35.00				
0 - Y -	-20.00	-20.00				

PL LINES  
 \*\*\*\*\*

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	1.41	3.07	6.87	8.79	10.44
1 - Y -	-3.91	-3.91	-5.70	-5.70	-3.91	-3.91
1 - X -	12.39	16.19	19.16	30.50	35.00	
1 - Y -	-5.70	-5.70	-3.91	-2.00	-2.00	
2 - X -	0.00	35.00				
2 - Y -	-4.00	-4.00				

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
 The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES  
 \*\*\*\*\*

No forbidden lines were input.

SOIL PROPERTIES  
 \*\*\*\*\*

Layer no.	Material name					
7	veen-A4 (Z)					
6	veen-A4 (Z)					
5	dijklichsam					
4	veen-A4 (Z)					
3	klei siltig-A4 (N)					
2	klei humeus-A4 (N)					
1	pleistoceen-A4 (N)					

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom
7	10.50	10.50	1	1
6	10.50	10.50	1	1
5	10.30	10.30	1	1
4	10.50	10.50	1	1
3	15.40	15.40	1	1
2	13.20	13.20	99	99
1	18.00	20.00	2	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
7	2.00	15.00	-	-	-	-	-
6	2.00	15.00	-	-	-	-	-
5	2.00	20.00	-	-	-	-	-
4	2.00	15.00	-	-	-	-	-

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
 X maximum = 24.80 [m]  
 Y minimum = -1.17 [m]  
 Y maximum = 9.72 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 0.934  
 Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 17.32 [m]  
 Y co-ordinate center point : -0.80 [m]  
 Radius of critical circle : 3.97 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -97.61 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 97.61 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 92.18 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
 \*\*\*\*\*

Program : D-Geo Stability
Version : 10.1.3.2
License : Unknown
Company : BAM Infratechniek
Date : 13-11-2013
Time : 12:05:00

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D
Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

ECHO OF THE INPUT

Problem identification :
Calculation model : Bishop
Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES

Table with columns: Boundary no., Co-ordinates [m]. Contains data for layers 4 through 7, showing X and Y coordinates for various points.

Table with columns: Layer, X, Y, Z coordinates. Shows data for layers 4, 3, 2, 1, 0.

PL LINES

Table with columns: PL line no., Co-ordinates [m]. Shows data for PL lines 1 and 2.

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]
The groundwater level is determined by PL-line number 1

FORBIDDEN LINES

Table with columns: Line number, X-start [m], Y-start [m], X-end [m], Y-end [m]. Shows data for lines 1, 2, and 3.

SOIL PROPERTIES

Table with columns: Layer no., Material name, Gam usat [kN/m3], Gam sat [kN/m3], PL-line top, PL-line bottom, Cohesion [kN/m2], Phi [degrees], Cu/Pc [-], POP [kN/m2], Cu top [kN/m2], Cu bot. [kN/m2], Cu grad. [kN/m2/m].

Table with columns: Layer, X, Y, Z coordinates. Shows data for layers 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.

No degree of consolidation <= 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

X co-ordinate grid left : 3.10 [m]
X co-ordinate grid right : 24.80 [m]
Number of grid points in X - direction : 30
Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]
Y co-ordinate grid top : 10.47 [m]
Number of grid points in Y - direction : 30
Y co-ordinate tangent smallest circle : -3.40 [m]
Y co-ordinate tangent biggest circle : -13.00 [m]
Number of circles per grid point : 50

No fixed points input.
Total number of center points in the grid: 900
Total number of slip circles in the grid : 45000

LINE LOADS

No line loads input.

UNIFORM LOAD

No uniform loads were input.

TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

GEOTEXTILES

No geotextiles were input.

EARTHQUAKE

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]
X maximum = 24.80 [m]
Y minimum = -0.80 [m]
Y maximum = 10.09 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]
X maximum = 24.80 [m]
Y minimum = -1.17 [m]
Y maximum = 9.72 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.179
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 17.32 [m]
Y co-ordinate center point : -0.80 [m]
Radius of critical circle : 5.74 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -430.99 [kNm/m]
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]
Iterated resisting moment : 430.99 [kNm/m]
Non-iterated resisting moment : 501.64 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT

Program : D-Geo Stability  
Version : 10.1.3.2  
License : Unknown  
Company : BAM Infratechniek  
Date : 13-11-2013  
Time : 10:54:19

Output file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
Input file : M:\K en L Bedrijfsbureau\Randstad380 Noordring\Geotechniek\_Advies\Geotechniek (Ahmed)\P2 D  
\*\*\*\*\* BEGINNING OF DATA \*\*\*\*\*

## ECHO OF THE INPUT

Problem identification :  
;

Calculation model : Bishop  
Default shear strength : C phi

## LAYER BOUNDARIES

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
4 - X -	0.00	0.29	2.37	3.01	3.55	4.04
4 - Y -	-5.04	-4.80	-3.14	-2.60	-2.38	-2.31
4 - X -	6.05	6.98	8.68	12.66	14.42	14.57
4 - Y -	-2.24	-2.25	-3.92	-3.92	-2.19	-2.18
4 - X -	14.71	16.21	17.87	21.67	23.40	29.43
4 - Y -	-2.18	-2.18	-3.84	-3.84	-2.11	-2.15
4 - X -	30.00					
4 - Y -	-2.15					
3 - X -	0.00	0.29	2.04	30.00		
3 - Y -	-5.04	-4.80	-4.80	-4.80		
2 - X -	0.00	30.00				
2 - Y -	-8.30	-8.30				
1 - X -	0.00	30.00				
1 - Y -	-12.80	-12.80				
0 - X -	0.00	30.00				
0 - Y -	-20.00	-20.00				

## PL LINES

PL line no.	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	7.00	8.68	12.66	14.07	16.21
1 - Y -	-3.91	-3.91	-4.20	-4.20	-3.91	-3.91
1 - X -	17.87	21.67	23.40	30.00		
1 - Y -	-4.14	-4.14	-3.91	-3.91		
2 - X -	0.00	30.00				
2 - Y -	-4.00	-4.00				

Unit weight of water used for calculation: 9.81 [kN/m3]  
The groundwater level is determined by PL-line number 1

## FORBIDDEN LINES

No forbidden lines were input.

13-11-2013

Page 1

## SOIL PROPERTIES

Layer no.	Material name						
4	veen-A4 (Z)						
3	klei siltig-A4 (N)						
2	klei humeus-A4 (N)						
1	pleistoceen-A4 (N)						
Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	PL-line top	PL-line bottom			
4	10.50	10.50	1	1			
3	15.40	15.40	1	1			
2	13.20	13.20	99	99			
1	18.00	20.00	2	-			
Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Cu/Pc [-]	POP [kN/m2]	Cu top [kN/m2]	Cu bot. [kN/m2]	Cu grad. [kN/m2/m]
4	2.00	15.00	-	-	-	-	-
3	3.00	22.40	-	-	-	-	-
2	2.60	18.90	-	-	-	-	-
1	0.00	32.50	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

## CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

X co-ordinate grid left : 3.10 [m]  
X co-ordinate grid right : 24.80 [m]  
Number of grid points in X - direction : 30  
Y co-ordinate grid bottom : -0.42 [m]  
Y co-ordinate grid top : 10.47 [m]  
Number of grid points in Y - direction : 30  
Y co-ordinate tangent smallest circle : -2.40 [m]  
Y co-ordinate tangent biggest circle : -13.00 [m]  
Number of circles per grid point : 50

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 900  
Total number of slip circles in the grid: 45000

## LINE LOADS

No line loads input.

## UNIFORM LOAD

No uniform loads were input.

## TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

## GEOTEXTILES

No geotextiles were input.

13-11-2013

Page 2

## EARTHQUAKE

No earth quake factors were input.

\*\*\*\*\* The input has been tested, and is correct. \*\*\*\*\*

## RESULTS OF THE SLOPE STABILITY ANALYSIS

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
X maximum = 24.80 [m]  
Y minimum = -0.80 [m]  
Y maximum = 10.09 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
X maximum = 24.80 [m]  
Y minimum = -1.17 [m]  
Y maximum = 9.72 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
X maximum = 24.80 [m]  
Y minimum = -1.55 [m]  
Y maximum = 9.34 [m]

The center point of the critical circle lies on the edge of the grid.

New grid with : X minimum = 3.10 [m]  
X maximum = 24.80 [m]  
Y minimum = -1.92 [m]  
Y maximum = 8.97 [m]

Information on the critical circle : Fmin = 1.182  
Calculation method used : Bishop - C phi

X co-ordinate center point : 12.83 [m]  
Y co-ordinate center point : -1.55 [m]  
Radius of critical circle : 2.37 [m]

The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -21.14 [kNm/m]  
Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
Driving moment external loads : 0.00 [kNm/m]  
Iterated resisting moment : 21.14 [kNm/m]  
Non-iterated resisting moment : 24.36 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT

13-11-2013

Page 3