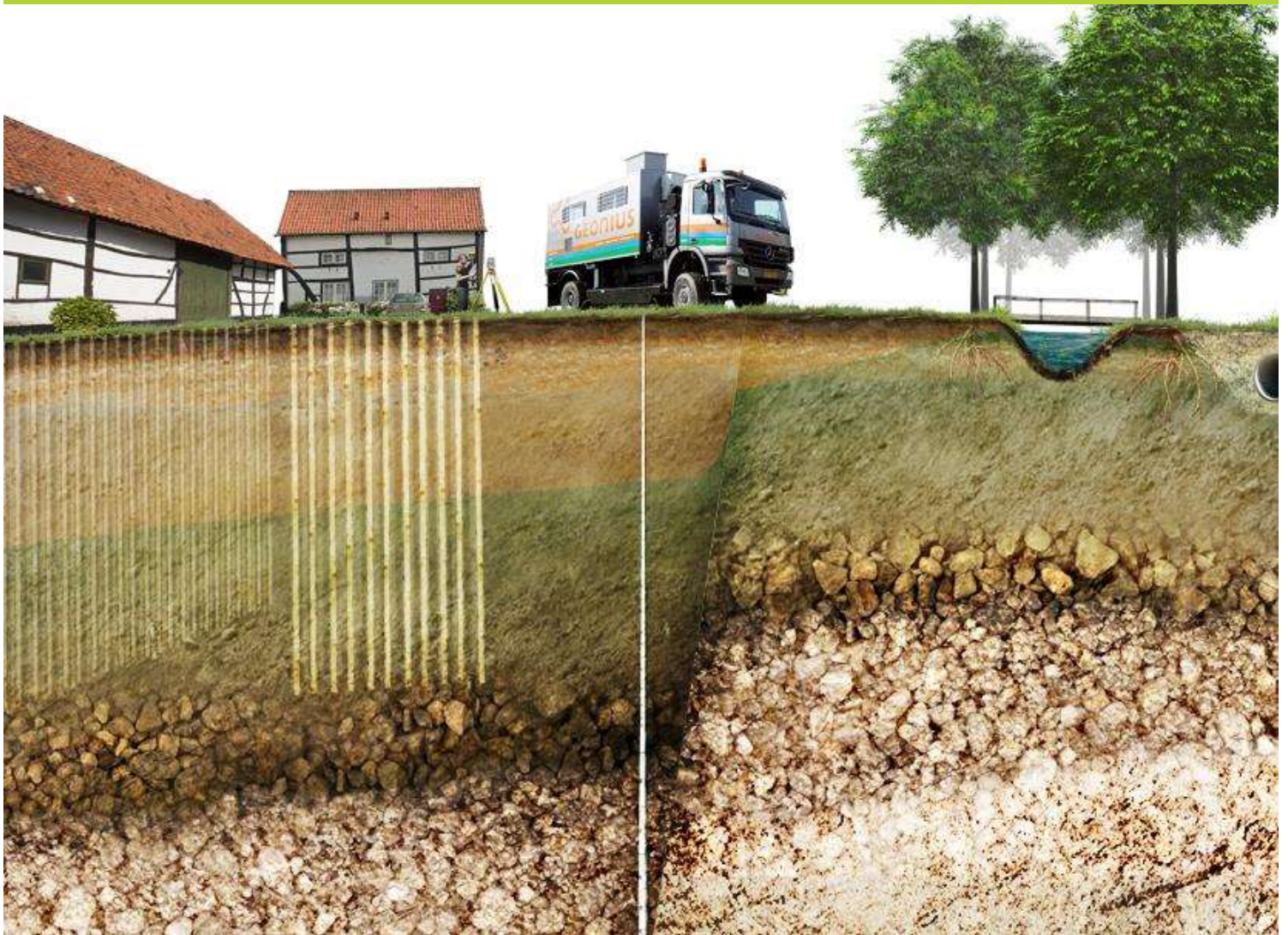


# Stabiliteitsanalyse

T.b.v. aanpassing zichtwal a/d Geijsterseweg te Wanssum

GA222459.R01.V1.0

27 januari 2023



# Stabiliteitsanalyse

T.b.v. zichtwal a/d Geijsterseweg te Wanssum

Documentnummer GA222459.R01.V1.0

27 januari 2023

## Opdrachtgever

Exclusief Project B.V.

Metaalweg 5

5804CG Venray

## Auteurs

Adviseur geotechniek

Collegiale toets ing.

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Adviseur geotechniek		
Collegiale toets		

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projectbeschrijving</b> .....	<b>5</b>
2.1	Beschrijving	5
<b>3</b>	<b>Grondonderzoek</b> .....	<b>8</b>
3.1	Algemeen & archiefgegevens	8
3.2	Handboringen	8
3.3	Inmeting	8
<b>4</b>	<b>Grondslag</b> .....	<b>9</b>
4.1	Terreingesteldheid	9
4.2	Bodemopbouw	9
<b>5</b>	<b>Stabiliteitsanalyse</b> .....	<b>10</b>
5.1	Algemeen	10
5.2	Uitgangspunten	11
5.2.1	Geometrie.....	11
5.2.2	Belasting op kruin.....	11
5.2.3	Gehanteerde bodemopbouw.....	11
5.2.4	Grondparameters & veiligheidsfilosofie.....	12
5.2.5	Waterpeil en grondwaterstanden.....	13
5.3	Resultaten stabiliteitsberekeningen	13
<b>6</b>	<b>Conclusie en aanbevelingen</b> .....	<b>14</b>
6.1	Bevindingen	14
6.2	Risico's	15
6.3	Uitvoeringstechnische eisen	15

## Bijlagen

- Bijlage 1 Maatgevende dwarsprofielen
- Bijlage 2 Situatietekening aanvullend grondonderzoek
- Bijlage 3 Aanvullende handboringen
- Bijlage 4 Maatgevende sonderingen
- Bijlage 5 D-Stab berekeningen – DWP-1
- Bijlage 6 D-Stab berekeningen – DWP-2

# 1 Inleiding

Door Exclusief Project B.V. werd aan Geonius Geotechniek B.V. opdracht gegeven om een aanvullend geotechnisch grondonderzoek en een aantal stabiliteitsberekeningen uit te voeren. Voor het aanvullend grondonderzoek zijn een 5-tal handboringen uitgevoerd op locatie. Dit aanvullend onderzoek en de stabiliteitsberekeningen zijn nodig voor de aanpassingen welke gepland zijn aan de huidige zichtwal aan de Geijsterseweg te Wanssum (zie Figuur 1). De aanpassingen aan de zichtwal betreffen een verhoging van de bestaande kruin, het aanvullen van grond aan de noord en westelijke zijde en het graven van een sloot aan de teen van voornoemde aanvulling.

In voorliggende beschouwing wordt tevens gebruik gemaakt van de onderzoeken en beschouwingen die reeds in het verleden op locatie zijn uitgevoerd. Meer informatie over deze onderzoeken wordt gegeven in paragraaf 3.1:

- |                          |          |  |
|--------------------------|----------|--|
| - kenmerk: 9016-1122-001 | Fugro    | Geotechnisch grondonderzoek                  |
| - kenmerk: 17282901A     | HMB B.V. | Verkennend bodemonderzoek                    |
| - kenmerk: SWNL0225520   | Sweco    | Robuustheidsbeschouwing primaire waterkering |
- in het kader van de nieuwe normering

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het aanvullend grondonderzoek en de stabiliteitsbeschouwing voor de grondkering. De berekening is uitgevoerd conform de geldende norm NEN-9997-1.



Figuur 1: Luchtfoto met ligging nieuwe zichtwal aan de Geijsterseweg te Wanssum [bron: Luchtfoto uit projectinformatie].



# 2 Projectbeschrijving

## 2.1 Beschrijving

Vanuit geotechnisch oogpunt bevindt het project zich ten tijde van het opstellen van het rapport in een ontwerpfasen. De projectuitgangspunten zijn op basis van de in Tabel 2.1 opgenomen documenten vastgesteld, welke door opdrachtgever zijn aangeleverd. De door ons gecombineerde tekening van Ref. [1] en [6] is gegeven in bijlage 1.

Tabel 2.1: Overzicht geraadpleegde projectgegevens

Ref.	Document / Tekening / Grondonderzoek	Versie	Datum
[1]	ViForis BIJLAGE 1 situatietekening 1144-NAT-T02-02-0	5.0	20-09-2022
[2]	Kragten tbTmp2022-1403-001	1.0	21-09-2022
[3]	SWNL0225520 - Uitbreiding westelijke insteekhaven Wanssum_D3.0 - incl. bijlagen FRAGMENT	3.0	18-09-2018
[4]	2014-16 rapporten samen bodem Maessen 20180208	1.0	27-12-2017
[5]	ViForis dwg – verschillende dwg tekeningen	1.0	01-01-2022
[6]	Dwarsprofielen Kragten tbTmp2022-1403-001	1.0	21-09-2022

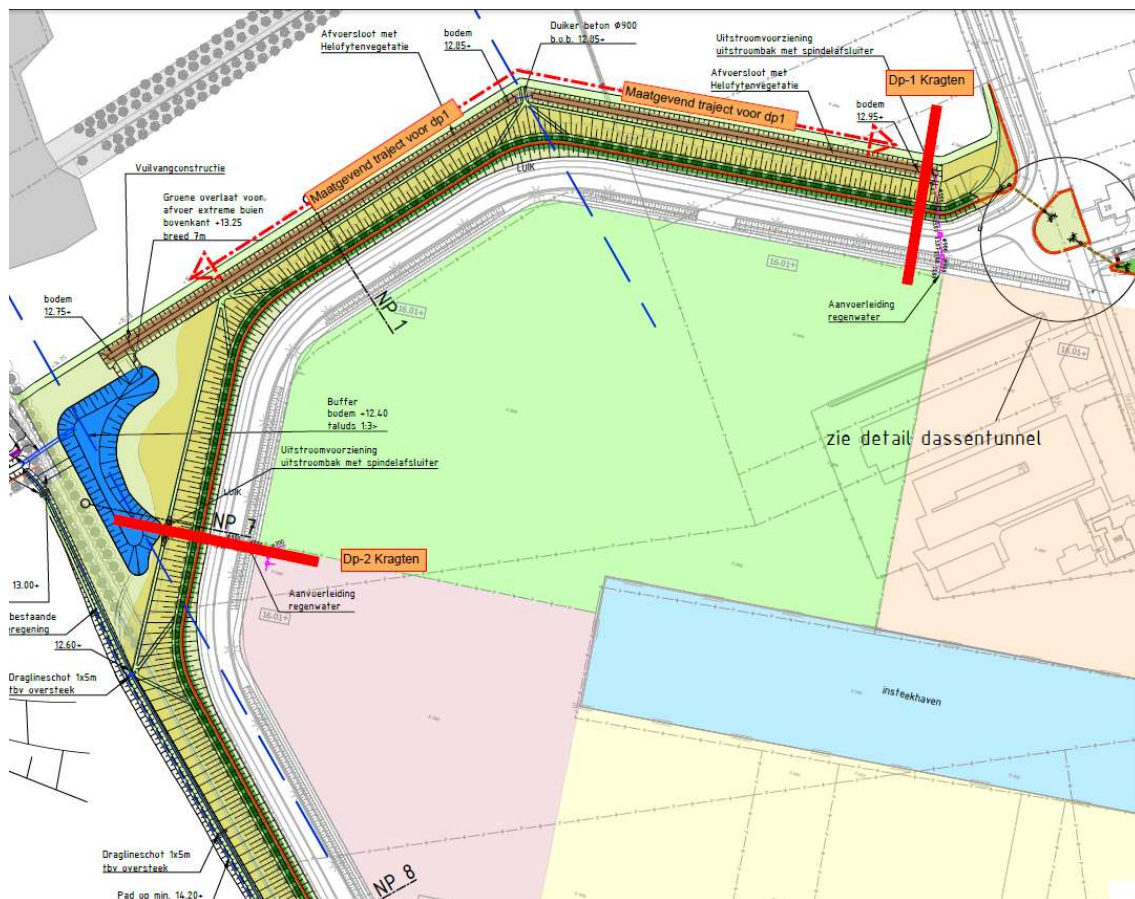
Voor de stabiliteitsberekeningen van de aangepaste zichtwal zijn door ons, op basis van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens, onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- **In voorliggende beschouwing is de stabiliteit van de dwarsprofielen beschouwd van de zijde van de zichtwal met aanvulling in relatie tot de ontgraving van de teensloot. De stabiliteit in relatie tot de waterkering is reeds beschouwd in de beschouwing door de firma Sweco met kenmerk SWNL0225520;**
- De geometrie wordt aangehouden conform de aangeleverde maatgevende doorsnedes DWP-1 en DWP-2 conform Ref. [2] & [6]. Zie ook Figuur 2 voor een overzicht van de locatie en Figuur 3. voor de berekende dwarsprofielen;
  - Berekeningen DWP-1[A] en DWP-2[A] worden uitgevoerd voor een waterkerende hoogte van NAP +16,00 m, hetgeen resulteert in een hoogte van de zichtwal van NAP +19,50 m;
  - Berekeningen DWP-1[B] en DWP-2[B] worden uitgevoerd voor een waterkerende hoogte van NAP +17,00 m, hetgeen resulteert in een hoogte van de zichtwal van NAP +20,50 m;
- De aansluiting van de zichtwal op de teensloot wordt aangehouden conform tekening van Viforis Ref. [1]. Zie ook de dwarsprofielen in Figuur 2.3:
  - DWP-1[A] & [B] worden voltooid met teensloot conform normaalprofiel 1A;
  - DWP-2[A] & [B] worden voltooid met teensloot conform normaalprofiel 7;
- De bodem van de waterbuffer ligt conform opgave Ref. [1] en [6]:
  - Normaalprofiel 1A: NAP +12,75 m;
  - Normaalprofiel 7: NAP +12,00 m, met een permanente waterniveau tot NAP +12,40 m;
- De grondwaterstanden in het 1<sup>e</sup> freatisch pakket voor de dwarsprofielen worden conform opgave in Ref. [6] aangehouden op:
  - DWP-1: Hoog grondwater NAP +12,50 m;
  - DWP-2: Hoog grondwater NAP +13,25 m;

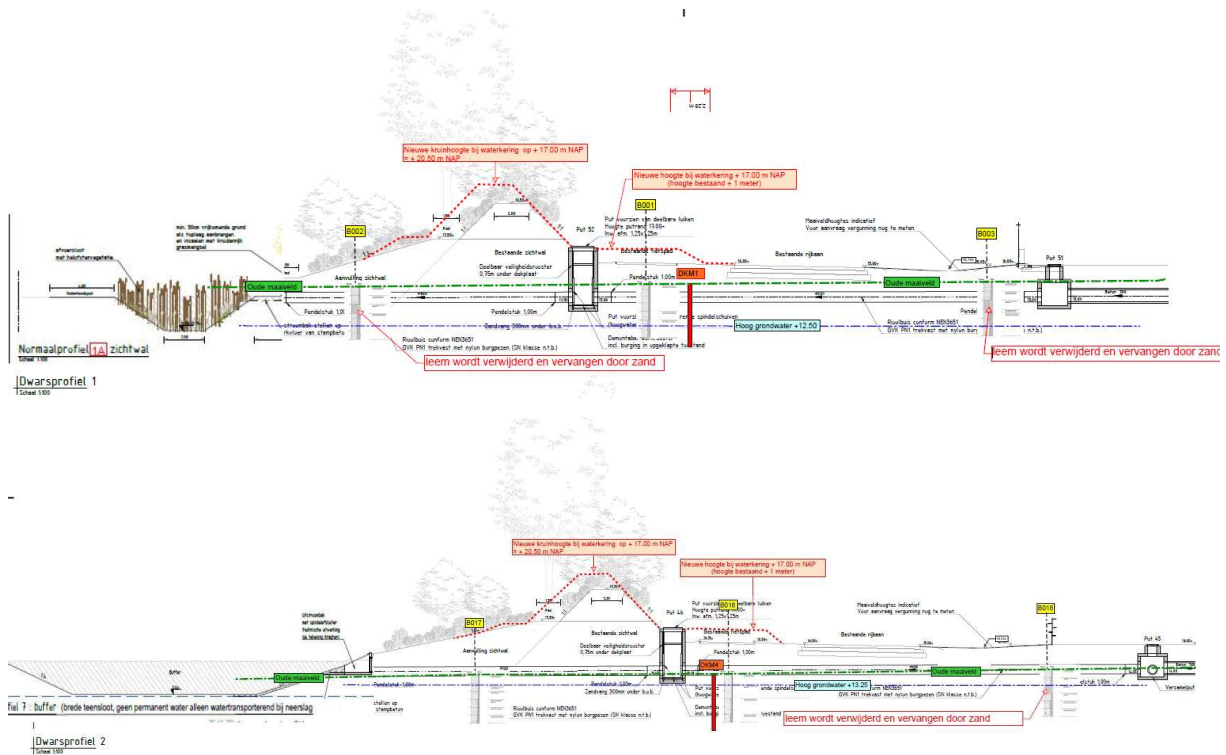
- De opdrachtgever is voornemens om de aanvullingen zo veel als mogelijk te realiseren met uitkomende grond van de nieuw te graven teensloten;
- Op basis van opgave van de opdrachtgever dient de zichtwal **niet** getoetst te worden aan de criteria voor een waterkering.

Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het advies mogelijk moet worden aangepast.



Figuur 2: Zichtwal en ligging dwarsprofielen (Bron: [1])



Figuur 3: Beschouwde doorsnedes zichtwal (Bron: [1] & [6])

# 3 Grondonderzoek

## 3.1 Algemeen & archiefgegevens

Voor het aanvullend grondonderzoek zijn een 5-tal handboringen verdeeld over de huidige zichtwal vanaf de kruin uitgevoerd. De locaties zijn weergegeven in situatietekening in Bijlage 2. De boorstaten zijn gegeven in bijlage 3.

Ten behoeve van de stabiliteitsbeschouwing wordt gebruik gemaakt van de volgende grondonderzoeken, welke zijn weergegeven in Tabel 3.1

Tabel 3.1: Overzicht geraadpleegde archiefgegevens

Bron	Resultaat	Waardering
Geonius	Kenmerk: GA222459 Uitvoering van 5 handboringen vanaf de kruin van de bestaande zichtwal.	Inzicht in variatie kern huidige zichtwal.
Geonius	2 onderzoeken t.b.v. nieuwbouw binnen uitbreiding westelijke insteekhaven Wanssum	Inzicht in variatie diepere ondergrond in de omgeving, verwerkt in hoofdstuk 5
Fugro	Kenmerk: 9016-1122-001 7 sonderingen & 32 handboringen	Inzicht variatie toplagen en diepere ondergrond op de locatie van de zichtwal, verwerkt in hoofdstuk 5
HMB	Kenmerk: 17282901A Verkennd bodemonderzoek Milieu	Inzicht in variatie toplaag op locatie

## 3.2 Handboringen

Om de toplagen en kern van de huidige zichtwal nader te verkennen zijn op de locatie 5 handboringen (genummerd GA222459 HB101 t/m HB105) tot ca. 3,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het opgeboorde materiaal geïdentificeerd en beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020: boorklasse B3. De boorstaten zijn gepresenteerd ten opzichte van maaiveld en NAP en opgenomen in bijlage 3.

## 3.3 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA222459.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De boorstaten zijn getekend ten opzichte van maaiveld en NAP.

De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.



# 4 Grondslag

## 4.1 Terreingesteldheid

Het terrein is momenteel voorzien van een zichtwal, aansluitend aan een waterkering. Ten tijde van het aanvullend grondonderzoek lag het maaiveld op de kruin van de huidige zichtwal op een niveau van ca. NAP +19,1 m tot NAP +19,0 m. De bovenkant van de zichtwal kent hiermee een gering hoogteverschil van ca. 0,1 m.

Daarnaast is de kruin van de naastgelegen Geijsterseweg ingemeten en deze werd ingemeten op een niveau van ca. NAP +16,2 m. De weg kent hiermee over het traject nauwelijks hoogteverschil.

## 4.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de sonderingen en handboringen door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven:

Zichtwal:

Op basis van de uitgevoerde aanvullende handboringen blijkt de huidige zichtwal volledig te bestaan uit silthoudend zand. Het zand bevat plaatselijk ook wat bijmengingen van baksteen en grind.

Toplaag:

Vanaf maaiveld tot een niveau van ca. NAP +13,5 m wordt een geroerde zand toplaag aangetroffen. De conusweerstand in deze laag is gemiddeld ca. 2 MPa.

Tussenlaag:

Hieronder wordt tot een niveau van ca. NAP +12,5 m een zwak tot sterk zandhoudende, weke tot matig vaste leemlaag aangetroffen. De conusweerstand in deze laag loopt terug tot minimaal 0,3 MPa.

Onderlaag:

Hieronder wordt tot een maximaal verkende diepte van ca. NAP -1,0 m een matig vast tot zeer vast zand en zandgrind pakket aangetroffen. Plaatselijk en op verschillende dieptes worden in dit pakket teruggangen aangetroffen van sterk silthoudend zand en/of zwak zandhoudende weke leemlagen. De conusweerstand in dit pakket varieert van ca. 0,5 MPa voor de weke tussenlagen van leem tot meer dan 30 MPa voor het vaste zandgrind.

# 5 Stabiliteitsanalyse

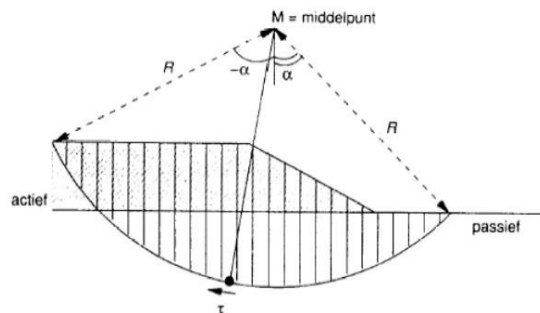
## 5.1 Algemeen

Voor het opstellen van de geotechnische berekeningen t.b.v. de stabiliteitsanalyse wordt de volgende software van Deltares gebruikt:

- D-Geo Stability versie 18.2

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de macrostabiliteit wordt getoetst. Oppervlakkige afschuivingen/uitspoeling in het talud zijn hierbij nog steeds mogelijk.

Voor de stabiliteitsberekeningen wordt in het programma een 2-dimensionaal model gemaakt waarin de geometrie en de bodemopbouw is verwerkt. Met het programma worden glijvlakberekeningen uitgevoerd conform de methode van Bishop. De methode van Bishop gaat uit van cirkelvormige glijvlakken. De potentiële afschuivende grondmassa's worden in verticale lamellen gedeeld, waarna uit het momentenevenwicht per potentieel schuifvlak de veiligheid tegen afschuiven wordt berekend (zie onderstaand figuur).



Figuur 3: Principe glijcirkel van Bishop.

Het programma D-Geo Stability maakt gebruik van een rekenmodel die alleen betrekking heeft op de sterkte (bezwijken) en waarbij er geen vervormingen (zettingen) worden bepaald. Om vervormingen te kunnen bepalen dient er gerekend te worden met Eindige elementen programmatuur. Hier is uitgebreid labonderzoek voor benodigd om de betreffende invoerparameters te bepalen. Voor dit geval is het bepalen van vervormingen minder van belang, omdat volgens het plan de ophogingen en/of aanvullingen beperkt/relatief klein blijven.

De relevante parameters zijn geometrie, grondwaterdrukken, tijdelijke en permanente (statische en dynamische) bovenbelastingen, volumieke gewichten ( $\gamma_{droog}$  en  $\gamma_{nat}$ ), hoek van inwendige wrijving ( $\phi'$ ) en cohesie ( $c'$ ).

Bij de bezwijkmodellen selecteert de toetsen/ontwerper een aantal potentiële afschuifvlakken en berekent hiervoor de veiligheidsfactor. Hierbij is de veiligheidsfactor **SF** tegen afschuiven gedefinieerd als het quotiënt van het weerstands biedende en het aandrijvende moment/kracht. Het potentiële schuifvlak met de kleinste veiligheidsfactor is maatgevend.

## 5.2 Uitgangspunten

### 5.2.1 Geometrie

De geometrie wordt aangehouden conform de aangeleverde maatgevende doorsnedes DWP-1 en DWP-2 conform Ref. [2] & [6]. Zie ook Figuur 2 voor een overzicht van de locatie en Figuur 3. voor de berekende dwarsprofielen;

- Berekeningen DWP-1[A] en DWP-2[A] worden uitgevoerd voor waterkerende hoogte van NAP +16,00 m, hetgeen resulteert in een hoogte van de zichtwal van NAP +19,50 m;
- Berekeningen DWP-1[B] en DWP-2[B] worden uitgevoerd voor een waterkerende hoogte van NAP +17,00 m, hetgeen resulteert in een hoogte van de zichtwal van NAP +20,50 m;

De aansluiting van de zichtwal op de teensloot wordt aangehouden conform tekening van Viforis Ref. [1]. Zie ook de dwarsprofielen in Figuur 2.3:

- DWP-1[A] & [B] worden uitgevoerd met een teensloot conform normaalprofiel 1A;
- DWP-2[A] & [B] worden uitgevoerd met een teensloot conform normaalprofiel 7;

De bodem van de waterbuffer ligt conform opgave Ref. [1] en [6]:

- Normaalprofiel 1A: NAP +12,75 m;
- Normaalprofiel 7: NAP +12,00 m, met een permanente waterniveau tot NAP +12,40 m;

De grondwaterstanden voor de dwarsprofielen worden conform opgave in Ref. [6] aangehouden op:

- DWP-1: Hoog grondwater NAP +12,50 m;
- DWP-2: Hoog grondwater NAP +13,25 m;

### 5.2.2 Belasting op kruin

Er rekening gehouden met een eventuele tijdelijke bovenbelasting bovenop de zichtwal van 5 kN/m<sup>2</sup>. Deze wordt meegenomen vanaf een halve meter van de kruin aan beide zijde.

### 5.2.3 Gehanteerde bodemopbouw

In hoofdstuk 4 is reeds de lokale bodemopbouw beschreven aan de hand van de uitgevoerde geotechnische onderzoeken op locatie. Voor het dwarsprofiel DWP-1[A]&[B] is op basis hiervan een geschematiseerde bodemopbouw gemaakt, welke is gehanteerd bij de berekeningen en is weergegeven in onderstaande Tabel 5.1. Voor het dwarsprofiel DWP-2[A]&[B] is hetzelfde uitgevoerd en dit is weergegeven in onderstaande Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Gehanteerde bodemopbouw voor de stabiliteitsberekeningen DWP-1[A] & [B] op basis van sondering DKMM101

Laagnummer	Bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Onderkant laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort
1	+20,5	+14,8	Dijk / zichtwal, zand
2	+14,8	+13,5	Antropogeen
3	+13,5	+12,5	Leem zwak zandig en week
4	+12,5	+11,8	Zand, losgepakt
5	+11,8	+6,8	Zand, vastgepakt
6	+6,8	+6,3	Leem zwak zandig en week
7	+6,3	+5,0	Zand, vastgepakt

Tabel 5.2 Gehanteerde bodemopbouw voor de stabiliteitsberekeningen DWP-2[A] & [B] op basis van sondering DKMM103/105

Laagnummer	Bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Onderkant laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort
1	+20,5	+15,0	Dijk / zichtwal, zand
2	+15,0	+14,8	Antropogeen
3	+14,8	+13,4	Leem zwak zandig en week
4	+13,4	+8,7	Zand, losgepakt
5	+8,7	+7,3	Leem zwak zandig en week
6	+7,3	+5,0	Zand, vastgepakt

## 5.2.4 Grondparameters & veiligheidsfilosofie

Op basis van de uitgevoerde sonderingen en boringen op de locatie is de bodemopbouw en aanwezige grondsoorten bepaald. Vervolgens zijn voor de aangetroffen materialen op basis van de NEN 9997-1 tabel 2.b, in combinatie met de aannames in het rapport van SWECO met kenmerk: SWNL0225520, de onderstaande sterkteparameters aangenomen. Deze gelden voor ongeroerde grond. Opgemerkt wordt dat werkelijke waarden enkel door middel van laboratoriumonderzoek kunnen worden vastgesteld.

Bij de uitvoering van de berekeningen is er gerekend met rekenwaarden voor de grondparameters. Om de veiligheidsfilosofie conform de Norm in acht te nemen moet de berekening met rekenwaarde worden uitgevoerd. Als men uitgaat van rekenwaarden voor de grondparameters zal bij een waarde **SF > 1,0** het talud rekentechnisch stabiel zijn. Er zijn dan geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Bij de stabiliteitsberekeningen met rekenwaarde worden, conform NEN 9997 voor geotechnische categorie 1, onderstaande partiële factoren gehanteerd:

- $\gamma_{\phi'}$  tangent van de hoek van inwendige wrijving = 1,2
- $\gamma_{c'}$  cohesie = 1,3
- $\gamma_{\gamma}$  volume gewicht = 1,0

In onderstaande Tabel 5.3 zijn zowel de representatieve- als de rekenwaarden voor de grondparameters weergegeven.

Tabel 5.3 Sterkte parameters op basis van de NEN 9997-1 tabel 2.b

Materiaal	$\gamma_{droog}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{rep}$ [°]	$c_{rep}$ [kPa]	Rekenwaarden	
					$\phi_{rek}$ [°]	$c_{rek}$ [kPa]
Antropogeen	17,0	19,0	28,0	2,0	<b>23,9</b>	<b>1,5</b>
Leem sterk zandig	18,5	18,5	27,5	1,0	<b>23,5</b>	<b>0,8</b>
Leem zwak zandig en week	13,0	13,0	20,0	1,0	<b>16,9</b>	<b>0,8</b>
Zand, losgepakt	18,0	20,0	30,0	0,0	<b>25,7</b>	<b>0,0</b>
Zand, vastgepakt	18,0	20,0	32,0	0,0	<b>27,5</b>	<b>0,0</b>
Dijk / zichtwal, zand	18,0	20,0	30,0	0,0	<b>25,7</b>	<b>0,0</b>



Hierin geldt:

- $\gamma_{\text{droog}}$  = karakteristieke waarde van het volumegewicht van de grond bij natuurlijk watergehalte;
- $\gamma_{\text{nat}}$  = karakteristieke waarde van het volumegewicht van verzadigde grond;
- $\varphi_{\text{rep}}$  = representatieve waarde effectieve hoek van inwendige wrijving;
- $c_{\text{rep}}$  = representatieve waarde effectieve cohesie;
- $\varphi_{\text{rek}}$  = rekenwaarde effectieve hoek van inwendige wrijving;
- $c_{\text{rek}}$  = rekenwaarde effectieve cohesie.

## 5.2.5 Waterpeil en grondwaterstanden

Op basis van de informatie in Ref. [6], dient voor doorsnede DWP-1 rekening gehouden te worden met een maximale freatische waterstand van circa NAP +12,50 m en voor doorsnede DWP-2 van ca. +13,25 m.

## 5.3 Resultaten stabiliteitsberekeningen

Voor de beschouwing van de macrostabiliteit zijn de aangeleverde doorsnedes doorgerekend, waarbij de aanvulling van de zichtwal werd opgebouwd uit de lokaal uitkomend zand.

In Tabel 5.4 zijn de resultaten van de verschillende berekeningen gepresenteerd.

Tabel 5.4 Berekende macrostabiliteit

Situatie berekeningen	Maaiveldniveau kruin zichtwal [m t.o.v. NAP]	Maaiveldniveau waterkering [m t.o.v. NAP]	Waterpeil teensloot [m t.o.v. NAP]	Toe te passen maatregelen	Stabiliteitsfactor [-]	Voldoet [Ja/Nee]
DWP-1[A]	+19,50	+16,00	Max. GWS +12,50	Geen	<b>1,20</b>	<b>JA</b>
DWP-1[B]	+20,50	+17,00	Max. GWS +12,50	Geen	<b>0,68</b>	<b>NEE</b>
DWP-1[B]	+20,50	+17,00	Max. GWS +12,50	Doortrekken aanvulling zichtwal tot teensloot	<b>1,04</b>	<b>JA</b>
DWP-2[A]	+19,50	+16,00	+12,40 & max. GWS +13,25	Geen	<b>1,40</b>	<b>JA</b>
DWP-2[B]	+20,50	+17,00	+12,40 & max. GWS +13,25	Geen	<b>0,74</b>	<b>NEE</b>
DWP-2[B]	+20,50	+17,00	+12,40 & max. GWS +13,25	Doortrekken aanvulling zichtwal tot teensloot	<b>1,17</b>	<b>JA</b>

In bijlage 5 (DWP-1) en 6 (DWP-2) zijn, voor de 6 situaties uit tabel 5.4, de resultaten van de berekeningen gepresenteerd. Namelijk: het rekenmodel, de maatgevende glijcirkel, de safety overview en een korte rapportage van het programma D-Geo Stability.

# 6 Conclusie en aanbevelingen

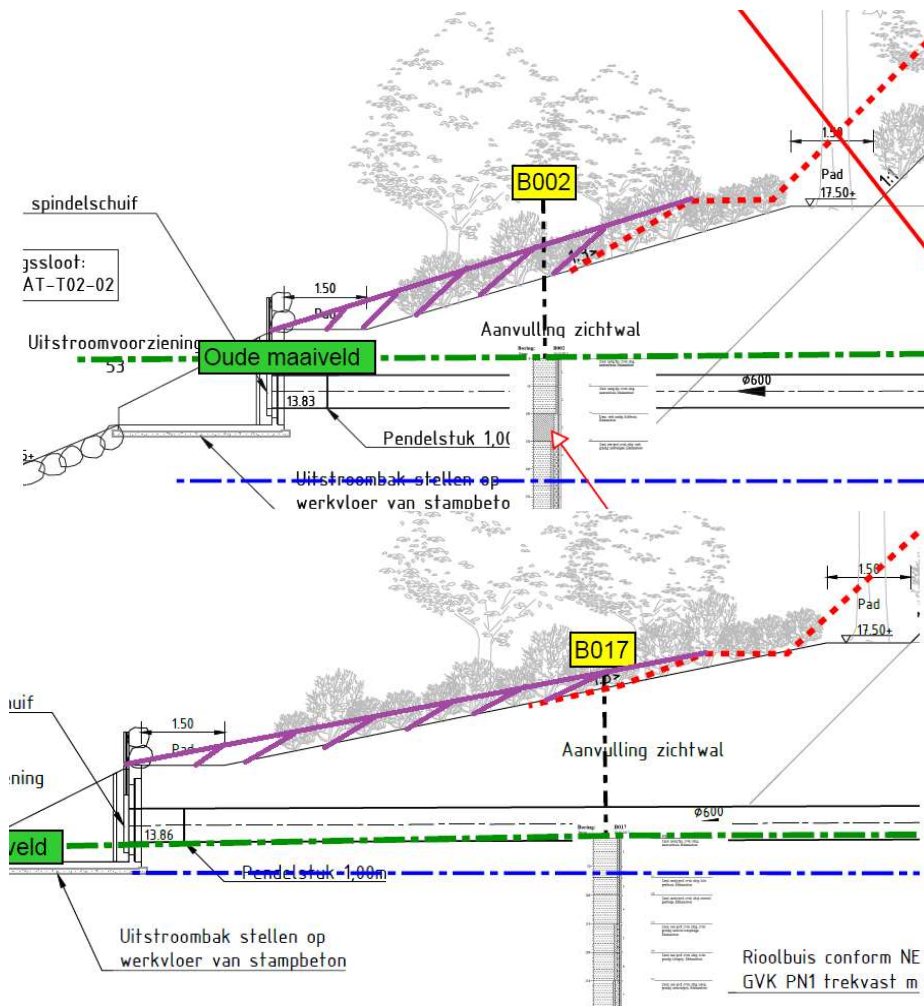
## 6.1 Bevindingen

Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit van de taluds bij het geplande ontwerp voor de variant waarbij de zichtwal hoogte op NAP +19,50 m wordt gehouden voldoet.

Voor de variant waarbij de zichtwal wordt opgehoogd naar NAP +20,50 m voldoet de stabiliteit zonder het nemen van maatregelen niet. De stabiliteitsfactor is respectievelijk 0,68 (DWP-1[B]) en 0,74 (DWP-2[B]).

Door ons is het doortrekken van de aanvulling van de zichtwal als maatregelen beschouwd. Bij de toepassing van deze maatregelen voldoet de stabiliteit, daar deze stijgt naar respectievelijk 1,04 (DWP-1[B]) en 1,17 (DWP-2[B]). De toegepaste maatregel is onderstaand Figuur 4 visueel weergegeven.

**Indien deze maatregel niet binnen het ontwerp past, dient een nieuwe doorsnede beschouwd te worden.**



Figuur 4: Visualisatie maatregelen doortrekken aanvulling zichtwal (paarse arcering) bij dwarsprofiel DPW-1[B] en DWP-2[B].

## 6.2 Risico's

Ten behoeve van voorliggende stabiliteitsanalyse zijn de verschillende bodemlagen op basis van de sonderingen zo goed mogelijk geclassificeerd. Vervolgens zijn met behulp van tabel 2.b uit de NEN9997-1 voor de verschillende lagen de sterkteparameters afgeleid. Er is geen laboratoriumonderzoek uitgevoerd om de werkelijke sterkteparameters van de lagen vast te stellen. Er moet derhalve rekening worden gehouden met enige onzekerheid in het werkelijke grondgedrag. Binnen de geotechniek is de stelregel dat zelfs wanneer grondparameters zijn bepaald met behulp van laboratoriumonderzoek rekening moet worden gehouden met een onzekerheid van ca. 30% in de resultaten als gevolg van heterogeniteit in de bodem en afwijkend bodemgedrag.

Wij benadrukken dat in voorliggend rapport enkel de stabiliteit van de taluds in de eindsituatie is beschouwd. De stabiliteit tijdens de bouw (ontgraven en ophogen) is in voorliggend rapport niet beschouwd.

In de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen wordt enkel de macrostabiliteit van de taluds (in relatie tot de ondergrond) gecontroleerd. Oppervlakkige erosies/uitspoelingen in het talud zijn hierbij nog steeds mogelijk. Om het risico hierop te beperken kan een kleibekleding worden toegepast. Een andere optie is het toepassen van grasmatten of het inzaaien van de taluds.

## 6.3 Uitvoeringstechnische eisen

Bij de parameters die wij in de berekeningen gehanteerd hebben voor de zichtwal, zijn we uitgegaan van gebiedseigen silthoudend zand (zie Tabel 5.3 ). Bij de kering zijn uitgegaan van een bepaalde homogeniteit en verdichting van het materiaal. Dit brengt derhalve uitvoeringstechnische eisen met zich mee:

- De nog uit te voeren aanvullingen dienen te worden uitgevoerd met gebiedseigen ( $\gamma_{\text{nat}} = 20,0 \text{ kN/m}^3$ ). Wij zijn er hierbij vanuit gegaan dat de reeds bestaande zichtwal bestaat uit ditzelfde materiaal;
- Het materiaal dient goed verdicht te worden aangebracht;
- Het materiaal dient in den droge te worden aangebracht;
- Het materiaal dient laagsgewijs in lagen van maximaal ca. 0,3 m te worden aangebracht, waarbij elke laag afzonderlijk wordt verdicht.

# Bijlagen

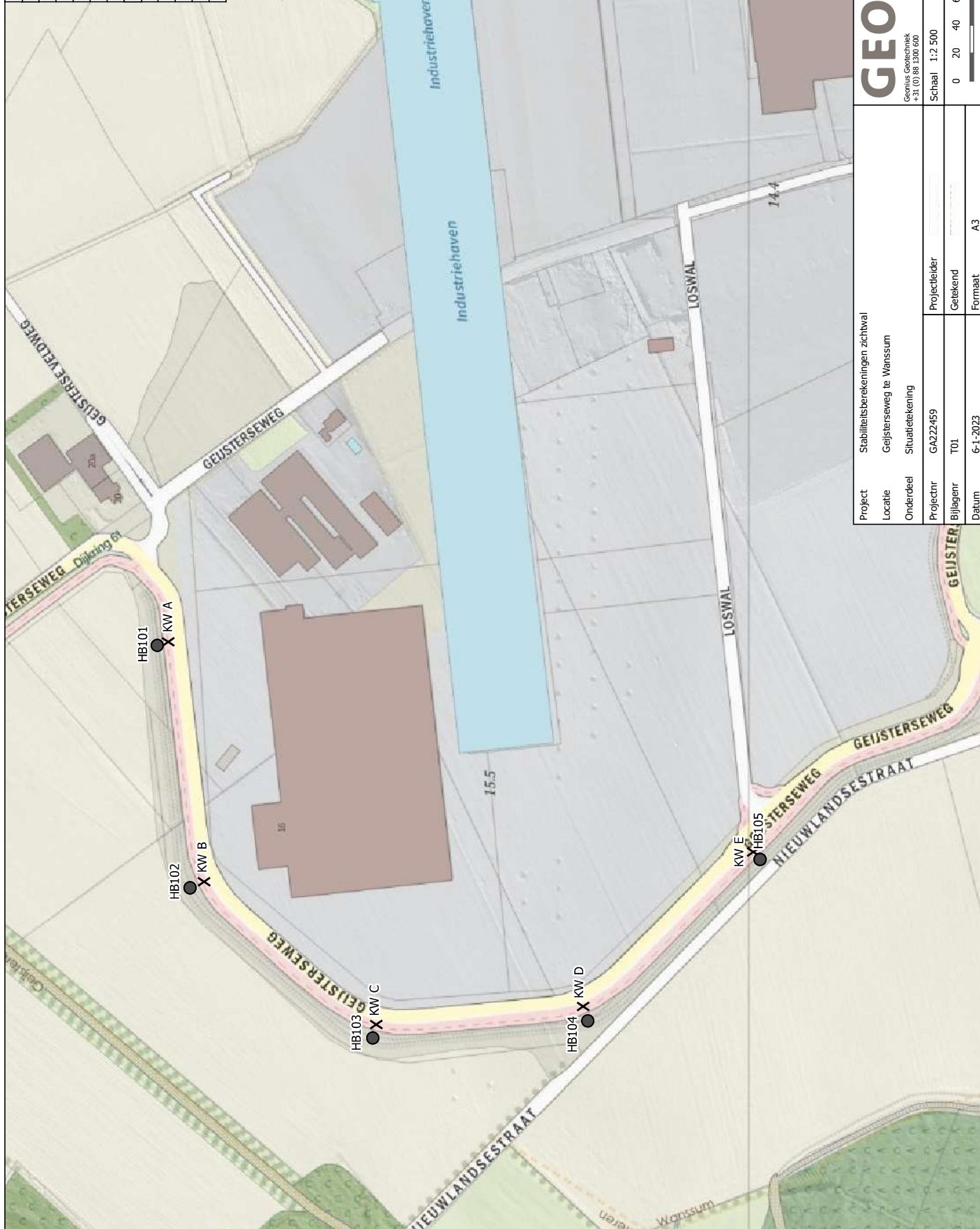


# Bijlage 1 Maatgevende dwarsprofielen



# Bijlage 2 Situatietekening aanvullend grondonderzoek

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
HB101	202427.809	395424.016	19.04
HB102	202254.192	395400.476	19.07
HB103	202146.672	395269.672	19.09
HB104	202158.938	395115.660	18.98
HB105	202274.542	394992.322	19.04
Coördinaten vaste punten			
KW A	202430.315	395416.153	16.20
KW B	202258.605	395390.469	16.24
KW C	202156.337	395267.139	16.22
KW D	202169.288	395118.939	16.23
KW E	202279.935	394997.091	16.21



HB ● Handboring  
 KW X Kruin weg

**GEONIUS**  
 Geonius Geotechniek  
 +31 (0) 88 1300 600  
 www.geonius.nl  
 6161 RD Geleen  
 De Asselen Kull 10

Schaal 1:2.500  
 0 20 40 60 80 100 m

N  
 ↑

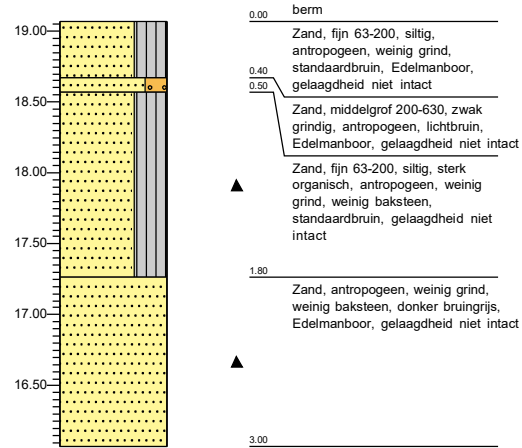
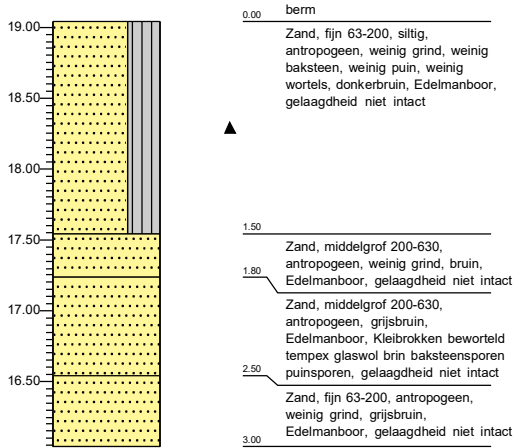
Project	Stabiliteitsberekeningen zichtwal
Locatie	Geijsterseweg te Wanssum
Onderdeel	Situatietekening
Projectnr	GA222459
Bijlagen	T01
Datum	6-1-2023
Projectleider	
Getekend	
Formaat	A3



## Bijlage 3 Aanvullende handboringen

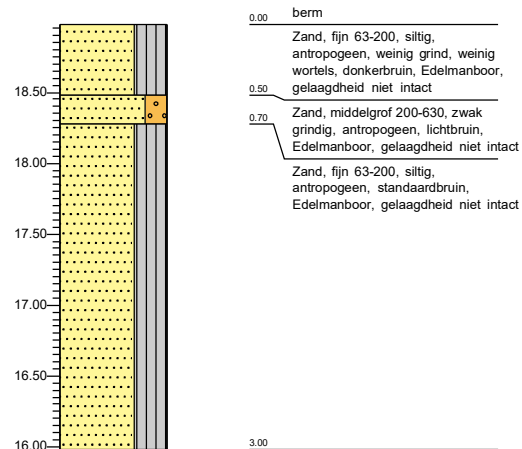
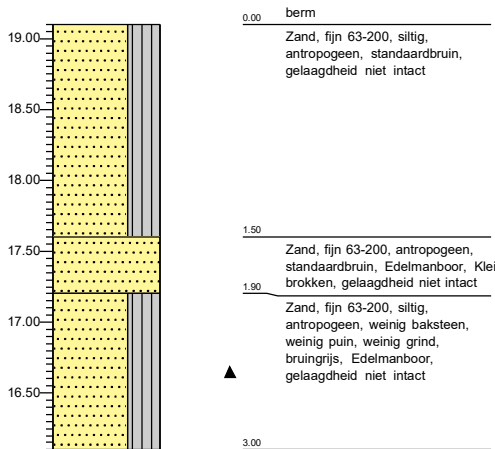
**Boring: HB101**  
 Maaiveldhoogte: 19.04 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:202427,81  
 Datum: 5-1-2023 Y-coördinaat:395424,02

**Boring: HB102**  
 Maaiveldhoogte: 19.07 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:202254,19  
 Datum: 5-1-2023 Y-coördinaat:395400,48

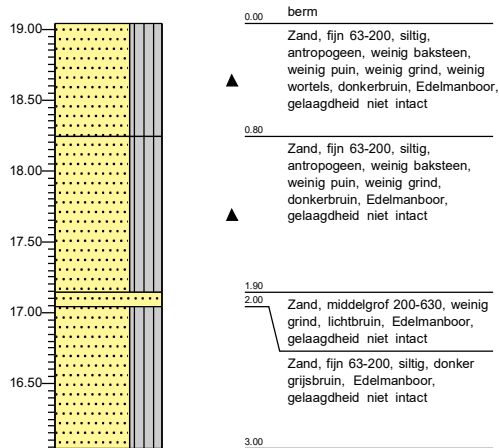


**Boring: HB103**  
 Maaiveldhoogte: 19.1 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:202146,67  
 Datum: 5-1-2023 Y-coördinaat:395269,67

**Boring: HB104**  
 Maaiveldhoogte: 18.98 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:202158,94  
 Datum: 5-1-2023 Y-coördinaat:395115,66

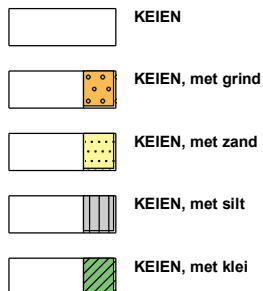


Boring: HB105  
 Maaiveldhoogte: 19.04 m. t.o.v. N.A.P. X-coördinaat: 202274,54  
 Datum: 5-1-2023 Y-coördinaat: 394992,33

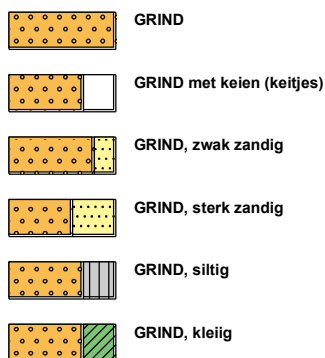


## Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

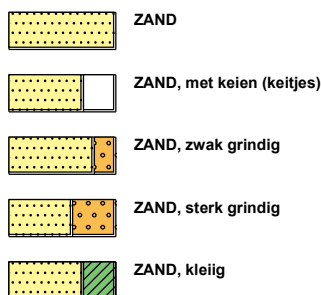
### KEIEN (KEITJES)



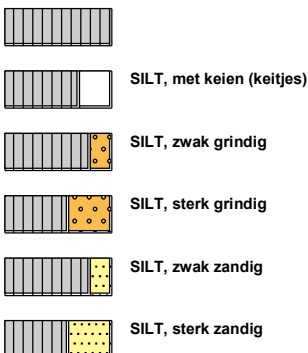
### GRIND



### ZAND



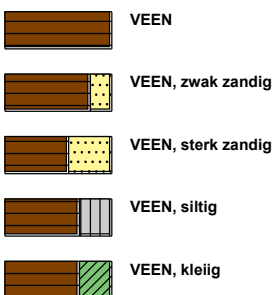
### SILT



### KLEI



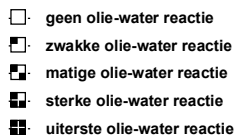
### VEEN (HUMUS, DETRITUS)



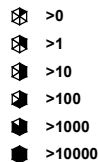
### geur



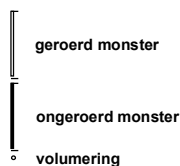
### olie



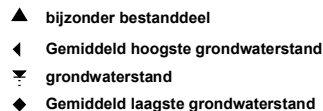
### p.i.d.-waarde



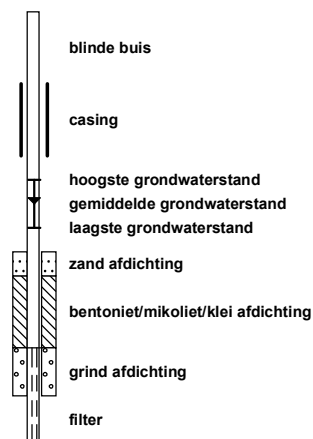
### monsters



### overig



### peilbuis



# Bijlage 4 Maatgevende sonderingen



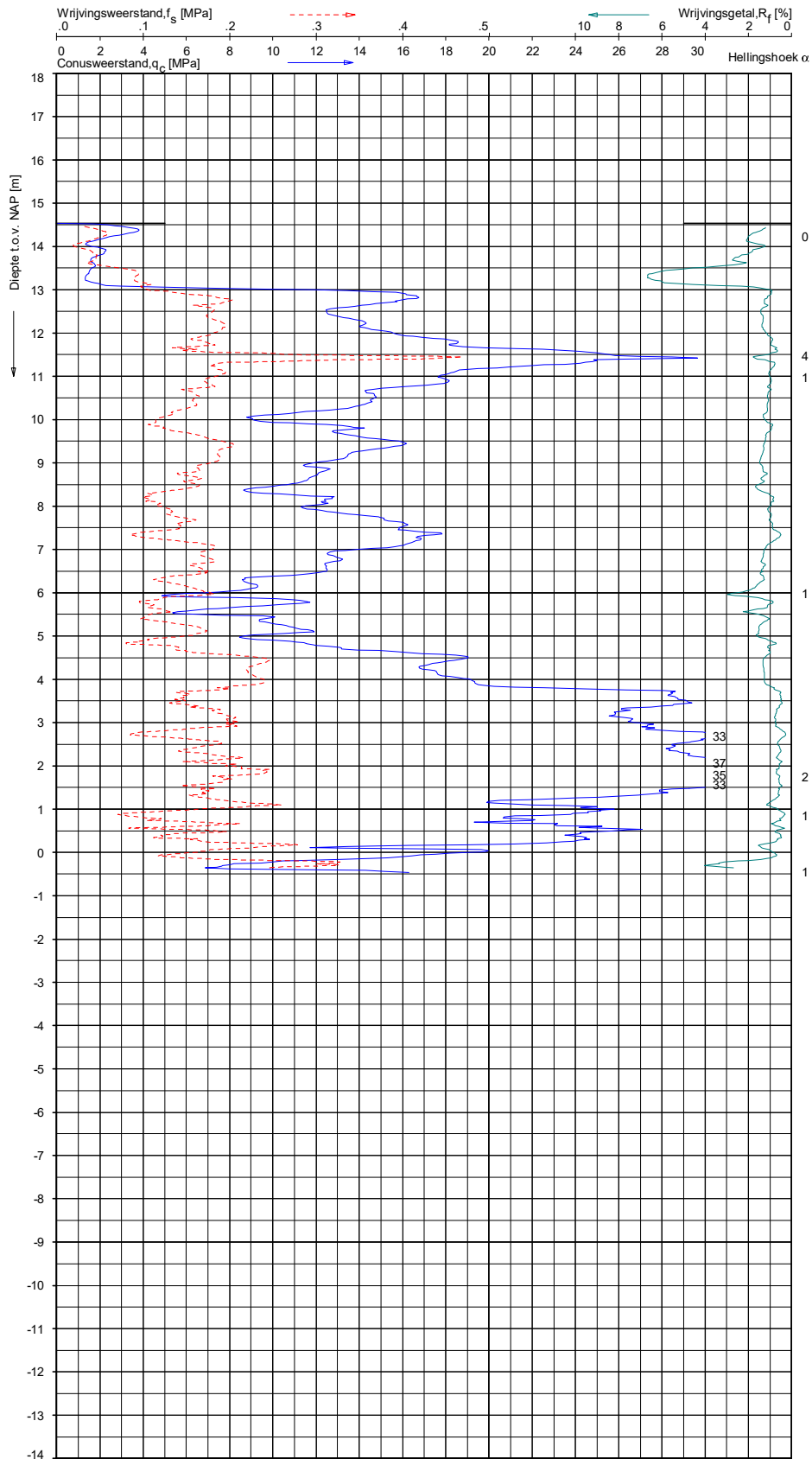




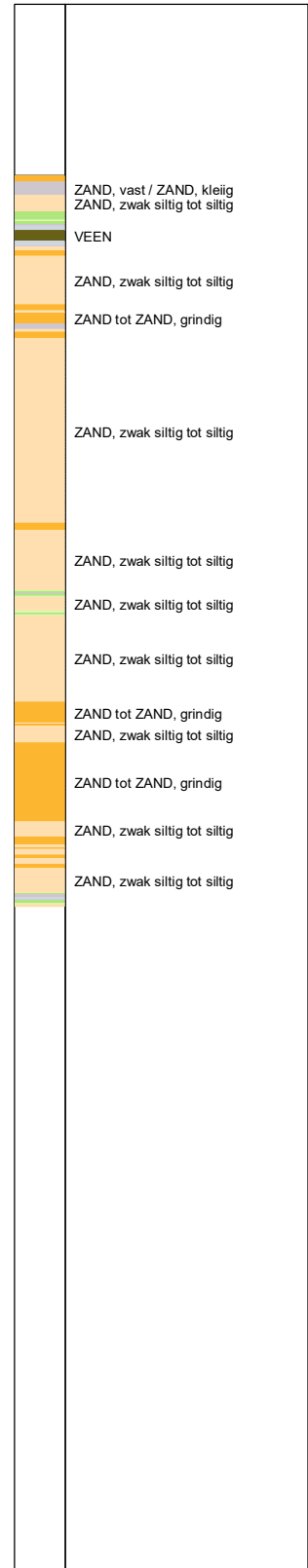
UNIPLOT 05.34.nl / OctFClass-R3.zand / 2017-12-04 09:15:20

9016-1122-001

DKMM102 - 1



**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AT/ d.d. 27-Nov-2017 Coord.: X=202251.3m Y= 395390.5m Systeem: RD  
 Get. : U.GUMULIAUSKAITEI. 04-Dec-2017 MV = NAP +14.54 m Conus:CP15-CF75 1701-2167  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2, Test type TE1 Conustype  $A_p = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 UITBREIDING WESTELIJKE INSTEELHAVEN AAN DE GEIJSTERSEWEG  
 TE WANSUM

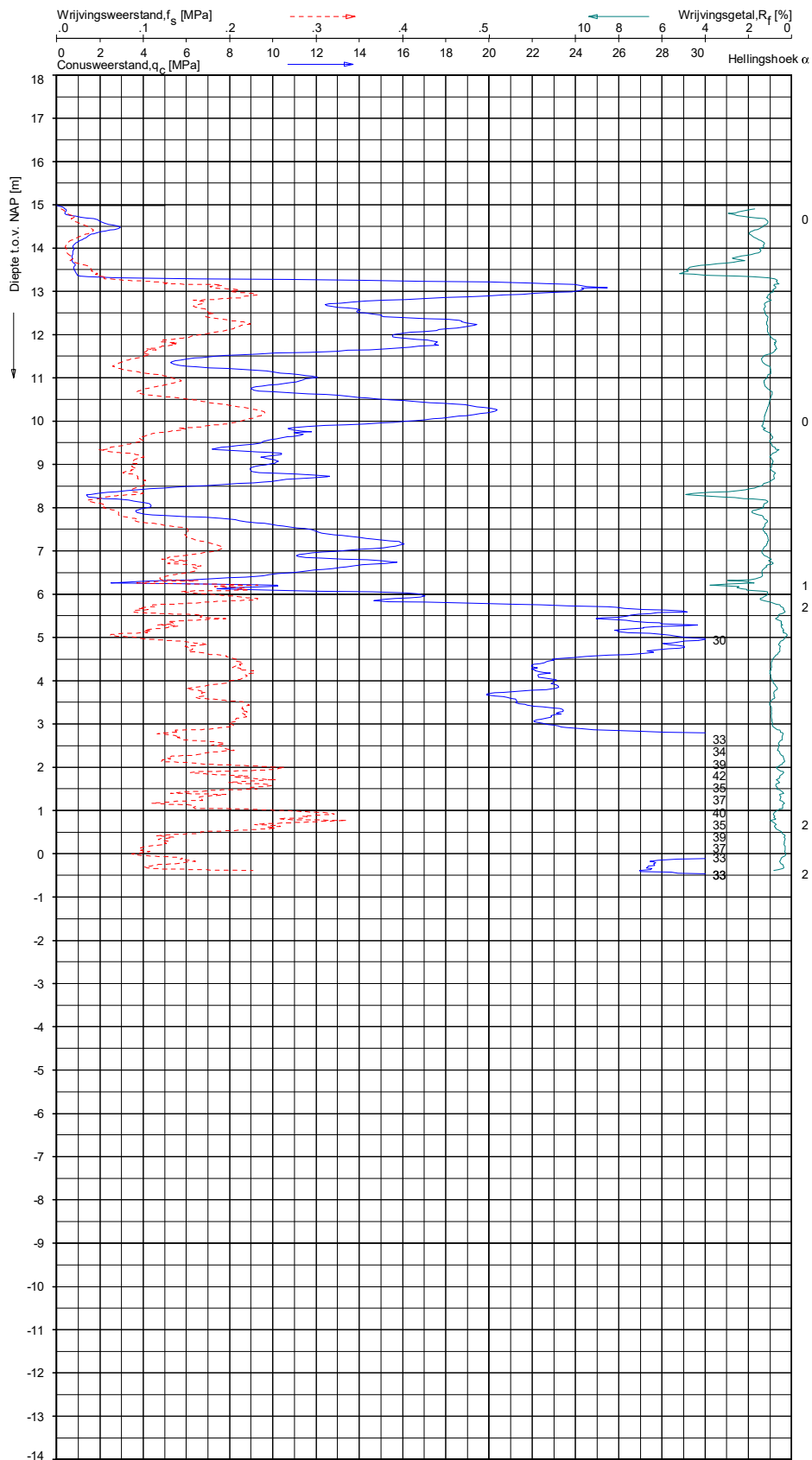
Opdr. 9016-1122-001  
 Sond. DKMM102



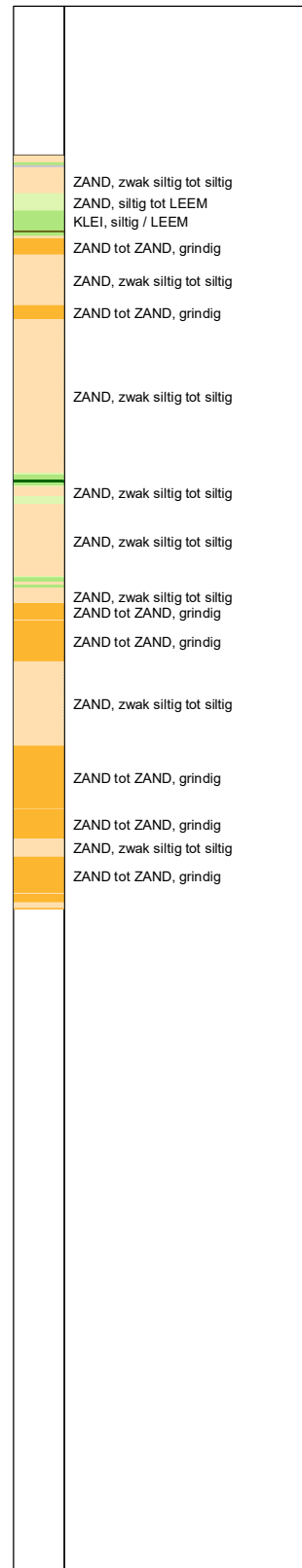
UNIPLOT 05.34.nl / OctFClass-R3.zand / 2017-12-04 09:15:22

9016-1122-001

DKMM103 - 1



**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AT/ d.d. 27-Nov-2017 Coord.: X=202152.7 m Y= 395263.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Get. : U.GUMULIAUSKAITER. 04-Dec-2017 MV = NAP +14.99 m Conus:CP15-CF75 1701-2167 Toepassingsklasse 2, Test type TE1 Conus type  $A_p = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 UITBREIDING WESTELIJKE INSTEELHAVEN AAN DE GEIJSTERSEWEG  
 TE WASSUM

Opdr. 9016-1122-001  
 Sond. DKMM103

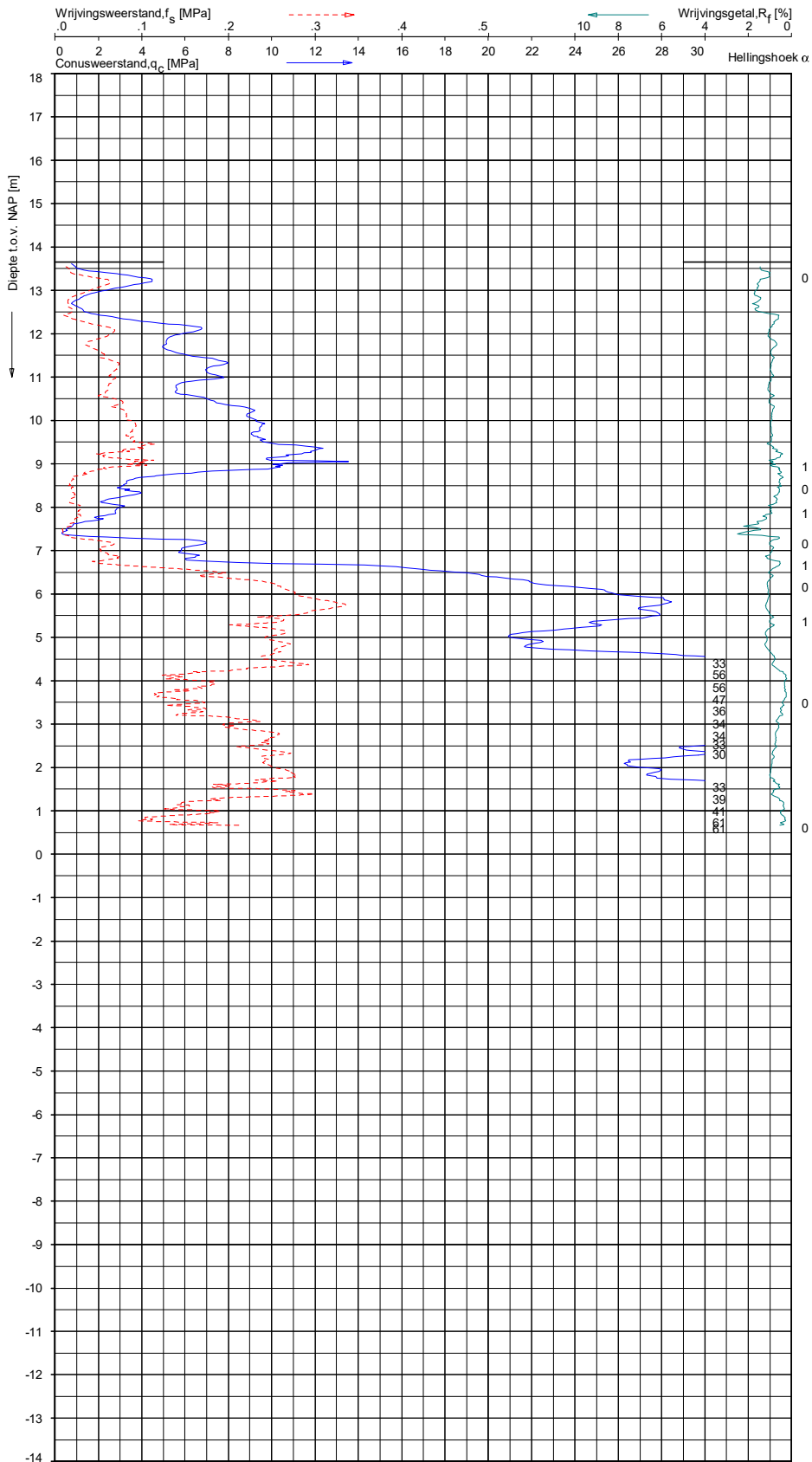




UNIPLOT\_05\_34.nl / OctFClass-R3.cand / 2017-12-04 09:15:27

9016-1122-001

DKMM105 - 1



**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AT/ d.d. 27-Nov-2017 Coord.: X=202277.2m Y= 395000.9m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
 Get. : U.GUMULIAUSKAITEI. 04-Dec-2017 MV = NAP +13.65 m Conus:CP15-CF75 1701-2167 Toepassingsklasse 2, Test type TE1 Conustype:  $A_p = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 UITBREIDING WESTELIJKE INSTEKHAVEN AAN DE GEIJSTERSEWEG  
 TE WANSSUM

Opdr. 9016-1122-001  
 Sond. DKMM105

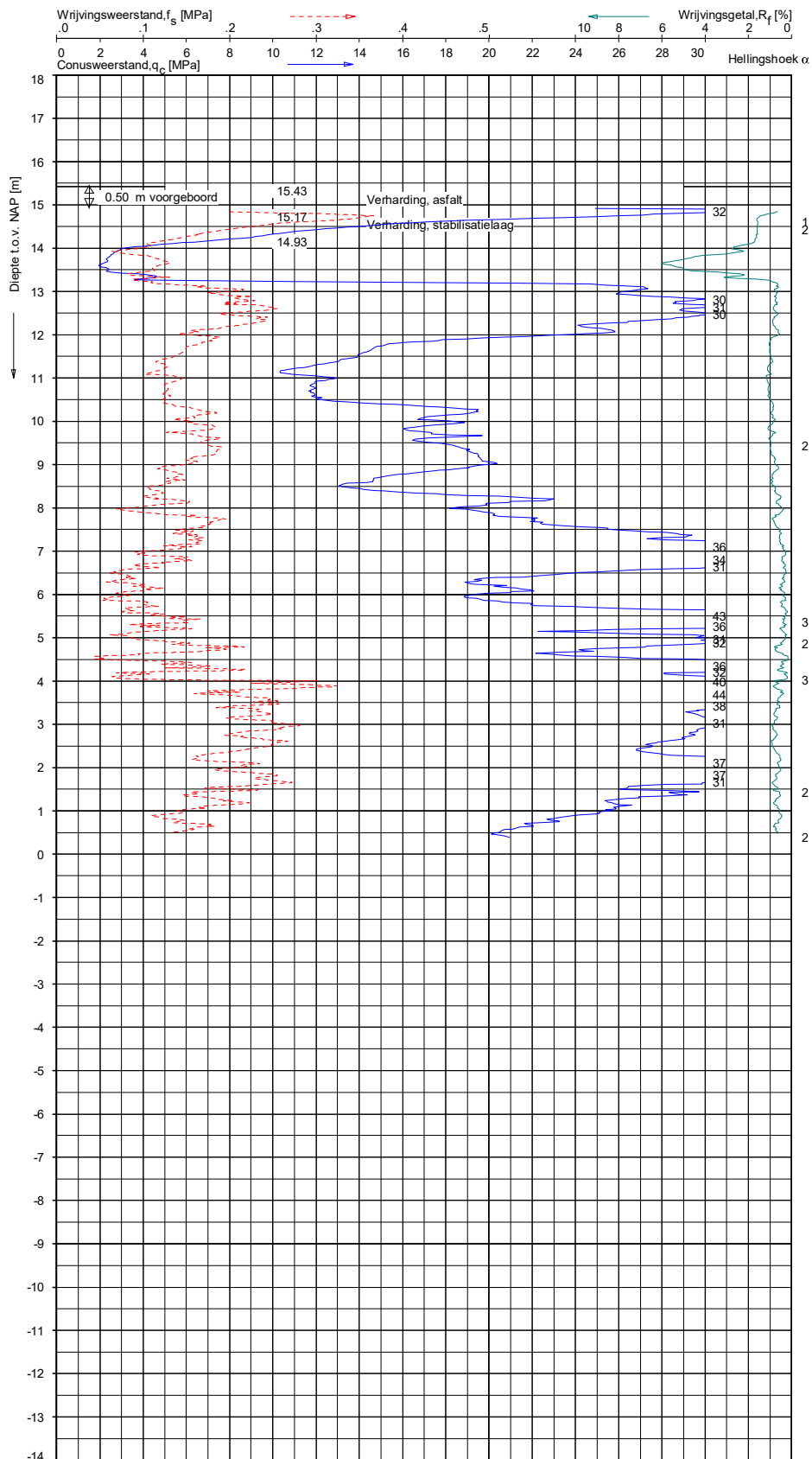




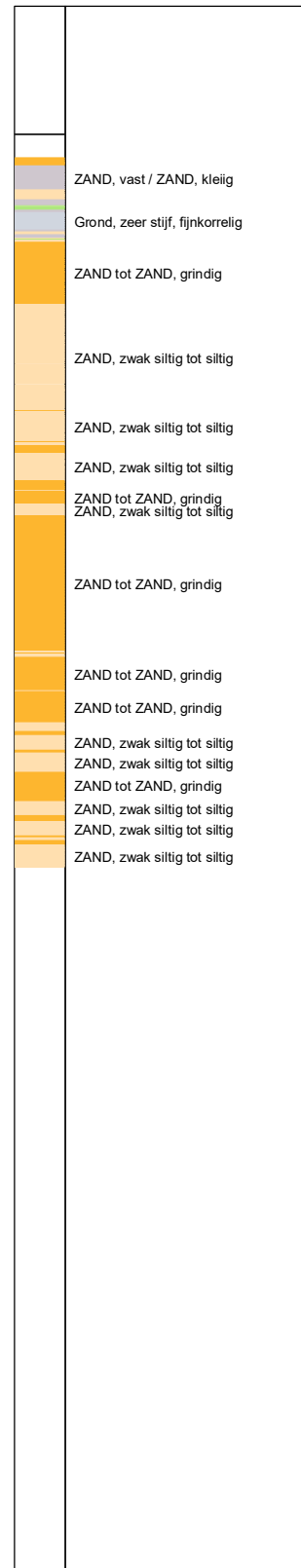
UNIPLOT\_05\_34.nl / OctFClass-R3.zmf / 2017-12-04 09:15:33

9016-1122-001

DKMM107 - 1



**Indicatieve bodembeschrijving**  
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AT/ d.d. 27-Nov-2017 Coord.: X=202738.2m Y= 395047.2m Systeem: RD  
 Get. : U.GUMULIAUSKAITEI. 04-Dec-2017 MV = NAP +15.43 m Conus: CP15-CF75 1701-2167  
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2, Test type TE1 Conustype  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
 UITBREIDING WESTELIJKE INSTEEKHAVEN AAN DE GEIJSTERSEWEG  
 TE WANSSUM

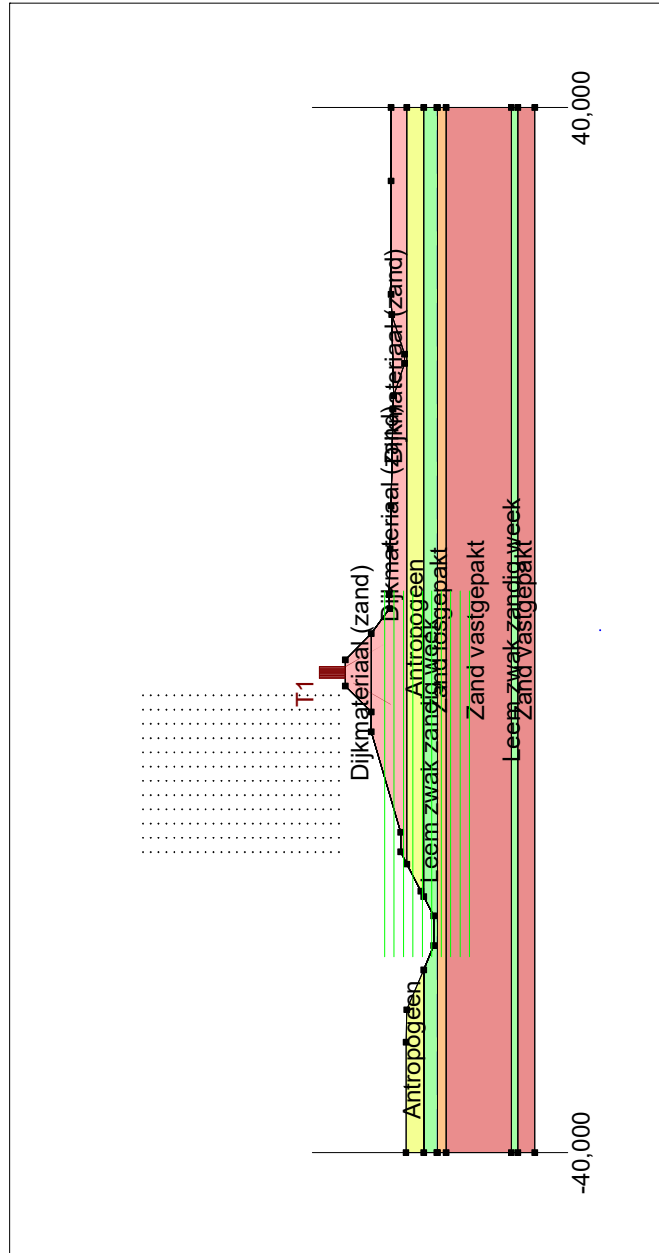
Opdr. 9016-1122-001  
 Sond. DKMM107




# Bijlage 5 D-Stab berekeningen – DWP-1

# Input View

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt

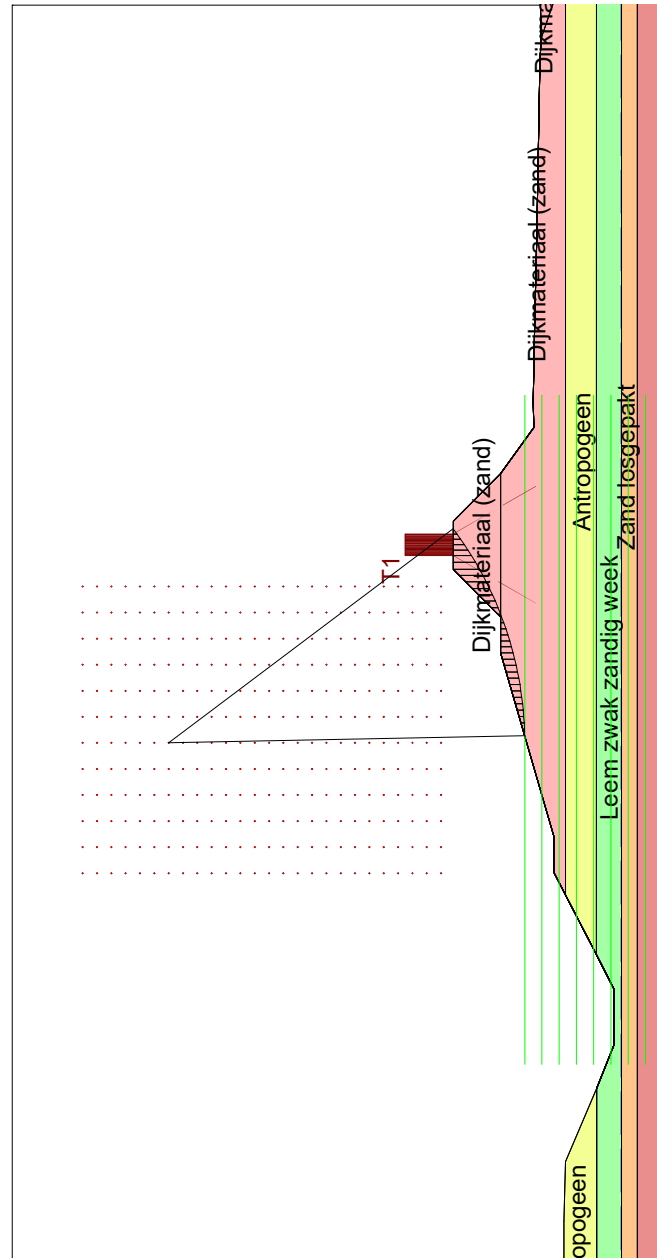


D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_A.sti

	De Asselenkui 10 6161 RD Geleen	Phone +31881300600 Fax	date 27-1-2023	drw.
	Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A] Aanpassing zichtwal A/d Geijsterseweg te Wanssum		GA222459	ctr.
Annex			form. A4	

# Critical Circle Bishop

- Materials
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



Radius : 14,90 [m]  
Safety : 1,20

Xm : -11,54 [m]  
Ym : 31,40 [m]

D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_A.sti



De Asselenkuil 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

dw.

Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
Aanpassing zichtwal  
A/d Geijsterseweg te Wanssum

GA222459

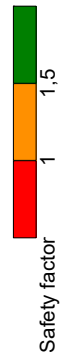
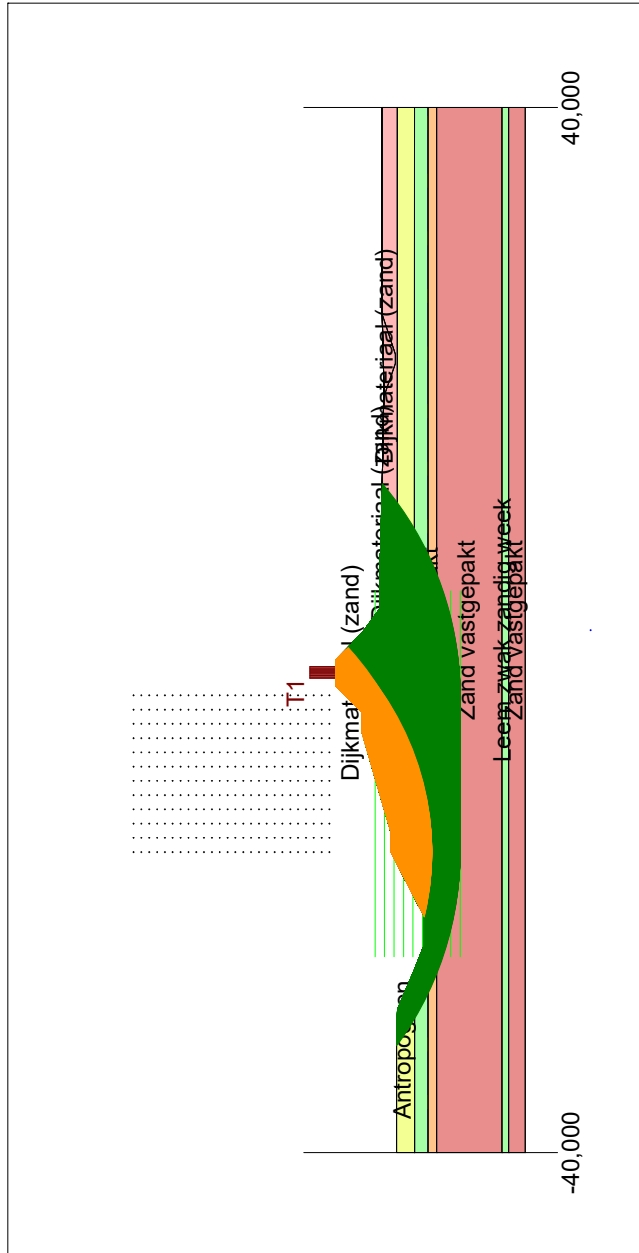
ctr.

Annex


form.  
A4

# Safety Overview

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_A.sti

 <p>De Asselenkuil 10 6161 RD Geleen</p> <p>Phone +31881300600 Fax</p>	<p>date</p> <p>27-1-2023</p>	<p>drw.</p>
	<p>GA222459</p>	<p>ctr.</p>
<p>Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A] Aanpassing zichtwal A/d Geijsterseweg te Wanssum</p>	<p>Annex</p>	<p>form. A4</p>

Program : D-Geo Stability  
 Version : 18.2.2.32619  
 Company : <Not Registered> <Not Registered>  
 Date : 27-1-2023  
 Time : 13:18:40

Output file : C:\Users\ \OneDrive - Geonius\Bureaublad\R01 v1.0 Berekeningen\GA222459\_st  
 Input file : C:\Users\ \OneDrive - Geonius\Bureaublad\R01 v1.0 Berekeningen\GA222459\_st  
 ===== BEGINNING OF DATA =====

## ECHO OF THE INPUT

=====

Problem identification : Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
 : Aanpassing zichtwal

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

## LAYER BOUNDARIES

=====

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
10 - X -	-40.00	-31.54	-29.06	-26.02	-24.16	-21.87
10 - Y -	14.86	14.86	14.79	13.50	12.75	12.75
10 - X -	-20.39	-19.98	-17.91	-16.98	-15.48	-7.78
10 - Y -	13.51	13.72	14.80	15.27	15.27	17.51
10 - X -	-6.28	-4.28	-2.27	-0.28	1.65	2.73
10 - Y -	17.51	19.50	19.50	17.51	16.12	16.15
10 - X -	6.23	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
10 - Y -	16.08	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
10 - X -	34.38	40.00				
10 - Y -	16.00	16.00				
9 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
9 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
9 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-7.78	-6.28	-4.28
9 - Y -	14.80	15.27	15.27	17.51	17.51	19.50
9 - X -	-2.27	-0.28	1.65	2.73	6.23	9.50
9 - Y -	19.50	17.51	16.12	16.15	16.08	16.00
9 - X -	16.95	17.95	24.17	25.72	34.38	40.00
9 - Y -	15.86	15.81	15.95	16.00	16.00	16.00
8 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
8 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
8 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-7.78	-6.28	-0.28
8 - Y -	14.80	15.27	15.27	17.51	17.51	17.51
8 - X -	1.65	2.73	6.23	9.50	16.95	17.95
8 - Y -	16.12	16.15	16.08	16.00	15.86	15.81
8 - X -	24.17	25.72	34.38	40.00		
8 - Y -	15.95	16.00	16.00	16.00		
7 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
7 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
7 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-7.78	-6.28	-0.28
7 - Y -	14.80	15.27	15.27	17.51	17.51	17.51
7 - X -	1.65	2.73	6.23	9.50	16.95	17.95
7 - Y -	16.12	16.15	16.08	16.00	15.86	15.81
7 - X -	20.41	21.12	24.17	25.72	34.38	40.00
7 - Y -	14.97	14.97	15.95	16.00	16.00	16.00

6	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
6	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
6	- X -	-17.91	40.00				
6	- Y -	14.80	14.80				
5	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	40.00
5	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.50
4	- X -	-40.00	40.00				
4	- Y -	12.45	12.45				
3	- X -	-40.00	40.00				
3	- Y -	11.80	11.80				
2	- X -	-40.00	40.00				
2	- Y -	6.80	6.80				
1	- X -	-40.00	40.00				
1	- Y -	6.30	6.30				
0	- X -	-40.00	40.00				
0	- Y -	5.00	5.00				

PL-LINES  
=====

Pl-line no.	Co-ordinates [m]
1 - X -	-40.00 40.00
1 - Y -	12.50 12.50

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
10	Antropogeen
9	Dijkmateriaal (zand)
8	Dijkmateriaal (zand)
7	Dijkmateriaal (zand)
6	Antropogeen
5	Leem zwak zandig week
4	Zand losgepakt
3	Zand vastgepakt
2	Leem zwak zandig week
1	Zand vastgepakt

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
10	17.00	19.00	1	1
9	18.00	20.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	18.00	20.00	1	1
6	17.00	19.00	1	1
5	13.00	13.00	1	1
4	18.00	20.00	1	1
3	18.00	20.00	1	1
2	13.00	13.00	1	1



Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [ - ]	POP [kN/m2]	m [ - ]
10	1.50	23.90	23.90	-	-	-
9	0.00	25.70	25.70	-	-	-
8	0.00	25.70	25.70	-	-	-
7	0.00	25.70	25.70	-	-	-
6	1.50	23.90	23.90	-	-	-
5	0.80	16.90	16.90	-	-	-
4	0.00	25.70	25.70	-	-	-
3	0.00	27.50	27.50	-	-	-
2	0.80	16.90	16.90	-	-	-
1	0.00	27.50	27.50	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

```

=====
X co-ordinate grid left      : -17.00 [m]
X co-ordinate grid right    : -5.00 [m]
Number of grid points in X - direction : 12

Y co-ordinate grid bottom   : 20.00 [m]
Y co-ordinate grid top     : 35.00 [m]
Number of grid points in Y - direction : 26

Y co-ordinate tangent smallest circle : 16.50 [m]
Y co-ordinate tangent biggest circle  : 10.00 [m]
Number of circles per grid point      : 10
    
```

No fixed points input.

Total number of center points in the grid: 312  
 Total number of slip circles in the grid : 3120

MEASURED YIELD STRESS

No measured yield stress input.

LINE LOADS

No line loads were input.

UNIFORM LOAD

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	5.00	-3.70	-2.80	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE  
=====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS  
=====

Layer number	Degree of consolidation
----- -----	-----
10	100
9	100
8	100
7	100
6	100
5	100
4	100
3	100
2	100
1	100

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 = 1.204  
 Calculation method used : Bishop - C phi  
 =====

X co-ordinate center point : -11.55 [m]  
 Y co-ordinate center point : 31.40 [m]  
 Radius of critical circle : 14.90 [m]

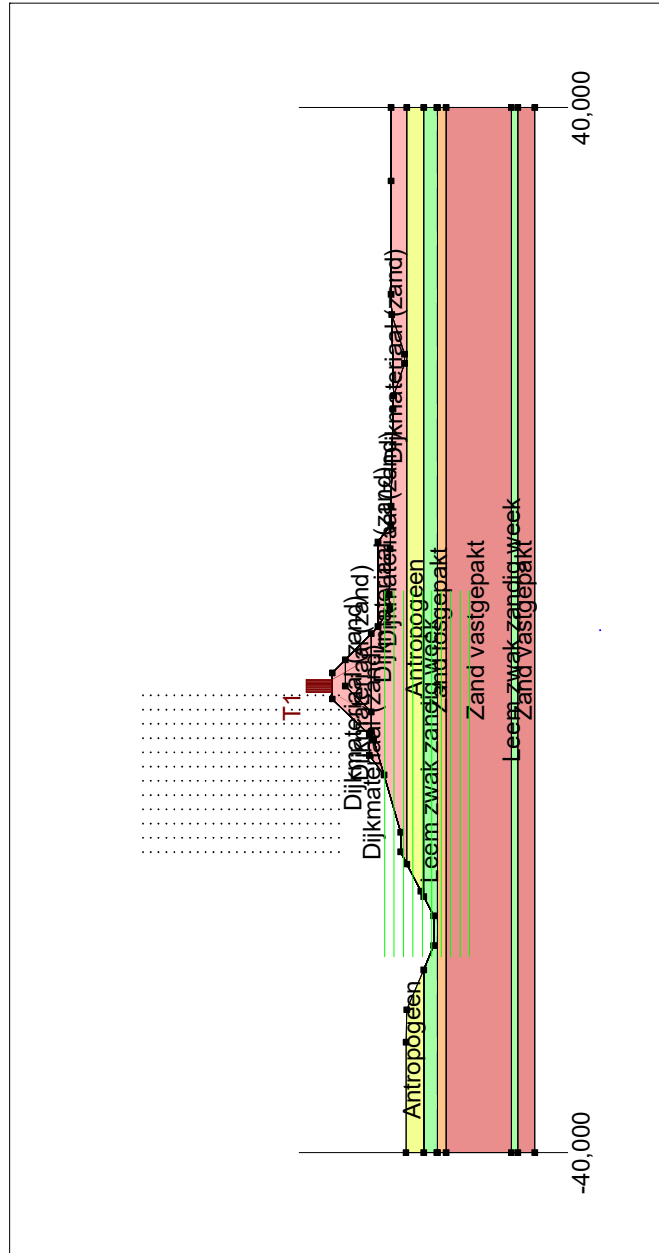
The center point of the critical circle is enclosed  
 The circle lies along the top tangent line

Total driving moment : -405.98 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : -37.33 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 488.98 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 475.50 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
=====

# Input View

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B.sti



De Asselenkui 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

dwr.

Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
Aanpassing zichtwal

GA222459

ctr.

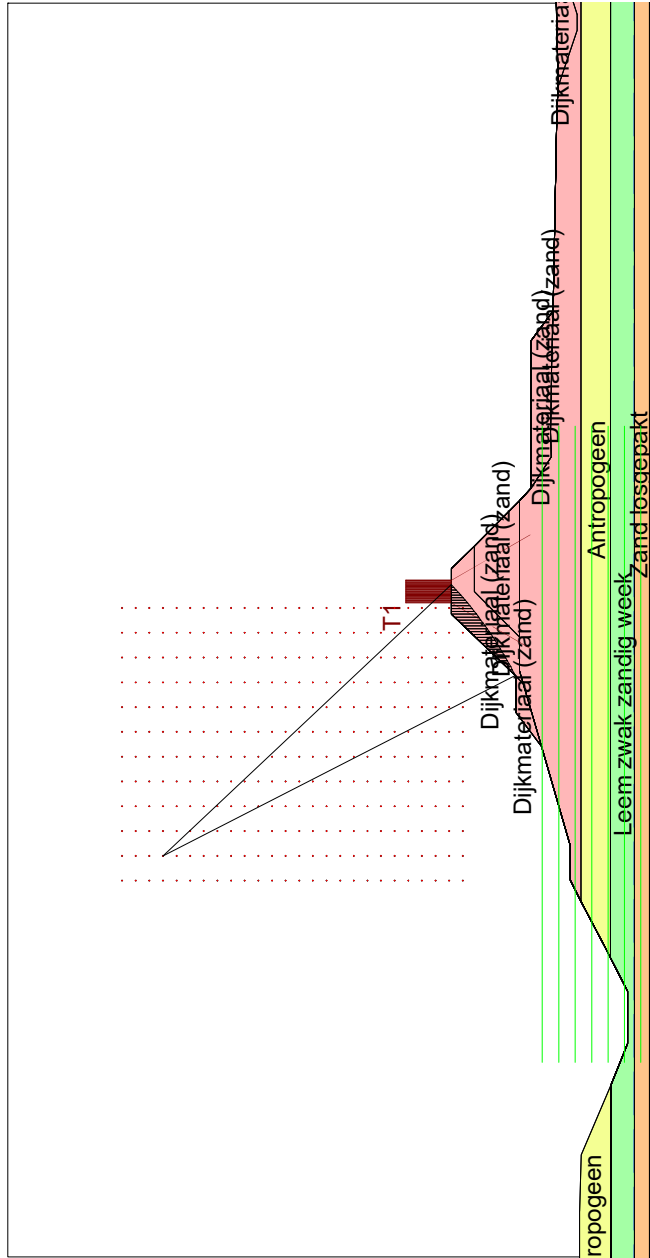
A/d Geijsterseweg te Wanssum

Annex

form.  
A4

# Critical Circle Bishop

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



Radius : 17,42 [m]  
Safety : 0,68

Xm : -15,91 [m]  
Ym : 33,20 [m]

D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B.sti



De Asselenkuil 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

drw.

Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
Aanpassing zichtwal

GA222459

ctr.

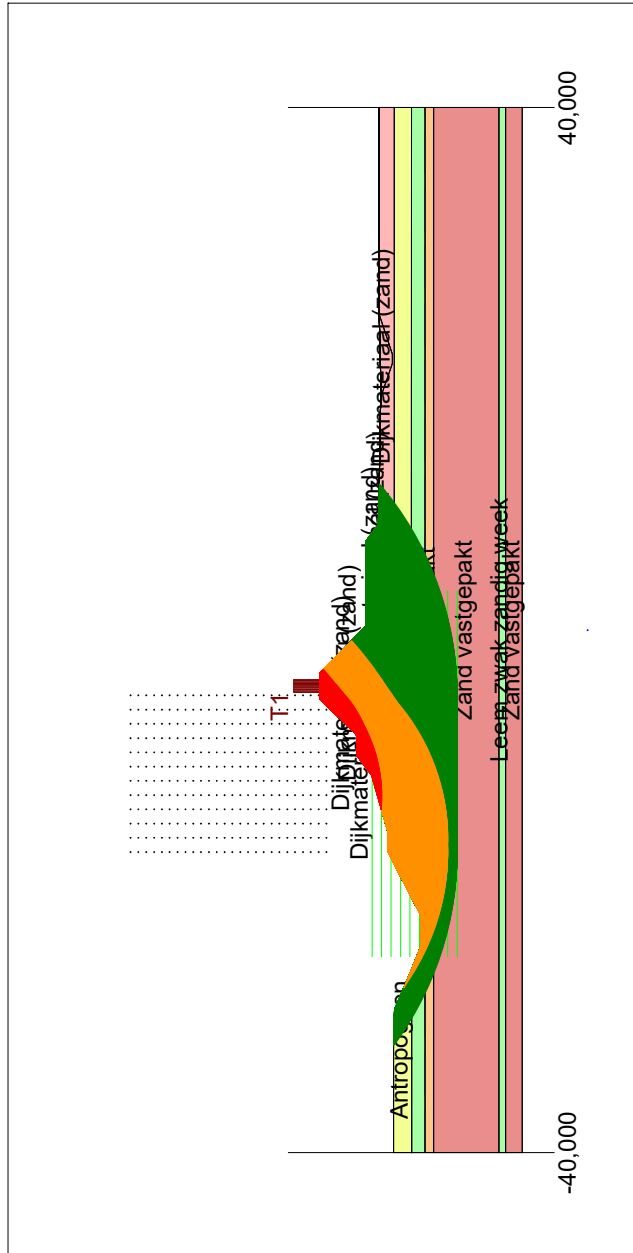
A/d Geijsterseweg te Wanssum

Annex


form.  
A4

# Safety Overview

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B.sti

	De Asselenkui 10 6161 RD Geleen	Phone +31881300600 Fax	date 27-1-2023	drw.
	Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A] Aanpassing zichtwal A/d Geijsterseweg te Wanssum		GA222459	ctr.
			Annex	form. A4

Program : D-Geo Stability  
 Version : 18.2.2.32619  
 Company : <Not Registered> <Not Registered>  
 Date : 27-1-2023  
 Time : 13:17:51

Output file : C:\Users\ \OneDrive - Geonius\Bureaublad\R01 v1.0 Berekeningen\GA222459\_st  
 Input file : C:\Users\ \OneDrive - Geonius\Bureaublad\R01 v1.0 Berekeningen\GA222459\_st  
 ===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT  
 =====

Problem identification : Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
 : Aanpassing zichtwal

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 =====

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
13 - X -	-40.00	-31.54	-29.06	-26.02	-24.16	-21.87
13 - Y -	14.86	14.86	14.79	13.50	12.75	12.75
13 - X -	-20.39	-19.98	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10
13 - Y -	13.51	13.72	14.80	15.27	15.27	16.54
13 - X -	-9.60	-8.00	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28
13 - Y -	17.66	17.66	20.50	20.50	19.50	17.51
13 - X -	0.27	6.76	8.06	9.50	16.95	17.95
13 - Y -	17.00	17.00	16.04	16.00	15.86	15.81
13 - X -	24.17	25.72	34.38	40.00		
13 - Y -	15.95	16.00	16.00	16.00		
12 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
12 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
12 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-9.60	-8.00
12 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.66	17.66
12 - X -	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28	0.27	6.76
12 - Y -	20.50	20.50	19.50	17.51	17.00	17.00
12 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
12 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
12 - X -	34.38	40.00				
12 - Y -	16.00	16.00				
11 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
11 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
11 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-8.00
11 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.66
11 - X -	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28	0.27	6.76
11 - Y -	20.50	20.50	19.50	17.51	17.00	17.00
11 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
11 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
11 - X -	34.38	40.00				
11 - Y -	16.00	16.00				
10 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
10 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
10 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
10 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51



10	- X -	-6.28	-4.28	-2.27	-0.28	0.27	6.76
10	- Y -	17.51	19.50	19.50	17.51	17.00	17.00
10	- X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
10	- Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
10	- X -	34.38	40.00				
10	- Y -	16.00	16.00				
9	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
9	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
9	- X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
9	- Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
9	- X -	-6.28	-0.28	0.27	6.76	8.06	9.50
9	- Y -	17.51	17.51	17.00	17.00	16.04	16.00
9	- X -	16.95	17.95	24.17	25.72	34.38	40.00
9	- Y -	15.86	15.81	15.95	16.00	16.00	16.00
8	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
8	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
8	- X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
8	- Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
8	- X -	-6.28	-0.28	0.27	1.65	2.73	6.23
8	- Y -	17.51	17.51	17.00	16.12	16.15	16.08
8	- X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
8	- Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
8	- X -	34.38	40.00				
8	- Y -	16.00	16.00				
7	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
7	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
7	- X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
7	- Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
7	- X -	-6.28	-0.28	0.27	1.65	2.73	6.23
7	- Y -	17.51	17.51	17.00	16.12	16.15	16.08
7	- X -	8.06	9.50	16.95	17.95	20.41	21.12
7	- Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	14.97	14.97
7	- X -	24.17	25.72	34.38	40.00		
7	- Y -	15.95	16.00	16.00	16.00		
6	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
6	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
6	- X -	-17.91	40.00				
6	- Y -	14.80	14.80				
5	- X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	40.00
5	- Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.50
4	- X -	-40.00	40.00				
4	- Y -	12.45	12.45				
3	- X -	-40.00	40.00				
3	- Y -	11.80	11.80				
2	- X -	-40.00	40.00				
2	- Y -	6.80	6.80				
1	- X -	-40.00	40.00				
1	- Y -	6.30	6.30				
0	- X -	-40.00	40.00				
0	- Y -	5.00	5.00				

PL-LINES

```

=====
Pl-line no. | Co-ordinates [m]
-----|-----
1 - X - | -40.00  40.00
1 - Y - |  12.50  12.50

```

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
-----|-----
13 | Antropogeen
12 | Dijkmateriaal (zand)
11 | Dijkmateriaal (zand)
10 | Dijkmateriaal (zand)
9 | Dijkmateriaal (zand)
8 | Dijkmateriaal (zand)
7 | Dijkmateriaal (zand)
6 | Antropogeen
5 | Leem zwak zandig week
4 | Zand losgepakt
3 | Zand vastgepakt
2 | Leem zwak zandig week
1 | Zand vastgepakt

```

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
13	17.00	19.00	1	1
12	18.00	20.00	1	1
11	18.00	20.00	1	1
10	18.00	20.00	1	1
9	18.00	20.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	18.00	20.00	1	1
6	17.00	19.00	1	1
5	13.00	13.00	1	1
4	18.00	20.00	1	1
3	18.00	20.00	1	1
2	13.00	13.00	1	1
1	18.00	20.00	1	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [-]	POP [kN/m2]	m [-]
13	1.50	23.90	23.90	-	-	-
12	0.00	25.70	25.70	-	-	-
11	0.00	25.70	25.70	-	-	-
10	0.00	25.70	25.70	-	-	-
9	0.00	25.70	25.70	-	-	-
8	0.00	25.70	25.70	-	-	-
7	0.00	25.70	25.70	-	-	-
6	1.50	23.90	23.90	-	-	-
5	0.80	16.90	16.90	-	-	-
4	0.00	25.70	25.70	-	-	-
3	0.00	27.50	27.50	-	-	-
2	0.80	16.90	16.90	-	-	-
1	0.00	27.50	27.50	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
--------------	----------------	-----------------	--------------------	-----------------	------------------	---------------

13	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

```

=====
X co-ordinate grid left      : -17.00 [m]
X co-ordinate grid right    :  -5.00 [m]
Number of grid points in X - direction : 12

Y co-ordinate grid bottom    : 20.00 [m]
Y co-ordinate grid top      : 35.00 [m]
Number of grid points in Y - direction : 26

Y co-ordinate tangent smallest circle : 16.50 [m]
Y co-ordinate tangent biggest circle  : 10.00 [m]
Number of circles per grid point      : 10
    
```

No fixed points input.

```

Total number of center points in the grid: 312
Total number of slip circles in the grid : 3120
    
```

MEASURED YIELD STRESS

No measured yield stress input.

LINE LOADS

No line loads were input.

UNIFORM LOAD

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
1	5.00	-4.78	-3.78	30.00	Temporary

TREE ON SLOPE

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS

Layer number	Degree of consolidation
-----	-----

13		100
12		100
11		100
10		100
9		100
8		100
7		100
6		100
5		100
4		100
3		100
2		100
1		100

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 = 0.679  
 Calculation method used : Bishop - C phi  
 =====

X co-ordinate center point : -15.91 [m]  
 Y co-ordinate center point : 33.20 [m]  
 Radius of critical circle : 17.42 [m]

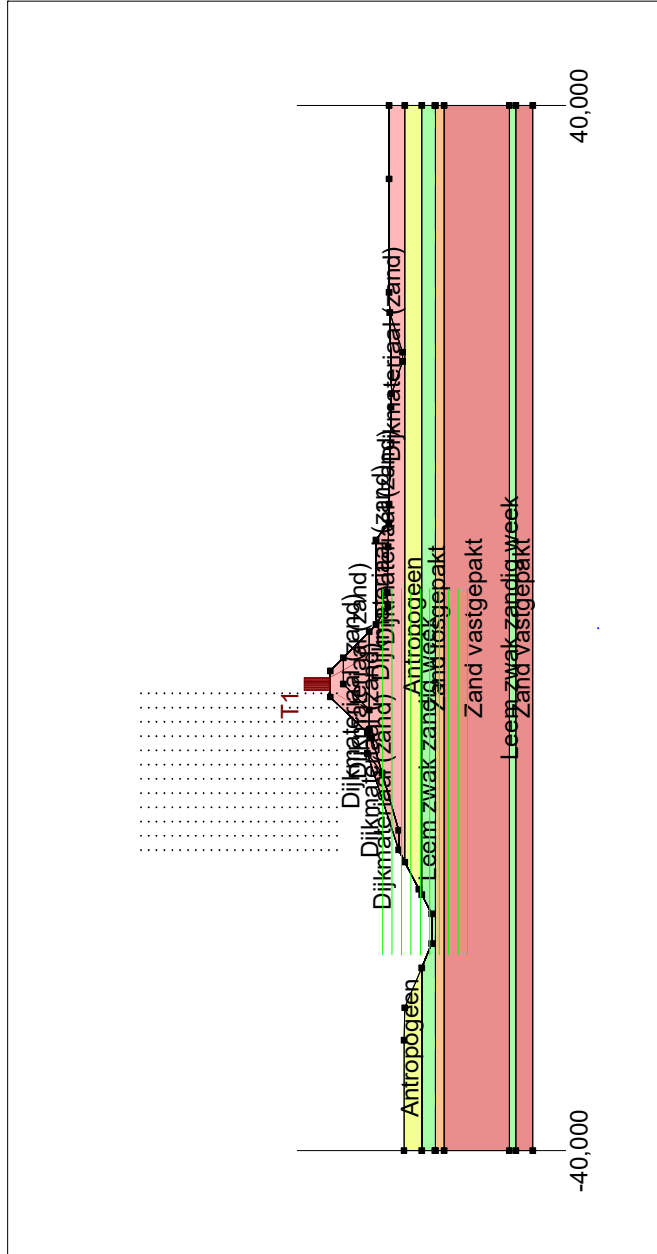
The center point of the critical circle is enclosed

Total driving moment : -478.01 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : -45.97 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 324.62 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 364.35 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
=====

# Input View

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B\_incl.\_Aanpassing.sti



De Asselenkui 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

dwr.

Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
Aanpassing zichtwal

GA222459

ctr.

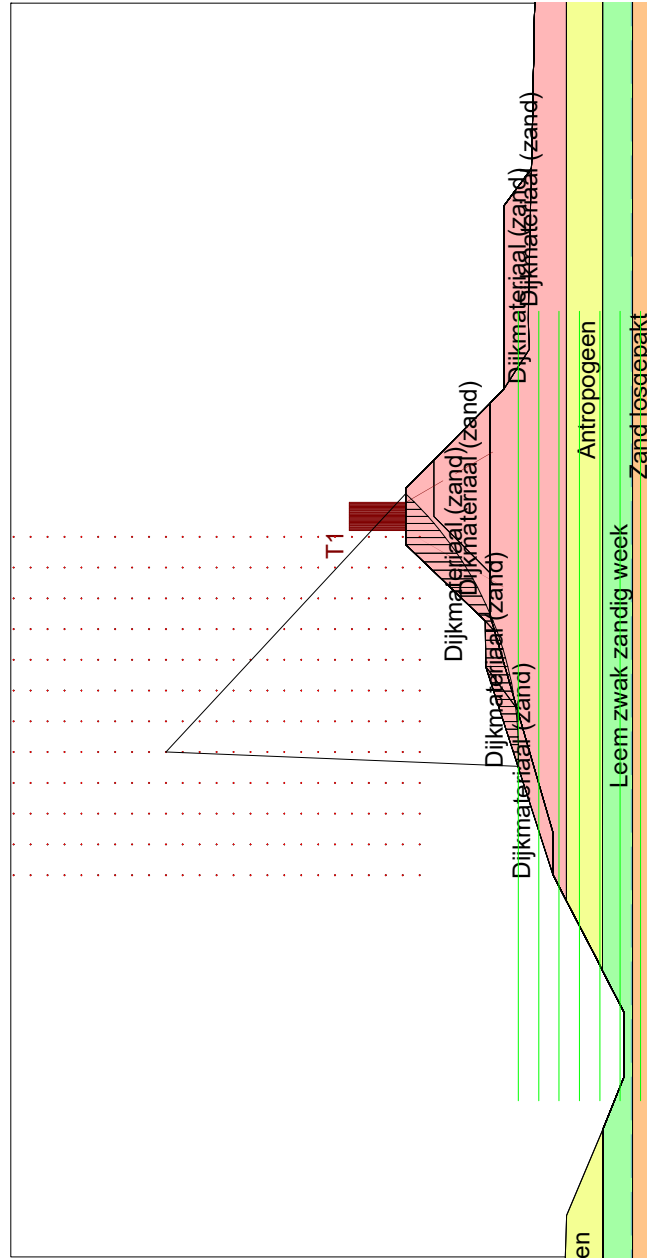
A/d Geijsterseweg te Wanssum

Annex

form.  
A4

# Critical Circle Bishop

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



Radius : 12,50 [m]  
Safety : 1,04

Xm : -12,64 [m]  
Ym : 29,00 [m]

D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B\_incl\_Aanpassing.sti



De Asselenkui 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

drw.

Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
Aanpassing zichtwal

GA222459

ctr.

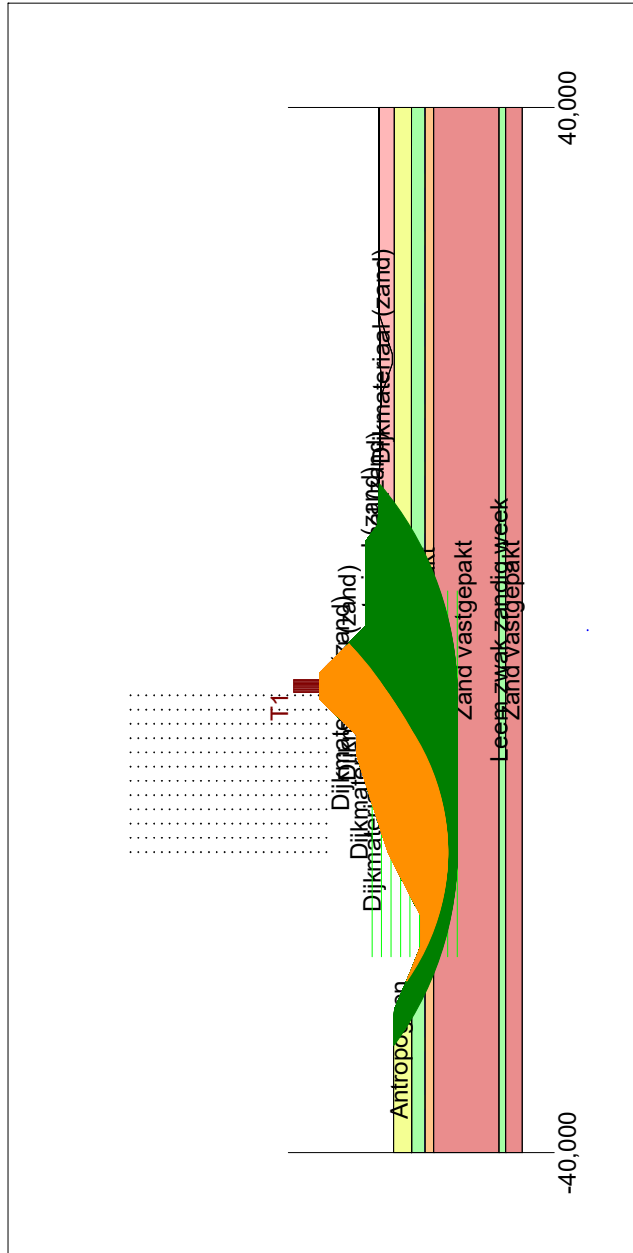
A/d Geijsterseweg te Wanssum

Annex


form.  
A4

# Safety Overview

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab.C01\_DWP-1\_B\_incl.\_Aanpassing.sti

 <p>De Asselenkui 10 6161 RD Geleen</p> <p>Phone +31881300600 Fax</p>	<p>date 27-1-2023</p>	<p>drw.</p>
	<p>Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A] Aanpassing zichtwal A/d Geijsterseweg te Wanssum</p>	<p>GA222459</p>
	<p>Annex</p>	<p>form. A4</p>

Program : D-Geo Stability  
 Version : 18.2.2.32619  
 Company : Geonius Geotechniek B.V.  
 Date : 27-1-2023  
 Time : 15:03:27

Output file : H:\222400ev\GA222459 Wanssum Geijsterseweg Zichtwal\05 Werkdirectory\01 Documente  
 Input file : H:\222400ev\GA222459 Wanssum Geijsterseweg Zichtwal\05 Werkdirectory\01 Documente  
 ===== BEGINNING OF DATA =====

ECHO OF THE INPUT  
 =====

Problem identification : Stabiliteitsberekeningen DWP-1 [A]  
 : Aanpassing zichtwal

Calculation model : Bishop  
 Default shear strength : C phi

LAYER BOUNDARIES  
 =====

Boundary no.	Co-ordinates [m]					
14 - X -	-40.00	-31.54	-29.06	-26.02	-24.16	-21.87
14 - Y -	14.86	14.86	14.79	13.50	12.75	12.75
14 - X -	-20.39	-19.98	-17.91	-16.98	-9.60	-8.00
14 - Y -	13.51	13.72	14.80	15.27	17.66	17.66
14 - X -	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28	0.27	6.76
14 - Y -	20.50	20.50	19.50	17.51	17.00	17.00
14 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
14 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
14 - X -	34.38	40.00				
14 - Y -	16.00	16.00				
13 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
13 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
13 - X -	-17.91	-16.98	-9.60	-8.00	-5.28	-3.27
13 - Y -	14.80	15.27	17.66	17.66	20.50	20.50
13 - X -	-2.27	-0.28	0.27	6.76	8.06	9.50
13 - Y -	19.50	17.51	17.00	17.00	16.04	16.00
13 - X -	16.95	17.95	24.17	25.72	34.38	40.00
13 - Y -	15.86	15.81	15.95	16.00	16.00	16.00
12 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
12 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
12 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-9.60	-8.00
12 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.66	17.66
12 - X -	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28	0.27	6.76
12 - Y -	20.50	20.50	19.50	17.51	17.00	17.00
12 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
12 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
12 - X -	34.38	40.00				
12 - Y -	16.00	16.00				
11 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
11 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
11 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-8.00
11 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.66
11 - X -	-5.28	-3.27	-2.27	-0.28	0.27	6.76
11 - Y -	20.50	20.50	19.50	17.51	17.00	17.00



11 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
11 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
11 - X -	34.38	40.00				
11 - Y -	16.00	16.00				
10 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
10 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
10 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
10 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
10 - X -	-6.28	-4.28	-2.27	-0.28	0.27	6.76
10 - Y -	17.51	19.50	19.50	17.51	17.00	17.00
10 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
10 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
10 - X -	34.38	40.00				
10 - Y -	16.00	16.00				
9 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
9 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
9 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
9 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
9 - X -	-6.28	-0.28	0.27	6.76	8.06	9.50
9 - Y -	17.51	17.51	17.00	17.00	16.04	16.00
9 - X -	16.95	17.95	24.17	25.72	34.38	40.00
9 - Y -	15.86	15.81	15.95	16.00	16.00	16.00
8 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
8 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
8 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
8 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
8 - X -	-6.28	-0.28	0.27	1.65	2.73	6.23
8 - Y -	17.51	17.51	17.00	16.12	16.15	16.08
8 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	24.17	25.72
8 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	15.95	16.00
8 - X -	34.38	40.00				
8 - Y -	16.00	16.00				
7 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
7 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
7 - X -	-17.91	-16.98	-15.48	-11.10	-8.35	-7.78
7 - Y -	14.80	15.27	15.27	16.54	17.34	17.51
7 - X -	-6.28	-0.28	0.27	1.65	2.73	6.23
7 - Y -	17.51	17.51	17.00	16.12	16.15	16.08
7 - X -	8.06	9.50	16.95	17.95	20.41	21.12
7 - Y -	16.04	16.00	15.86	15.81	14.97	14.97
7 - X -	24.17	25.72	34.38	40.00		
7 - Y -	15.95	16.00	16.00	16.00		
6 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	-19.98
6 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.72
6 - X -	-17.91	40.00				
6 - Y -	14.80	14.80				
5 - X -	-40.00	-26.02	-24.16	-21.87	-20.39	40.00
5 - Y -	13.50	13.50	12.75	12.75	13.51	13.50
4 - X -	-40.00	40.00				
4 - Y -	12.45	12.45				
3 - X -	-40.00	40.00				
3 - Y -	11.80	11.80				

2	- X -		-40.00	40.00
2	- Y -		6.80	6.80
1	- X -		-40.00	40.00
1	- Y -		6.30	6.30
0	- X -		-40.00	40.00
0	- Y -		5.00	5.00

## PL-LINES

=====

Pl-line no. | Co-ordinates [m]

-----				
1	- X -		-40.00	40.00
1	- Y -		12.50	12.50

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

-----	
14	Antropogeen
13	Dijkmateriaal (zand)
12	Dijkmateriaal (zand)
11	Dijkmateriaal (zand)
10	Dijkmateriaal (zand)
9	Dijkmateriaal (zand)
8	Dijkmateriaal (zand)
7	Dijkmateriaal (zand)
6	Antropogeen
5	Leem zwak zandig week
4	Zand losgepakt
3	Zand vastgepakt
2	Leem zwak zandig week
1	Zand vastgepakt

Layer number	Gam usat [kN/m3]	Gam sat [kN/m3]	Pl-line top	Pl-line bottom
14	17.00	19.00	1	1
13	18.00	20.00	1	1
12	18.00	20.00	1	1
11	18.00	20.00	1	1
10	18.00	20.00	1	1
9	18.00	20.00	1	1
8	18.00	20.00	1	1
7	18.00	20.00	1	1
6	17.00	19.00	1	1
5	13.00	13.00	1	1
4	18.00	20.00	1	1
3	18.00	20.00	1	1
2	13.00	13.00	1	1
1	18.00	20.00	1	-

Layer number	Cohesion [kN/m2]	Phi [degrees]	Dilatancy [degrees]	S [ - ]	POP [kN/m2]	m [ - ]
14	1.50	23.90	23.90	-	-	-
13	0.00	25.70	25.70	-	-	-

12	0.00	25.70	25.70	-	-	-
11	0.00	25.70	25.70	-	-	-
10	0.00	25.70	25.70	-	-	-
9	0.00	25.70	25.70	-	-	-
8	0.00	25.70	25.70	-	-	-
7	0.00	25.70	25.70	-	-	-
6	1.50	23.90	23.90	-	-	-
5	0.80	16.90	16.90	-	-	-
4	0.00	25.70	25.70	-	-	-
3	0.00	27.50	27.50	-	-	-
2	0.80	16.90	16.90	-	-	-
1	0.00	27.50	27.50	-	-	-

Layer number	Su top [kN/m2]	Su bot. [kN/m2]	Su grad. [kN/m2/m]	POP top [kN/m2]	POP bot. [kN/m2]	Gamma LEM [-]
14	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-

No degree of consolidation <> 100% input.

CENTER POINT GRID AND TANGENT LINES

```

=====
X co-ordinate grid left      : -17.00 [m]
X co-ordinate grid right    :  -5.00 [m]
Number of grid points in X - direction : 12

Y co-ordinate grid bottom   : 20.00 [m]
Y co-ordinate grid top     : 35.00 [m]
Number of grid points in Y - direction : 26

Y co-ordinate tangent smallest circle : 16.50 [m]
Y co-ordinate tangent biggest circle  : 10.00 [m]
Number of circles per grid point      : 10
    
```

No fixed points input.

```

Total number of center points in the grid: 312
Total number of slip circles in the grid : 3120
    
```

MEASURED YIELD STRESS

No measured yield stress input.

LINE LOADS

No line loads were input.

UNIFORM LOAD

Uniform load number	Magnitude [kN/m]	X start [m]	X end [m]	Distrib. degrees	Load Type
-----	-----	-----	-----	-----	-----

1 | 5.00 | -4.78 | -3.78 | 30.00 | Temporary |

TREE ON SLOPE  
=====

No tree on slope was input.

DEGREE OF CONSOLIDATION : TEMPORARY LOADS  
=====

Layer number	Degree of consolidation
14	100
13	100
12	100
11	100
10	100
9	100
8	100
7	100
6	100
5	100
4	100
3	100
2	100
1	100

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 = 1.044  
 Calculation method used : Bishop - C phi  
 =====

X co-ordinate center point : -12.64 [m]  
 Y co-ordinate center point : 29.00 [m]  
 Radius of critical circle : 12.50 [m]

The center point of the critical circle is enclosed  
 The circle lies along the top tangent line

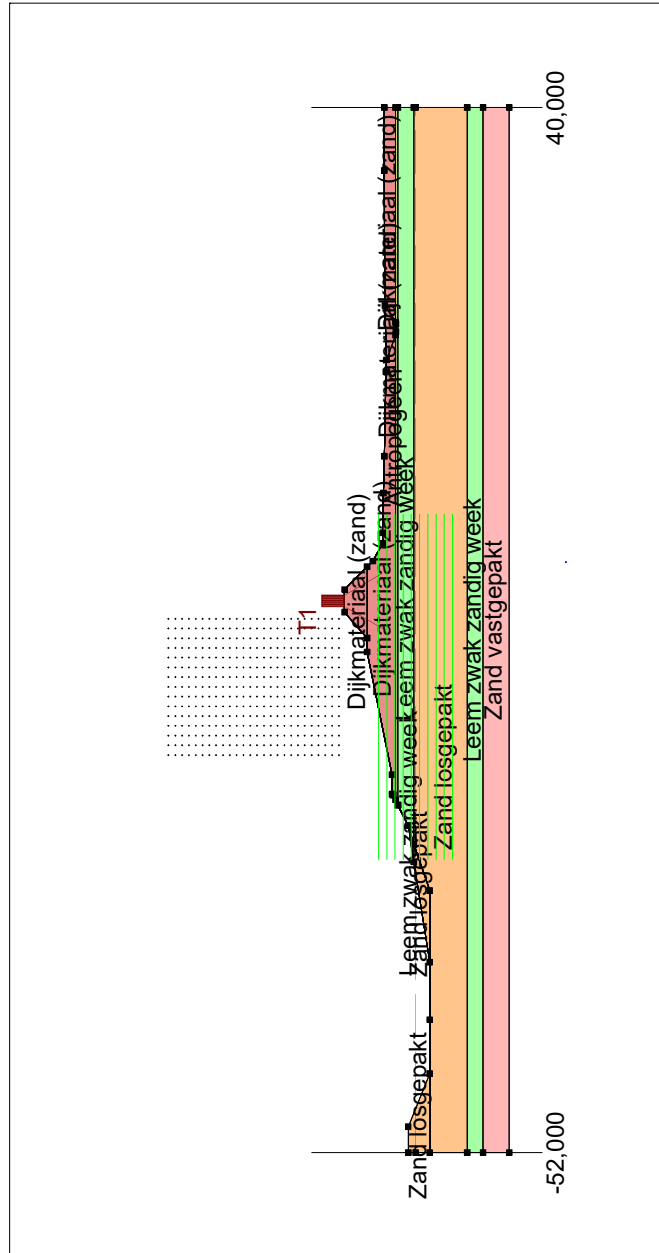
Total driving moment : -686.10 [kNm/m]  
 Driving moment free water : 0.00 [kNm/m]  
 Driving moment external loads : -41.78 [kNm/m]  
 Iterated resisting moment : 716.03 [kNm/m]  
 Non-iterated resisting moment : 710.44 [kNm/m]

END OF D-Geo Stability OUTPUT  
=====

## Bijlage 6 D-Stab berekeningen – DWP-2

# Input View

- Materials**
- Dijkmateriaal (zand)
  - Antropogeen
  - Zand losgepakt
  - Leem zwak zandig week
  - Zand vastgepakt



D-Geo Stability 18.2 : GA222459\_stab\_DWP-2\_A.sti



De Asselenkui 10  
6161 RD Geleen

Phone +31881300600  
Fax

date  
27-1-2023

dw.

Stabiliteitsberekeningen  
Aanpassing zichtwal  
A/d Geijsterseweg te Wanssum

GA222459

ctr.

Annex

form.  
A4