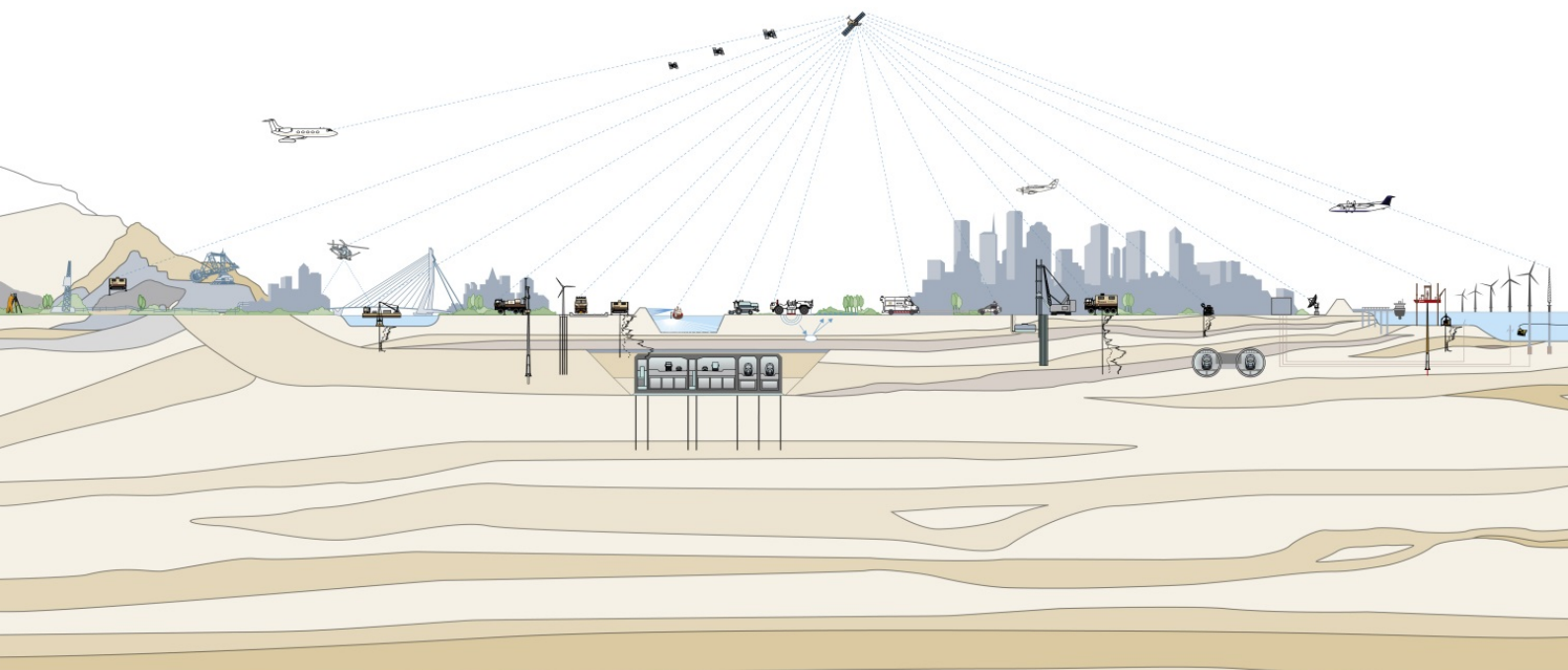


Briefrapport
betreffende

**STABILITEIT GRONDLICHAAM
ZANDWINLOCATIE STRANDHEEM TE
GROOTEGAST**

Opdrachtnummer: 1016-0383-000
Rapportnummer: 1016-0383-000.R02.v2



Briefrapport
betreffende

**STABILITEIT GRONDLICHAAM
ZANDWINLOCATIE STRANDHEEM TE
GROOTEGAST**

Opdrachtnummer: 1016-0383-000
Rapportnummer: 1016-0383-000.R02.v2

Projectleider : drs. R.H. Mastebroek
Groepshoofd Geo-Consultancy

Opgesteld door : ing. H.W. Wiltinge
Adviseur Geotechniek

Gecontroleerd door : drs. R.H. Mastebroek
Groepshoofd Geo-Consultancy

Pop Dijkemaweg 72a
Postbus 9440
9703 LP Groningen
tel.: 050-5412432

Gemeente Grootegast
Ruimtelijke ordening
Postbus 46
9861 AC Grootegast

T.a.v. de heer R. Bleijenberg

Onze ref.: 1016-0383-000_31.R02/RHM/ARN Groningen, 16 juni 2016

Betreft: Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Grootegast

Onderdeel: Aanvullende analyses

Geachte heer Bleijenberg,

Op 3 juni 2016 ontving Fugro GeoServices B.V. te Groningen van Gemeente Grootegast te Grootegast, de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek en het uitbrengen van aanvullend advies voor het project Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Opende.

Voor bovengenoemd project is reeds door Fugro GeoService B.V. een contra expertise uitgebracht. Voor de destijds uitgebrachte adviezen wordt verwezen naar rapport 1016-0383-000_31.R01, d.d. 27 mei 2016. In het verlengde van de contra expertise is vervolg onderzoek en aanvullend advies nodig.

Binnen de gemeente Grootegast ligt een zandwinlocatie. Het betreft de waterplas Strandheem, welke ten zuiden van Opende is gelegen. Direct naast de zandwinlocatie heeft het zandwinbedrijf Poelman Zandhandel op zijn perceel een zanddepot liggen, waarvan de aanvulhoogte is verhoogd van vijf naar acht meter. Het grondlichaam aan de noord- en westzijde van het depot is daartoe verhoogt naar 9 meter hoog. In onderstaand figuur is met rode lijn de locatie van het grondlichaam weergegeven.



Figuur 1: Bovenaanzicht projectlocatie

Het verhoogde depot (inclusief dijklichaam) wordt planologisch geregeld in een nieuw bestemmingsplan voor Strandheem. In de planologische procedure zijn zienswijzen ingediend over het plan.

1. Verstrekte documenten

Voor de analyse is gebruik gemaakt van de door de gemeente Grootegast verstrekte documenten:

- [1] Notitie "stabiliteitsberekening dijk Zanddepot Poelman", Witteveen en Bos, referentie nummer: OPD2-1/15-005.019, status: definitief, d.d. 24 maart 2015;
- [2] Notitie "stabiliteitsberekening dijk Zanddepot Poelman", Witteveen en Bos, referentie nummer: OPD2-1/16-003.371, status definitief 02, d.d. 24 februari 2016;
- [3] Notitie "Resultaten inmeting taluds", Witteveen en Bos, referentie nummer: OPD2-2/16-006.319, status definitief, d.d. 8 april 2016;
- [4] Zienswijze en beoordeling Voorontwerp Bestemmingsplan Strandheem, ing. T.J. Borsch, referentie nummer: onbekend, d.d. 24-03-2016.
- [5] Rapport stabiliteitsanalyse, Borsch Consultance en Advies, juni 2015.

2. Gerelateerde documenten

Door Fugro GeoServices B.V. is voor dit project het volgende document uitgebracht:

- [6] Contra expertise, rapport 1016-0383-000_31.R01, d.d. 27 mei 2016.

3. Vigerende voorschrift en normen

Als basis voor het ontwerp en de berekeningen gelden de volgende Euronormen:

- [7] NEN-EN 1990:2011, Grondslagen van het constructief ontwerp (Eurocode 0 + nationale bijlage);
- [8] NEN 9997-1:2011, 'Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels' (Eurocode 7 + nationale bijlage);
- [9] NEN-EN 1997-2:2011: Geotechnisch ontwerp - Deel 2: Grondonderzoek en beproeving (Eurocode 7 + nationale bijlage);

4. Scope

De opdracht omvat de volgende onderdelen:

1. Berekenen van de (in)stabiliteit van het huidige talud;
2. Gevoeligheidsanalyse om te analyseren wat de invloed is van een verhoogde grondwaterstand op de stabiliteit van het talud;
3. Aan de hand van de gevoeligheidsanalyses een advies uitbrengen voor de minimale taludhelling dat in het bestemmingsplan dient te worden opgenomen;
4. Analyseren wat de invloed is van de werkwijze van het opspuiten van zand op het grondwaterstandverloop binnen het depot en het dijklichaam;

Ten tijde van opstellen van voorliggend rapport was de exacte werkwijze van het opspuiten van het zand nog niet bekend. Derhalve is de analyse met betrekking tot invloed van de werkwijze op de grondwaterstand nog niet uitgevoerd.

5. Aanvullend grondonderzoek

Het aanvullende grondonderzoek heeft bestaan uit 3 handboringen tot circa 3 m diepte. Het doel van de handboringen was om de bodemgesteldheid van het "oude dijklichaam" te verifiëren. De resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek zijn gepresenteerd in bijlage 1 van voorliggend rapport.

Handboring HB1 en HB2 zijn gemaakt in de ten oosten van het zanddepot gelegen "oude dijklichaam". Uit de resultaten van deze handboringen volgt dat het "oude dijklichaam" op deze locatie voornamelijk bestaat uit leem, zwak zandig materiaal.

Handboring HB3 is gemaakt in de ten noorden van het zanddepot gelegen "oude dijklichaam". Uit de resultaten van deze boring volgt dat er over de verkende diepte geen leem is aangetroffen.

6. Berekeningswijze

De stabiliteit is geanalyseerd door het uitvoeren van glijvlakberekeningen volgens de vereenvoudigde methode Bishop met het computerprogramma DGeoStability (version 16.1). Hierbij wordt de veiligheidsfactor van een grondmoot langs een cirkelvormig glijvlak berekend. De stabiliteit van het talud is afhankelijk van:

- de sterkte van de grond;
- de hoogte van de ophoging;
- de taludhelling;
- de aanwezigheid van een sloot of watergang bij de teen van een talud.

In de berekeningen is de veiligheidsfilosofie gehanteerd conform NEN-EN1990 en NEN-EN1997-1 (ref. [7 en 8]).

In NEN-EN1990 (ref.[7]) wordt onderscheid gemaakt tussen:

- De Uiterste Grens Toestand (UGT), waarbij sprake is van bezwijken, zoals afschuiven van een grondmassief
- De Bruikbaarheids Grens Toestand (BGT), waarbij sprake is van zodanig vervorming, dat deze leiden tot verlies aan bruikbaarheid.

Het grondlichaam heeft een definitieve functie. Conform Tabel B1 van NEN1990 (ref.[7]) wordt het grondlichaam ingedeeld in gevolgklasse CC2 en bijbehorende veiligheidsklasse RC2.

Conform NEN-EN1997-1 (ref. [8]) dient de stabiliteit van het talud te worden getoetst voor de uiterste grenstoestand (UGT). De karakteristieke grondparameters zoals weergegeven in Tabel 2 en Tabel 3 dienen daarbij te gedeeld door partiële factoren. De partiële factoren, behorende bij de UGT hebben de volgende waarden voor veiligheidsklasse RC2:

- 1,00 op het volumiek gewicht;
- 1,45 op de cohesie c' ;
- 1,75 ongedraineerde schuifweerstand c_u ;
- 1,25 op de tangens van de hoek van inwendige wrijving φ' .

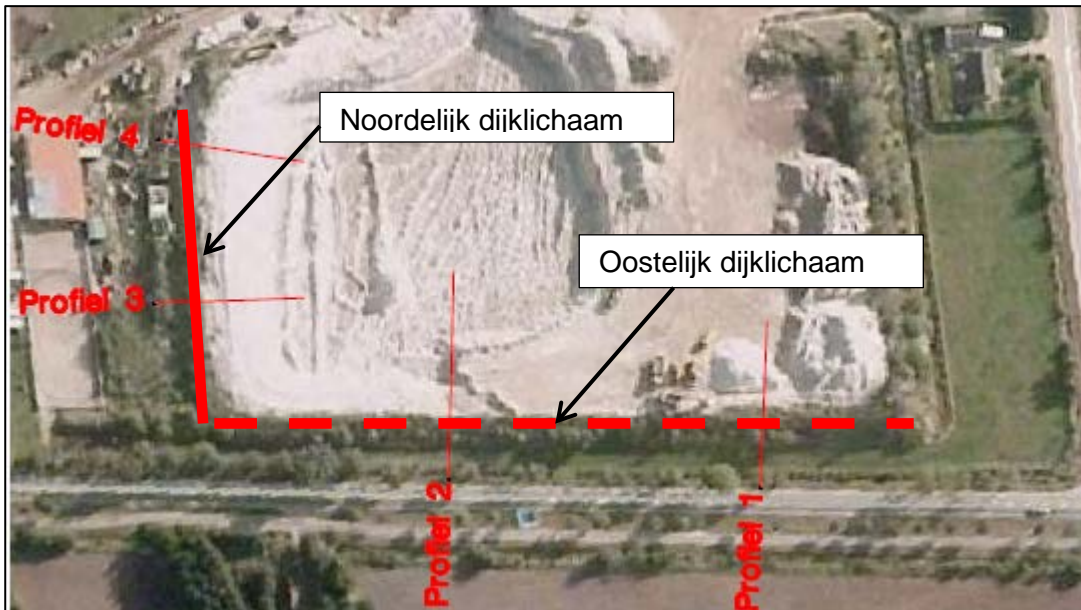
Om de realiteit te benaderen zijn voor de beoordeling van de stabiliteit van het huidig talud eveneens berekeningen uitgevoerd voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT). De partiële factoren zijn in dat geval gelijk aan 1,0.

De stabiliteitsfactor van het dijklichaam dient, met inachtneming van de partiële factoren voor de toets in UGT en de BGT groter te zijn dan respectievelijk 1,0 en 1,3 om te voldoen aan de vereiste veiligheidsklasse.

7. Uitgangspunten

Taludhelling

Door Van Steen Geodesie is in opdracht van Witteveen+Bos op 1 april 2016 op 4 locaties het dwarsprofiel van het dijklichaam ingemeten, zie figuur 2. De resultaten van deze meting zijn opgenomen in bijlage 2 van voorliggend rapport.



Figuur 2: Overzicht locaties ingemeten dwarsprofielen [bron: Van Steen]

Uit de resultaten van de meting is af te leiden dat het verloop van de taludhelling sterk verschilt tussen de ten noorden en ten oosten van het zanddepot gelegen dijklichaam. Gezien de verschillen zijn in de berekening 2 doorsneden beschouwd.

Ten einde de stabiliteit van het oostelijke dijklichaam te beoordelen is in de stabiliteitsberekeningen gebruik gemaakt van dwarsprofiel 1. Dit profiel is representatief voor dwarsprofiel 2.

Ten einde de stabiliteit van het noordelijke dijklichaam te beoordelen is in de stabiliteitsberekeningen gebruik gemaakt van dwarsprofiel 3. Dit profiel is representatief voor dwarsprofiel 4.

Geometrie, bodemopbouw en grondparameters

Voor de analyse is gebruik gemaakt van de in door Witteveen en bos opgestelde notitie (ref. [2]) gehanteerde geometrie, bodemopbouw en karakteristieke waarden van de grondparameters. Hieronder zijn de uitgangspunten opgesomd.

Tabel 1: Geometrische eigenschappen dijklichaam

Onderdeel	Dimensie
Niveau maaiveld	NAP +4,0 m
Niveau dijk initieel	NAP +9,0 m
Niveau dijk na recente ophoging	NAP +13,0 m
Maximale niveau zanddepot	NAP +12,0 m
kruinbreedte	4,0 m

De ondiepe bodemopbouw van het oorspronkelijke maaiveld is in de analyses vastgesteld op basis van boringen uit Dinoloket.

De diepe bodemopbouw is vastgesteld op basis van informatie van Poelman Zandhandel B.V.

Het materiaal waarmee het gedeelte van de verhoogde dijk is opgebouwd is vastgesteld op basis van het door LievenseCSO aanvullend uitgevoerde grondonderzoek (bijlage II, ref. [2]).

Het materiaal waarmee het gedeelte van het "oude dijklichaam" is opgebouwd is vastgesteld op basis van het door Fugro GeoService B.V. aanvullende grondonderzoek (bijlage 1).

Tabel 2: Karakteristieke waarden van de grondparameters (onder initieel maaiveldniveau)

Grondsoort	Niveau bovenkant laag	Volumiek gewicht	Hoek van inwendige wrijving	cohesie
[-]	[m t.o.v. NAP]	[kNm ³]	[°]	[kPa]
Zand, lemig los	+4,0	17/19	27,5	0
Leem, zandig slap	+3,5	19/19	27,5	0
Zand, schoon, matig	+1,5	18/20	32,5	0

Tabel 3: Karakteristieke waarden van de grondparameters (dijklichaam en zanddepot)

Grondsoort	Volumiek gewicht	Hoek van inwendige wrijving	cohesie
[-]	[kNm ³]	[°]	[kPa]
Dijklichaam – initieel – leem ¹⁾	20/20	27,5	1,0
Dijklichaam – ophoging – zand, schoon los	17/19	30,0	0
Zand in zanddepot	17/19	30,0	0

¹⁾ Alleen ter plaatse van het oostelijke dijklichaam is leem aangetroffen. Voor het noordelijke dijklichaam is de opbouw van het "oude dijklichaam" gelijk gehouden aan het opgehoogde dijklichaam

Grondwater

Conform de uitgebrachte notities (ref. [1, 2 en 3]) van Witteveen en Bos is uitgegaan van een grondwaterstand, gelijk aan het streefpeil in de zandwinput, hetgeen overeen komt met NAP +1,1 m. Deze grondwaterstand betreft de stijghoogte in zandpakket onder de leemlaag en staat in direct contact met het water in de zandwinput.

Ter plaatse van het dijklichaam is tussen ca. NAP +3,5 m en ca. NAP +1,5 m een waterremmende leemlaag aanwezig. Door de aanwezigheid van de waterremmende leemlaag, zal na een regenbui het water niet gelijk afstromen naar de zandlaag onder het leempakket. Na een regenbui zal de grond boven de leemlaag deels verzadigd raken met water. De hoogte tot waar deze verzadiging optreedt is de freatische grondwaterstand. Via het Dinoloket is informatie beschikbaar omtrent de grondwaterstand van peilbuizen die in de omgeving van het zanddepot staan. Uit deze metingen volgt dat de freatische grondwaterstand in de omgeving varieert tussen circa NAP + 3,5 à NAP + 1,0 m. In de analyse is op basis hiervan gerekend met een freatische grondwaterstand van NAP +3,5 m.

In de zienswijze (ref. [4]) wordt gesteld dat het zand/water mengsel direct in depot wordt gespoten. In de analyse van Borsch Consultance en Advies is hiertoe gerekend met een grondwaterstand gelijk aan 1 minus bovenkant aanvulling, hetgeen overeen komt met NAP +11,0 m.

Vanuit de gemeente Grootegast is mondeling aangegeven dat de werkwijze waarin zand direct in het depot wordt gespoten door zandhandel Poelman wordt ontkracht.

Zoals in de contra expertise (ref. [6]) is gesteld is de locatie waar het zand wordt opgespoten is sterk bepalend voor een eventuele invloed op de grondwaterstand direct achter en in het dijklichaam. In verlengde hiervan is bij Zandhandel Poelman informatie opgevraagd omtrent de werkwijze. Ten tijde van het opstellen van voorliggend rapport was nog niet bekend wat de exacte werkwijze is.

Om te analyseren wat de invloed is van een verhoogde grondwaterstand op de stabiliteit van het dijklichaam, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De gevoeligheidsanalyse bestaat uit meerdere berekeningen, waarbij is gefluctueerd met de grondwaterstand. In onderstaand tabel is opsomming gegeven van de berekeningen. ,

Tabel 4: uitgevoerde berekeningen

Berekening	Maximale Grondwaterstand in zanddepot
[nr.]	[m t.o.v. NAP]
1016-0383-000_DGS11	+3,5
1016-0383-000_DGS12	+3,5
1016-0383-000_DGS13	+6,0
1016-0383-000_DGS14	+9,0
1016-0383-000_DGS15	+11,0
1016-0383-000_DGS16	+11,0

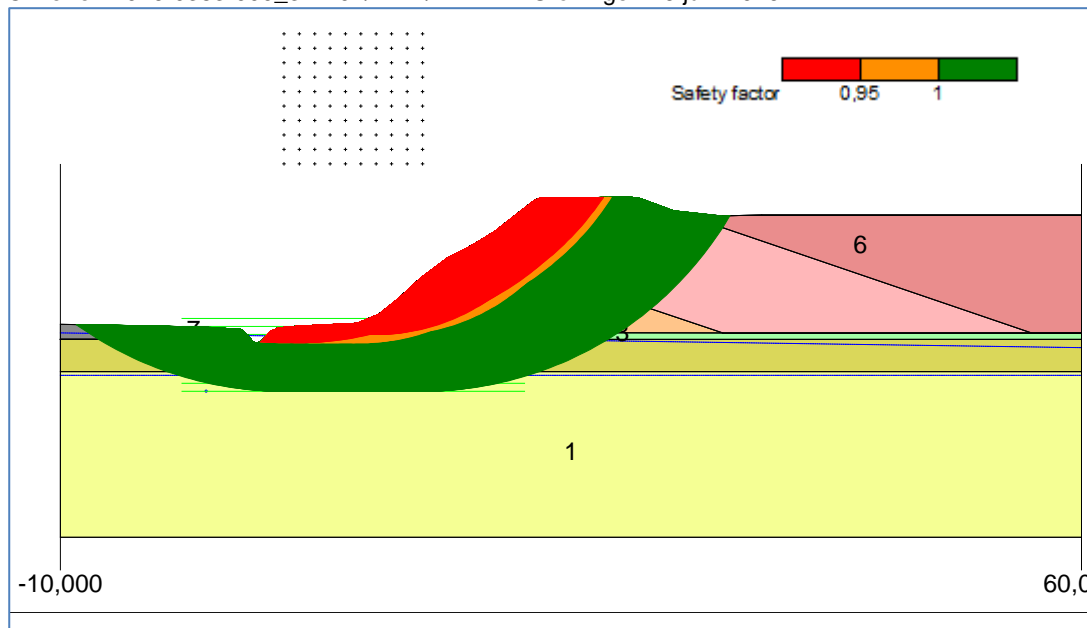
Opgemerkt dient te worden dat de maximale hoge grondwaterstand van NAP +11,0 m een (zeer) conservatieve benadering is en een uiterst scenario betreft. Met name gezien de afmetingen van het depot, is het hoogst onwaarschijnlijk dat het depot en de dijk volledig verzadigd raakt met water.

8. Berekeningsresultaten stabiliteit huidig talud

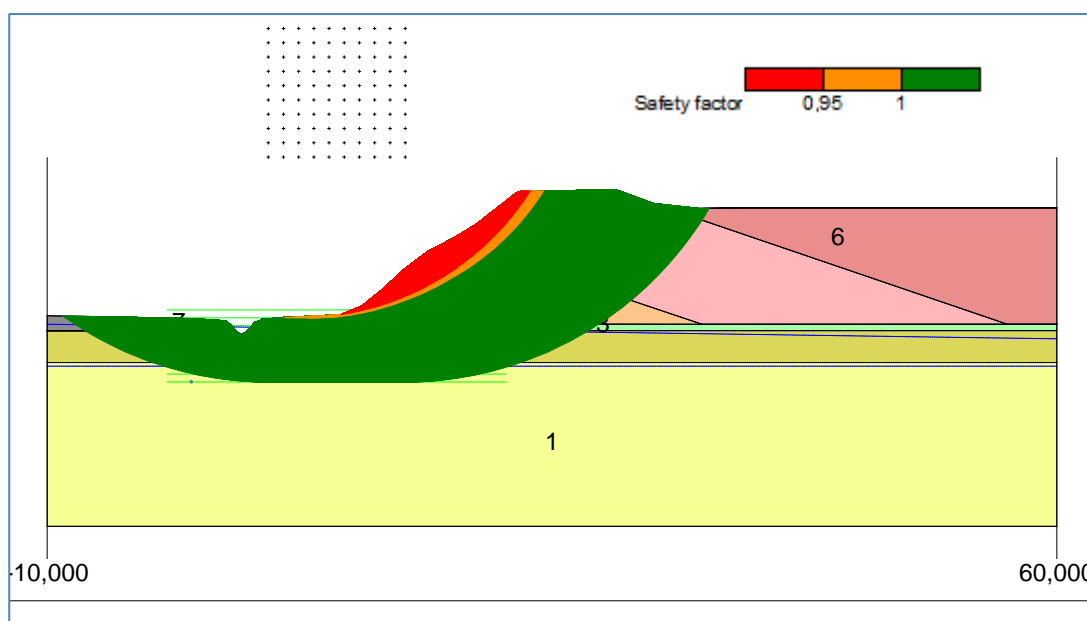
Ten einde de stabiliteit van het huidige talud te beoordelen zijn voor dwarsprofiel 1 en 3 stabiliteitsberekeningen uitgevoerd.. In onderstaande tabellen en figuren zijn de berekeningsresultaten van de stabiliteit van het huidige talud weergegeven. De vereiste waarde van de stabiliteitsfactor voor de UGT en BGT bedraagt respectievelijk 1,0 en 1,3.

Tabel 5: Stabiliteitsfactor dwarsprofiel 1

Berekening	Omschrijving berekening	eis	Minimale stabiliteitsfactor SF	Toets
[nr.]	[-]	[-]	[-]	[-]
1016-0383-000_DGS01	Grondparameters met UGT waarden	SF \geq 1,0	0,69	Voldoet niet
1016-0383-000_DGS02	Grondparameters met BGT waarden	SF \geq 1,3	0,88	Voldoet niet



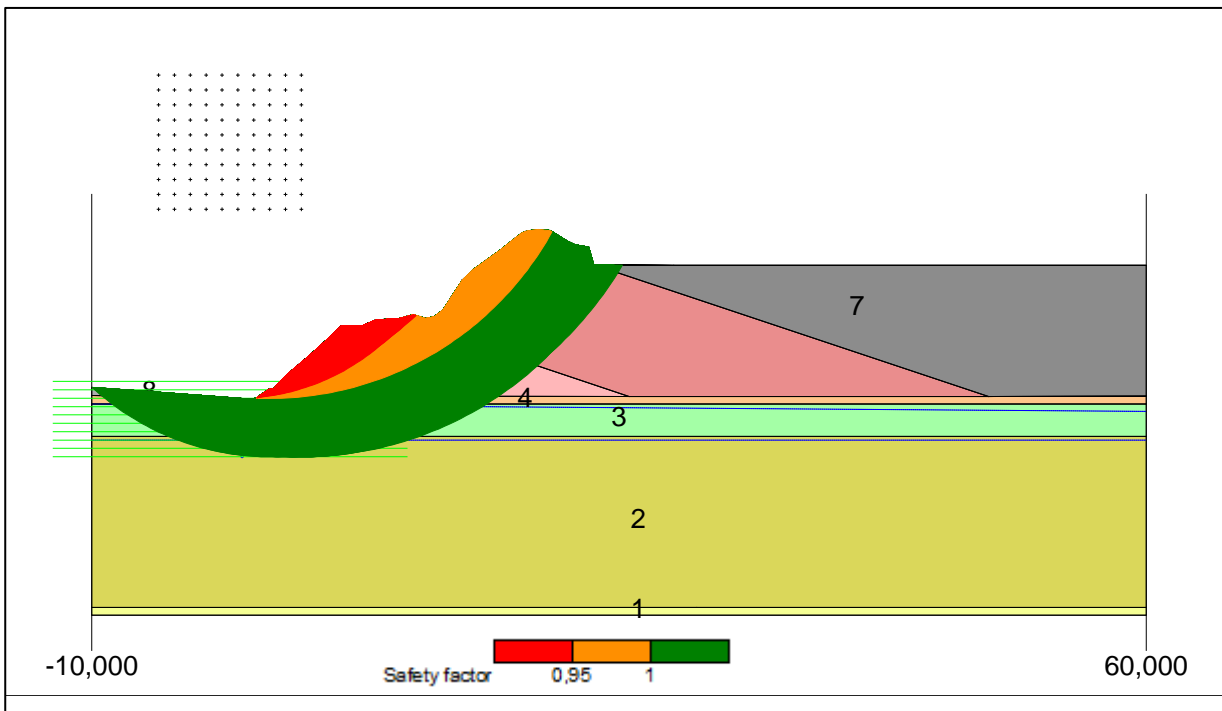
Figuur 3: Overzicht Safety factor (SF) stabiliteitsanalyse dwarsprofiel 1 (UGT)



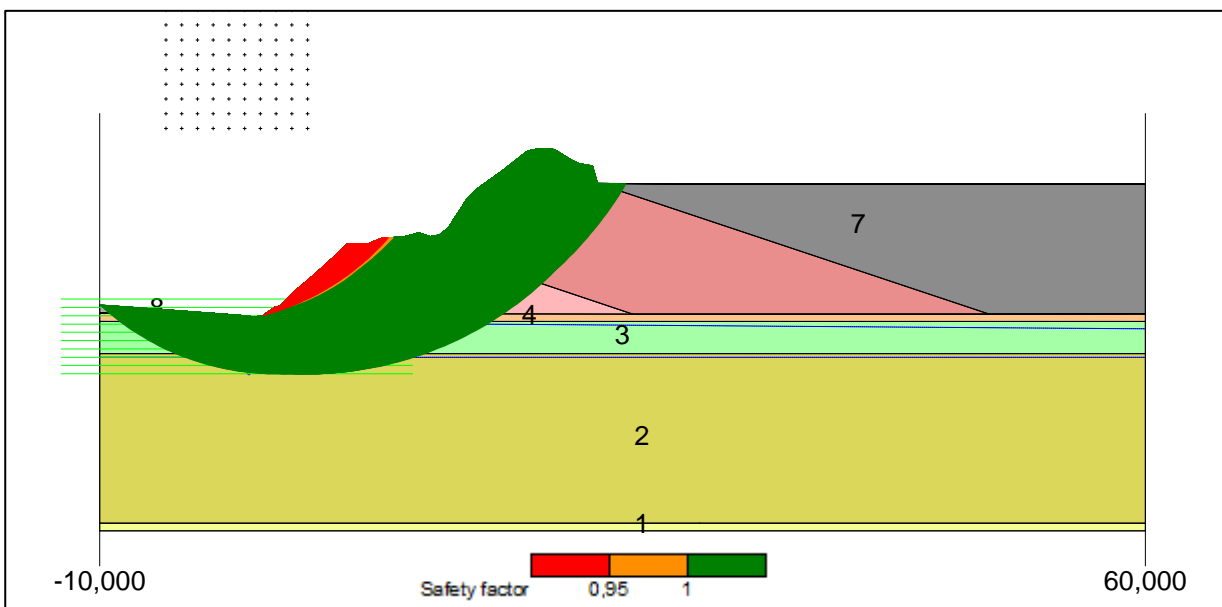
Figuur 4: Overzicht Safety factor (SF) stabiliteitsanalyse dwarsprofiel 1 (BGT)

Tabel 6: Stabiliteitsfactor dwarsprofiel 3

Berekening	Omschrijving berekening	eis	Minimale stabiliteitsfactor SF	Toets
[nr.]	[-]	[-]	[-]	[-]
1016-0383-000_DGS01	Grondparameters met UGT waarden	$SF \geq 1,0$	0,61	Voldoet niet
1016-0383-000_DGS02	Grondparameters met BGT waarden	$SF \geq 1,3$	0,76	Voldoet niet



Figuur 5: Overzicht Safety factor (SF) stabiliteitsanalyse dwarsprofiel 3 (UGT)



Figuur 6: Overzicht Safety factor (SF) stabiliteitsanalyse dwarsprofiel 3 (UGT)

Uit de analyse volgt dat zowel in de berekening voor de UGT als in de BGT het talud onvoldoende stabiel is. De voor dit project beschikbare foto's en de ingemeten profielen geven geen aanleiding dat het talud is bezweken. Opgemerkt dient te worden dat ondanks het talud stabiel oogt, er niet wordt voldaan aan de vereiste veiligheid filosofie volgens NEN9997-1 ref. [10].

Risico bezwijken talud in relatie tot provinciale weg "De Scheiding"

Uit de ingemeten dwarsprofielen 1 en 2 volgt dat de teen van het talud op een afstand van ca. 10,0 m uit de rand van de provinciale weg "De Scheiding" (N358) is gelegen. Op circa 3,5 m uit de rand van de weg is een sloot gelegen, welke de grens vormt tussen het terrein van zandhandel Poelman en de Provincie Fryslân.

Uit de berekeningsresultaten van dwarsprofiel 1 volgt dat de invloedzone van een potentieel glijvlak reikt tot en met aan de sloot, zie rood en oranje zone van figuur 4. De invloedzone reikt daarmee net tot binnen het gebied wat in eigendom is van de Provincie Fryslân. De provinciale weg "De Scheiding" (N358) daarin tegen ligt buiten de kritieke zone.

Gezien de provinciale weg buiten de kritieke invloedzone is gelegen, zal bezwijken van het huidige talud niet leiden tot bezwijken van de weg en/of een gevaarlijk situatie voor de gebruikers van de weg.

9. Gevoeligheidsanalyse

Om te analyseren wat de invloed is van een verhoogde grondwaterstand op de stabiliteit van het dijklichaam is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, waarbij is gerekend met verschillende grondwaterstanden. In onderstaand tabel zijn de resultaten van de gevoeligheidsanalyse weergegeven. De vereiste waarde van de stabiliteitsfactor bedraagt 1,0.

Tabel 7: Berekeningsresultaten gevoeligheidsanalyse

Berekening	Maximale Grondwaterstand	Taludhelling	Minimale stabiliteitsfactor SF (eis SF ≥ 1,0)
[nr.]	[m t.o.v. NAP]	[vert:horz]	[-]
1016-0383-000_DGS11	+3,5	1:2,0	0,96
1016-0383-000_DGS12	+3,5	1:2,25	1,05
1016-0383-000_DGS13	+6,0	1:2,25	1,04
1016-0383-000_DGS14	+9,0	1:2,25	1,01
1016-0383-000_DGS15	+11,0	1:2,25	0,98
1016-0383-000_DGS16	+11,0	1:2,50	1,00

Uit de in de tabel weergegeven berekeningsresultaten volgt dat de grondwaterstand een beperkte invloed heeft op de stabiliteit die wordt berekend en de daaraan gerelateerde taludhelling.

10. Advies taludhelling bestemmingsplan

Op basis van de resultaten van de gevoeligheidsanalyse dient om te voldoen aan NEN 9997-1 (ref. [8]) de helling van het talud te worden aangepast naar een helling van 1:2,5 [vert:horz] of flauwer. Deze minimale taludhelling is bepaald bij een conservatief hoge grondwaterstand van NAP +11,0 m, hetgeen een uiterst scenario betreft.

De taludhelling kan worden geoptimaliseerd naar een taludhelling van 1:2,25 als kan worden aangetoond dat de maximale grondwaterstand in het zanddepot niet hoger is dan NAP +9,0 m.

Om de kans op uitspoelen van zand te voorkomen wordt geadviseerd het de buitenzijde van dijklichaam vanaf de teen tot en met aan de kruin te voorzien van een 3 m dikke leemlaag.

Om de taludhelling aan te passen, wordt geadviseerd de volgende uitvoeringswijze te hanteren:

1. Dijklichaam en een deel van het zanddepot ontgraven tot niveau van het "oude dijklichaam", hetgeen overeen komt met niveau van circa NAP +9,0 m;
2. Het dijklichaam in lagen van 0,5 m ophogen en verdichten;

In het vertrouwen u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij.

Met vriendelijke groet,
Fugro GeoServices B.V.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "R. Mastebroek", enclosed within a blue oval scribble.

drs. R.H. Mastebroek
Groepshoofd Geo-Consultancy

Bijlagen :

1. Rapportage Geotechnisch onderzoek (handboringen)
2. Resultaten ingemeten dwarsprofielen
3. Berekeningsresultaten stabiliteit huidig talud
4. Berekeningsresultaten gevoeligheidsanalyse

RAPPORTAGE

GEOTECHNISCH VELDWERK
betreffende

**STABLITEIT GRONDLICHAAM
ZANDWINLOCATIE STRANDHEEM
TE GROOTEGAST**

Opdrachtnummer: 1016-0383-000

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	13 juni 2016		RHM

FILE: 1016-0383-000_21.KRV01.doc

RAPPORTAGE GEOTECHNISCH VELDWERK

Project	Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Grootegast	Opdrachtnummer	1016-0383-000
Opdrachtgever	Gemeente Grootegast Ruimtelijke ordening Postbus 46 9861 AC Grootegast	Datum rapportage	13 juni 2016
		Uitvoeringsperiode	8 juni 2016
Opgesteld door	J. Nikkels		
Gecontroleerd door	G. Hofstede		
Projectleider	drs. R.H. Mastebroek		
Documentnaam	1016-0383-000_21.KR01.doc		

Deze rapportage bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot deze rapportage behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekening
- Veldboorstaten
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

1. GEOTECHNISCH VELDWERK

Het geotechnisch veldwerk voor dit project heeft bestaan uit 3 handboringen ter verkenning van de toplaag en opname eventuele grondwaterstand.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

3. BOREN

Het boorwerk is handmatig uitgevoerd. Bij het handboren wordt doorgaans gebruik gemaakt van een edelmannboor (cohesieve gronden, klei, veen) en een handpuls (niet cohesieve grond, zand).

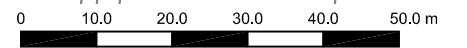
De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1. De classificatie van de grond is uitgevoerd conform NEN 5104.

4. (GROND)WATERSTAND

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is de grondwaterstand in het boorgat van HB3 aangetroffen op 3,0 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP +4,9 m. Deze grondwaterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

5. KWALITEITSBORGING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.



Schaal 1 : 1000

SITUATIE
 STABILITEIT GRONDLICHAAM ZANDWINLOCATIE STRANDHEEM
 TE GROOTEGAST

Opdr. : 1016-0383-000
 Bijl. : 1

Boring: HB1

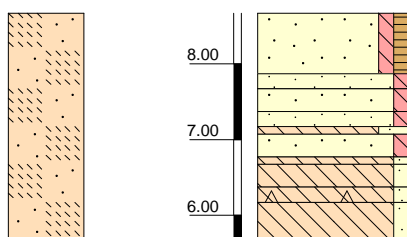
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



8.67 tot 7.87	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus grijs
7.87 tot 7.67	Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest grijs
7.67 tot 7.37	Zand, matig fijn, zwak siltig grijs
7.37 tot 7.17	Zand, matig fijn, zwak siltig, insluitingen leem grijs
7.17 tot 7.07	Leem, sterk zandig, stevig grijs
7.07 tot 6.77	Zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes leem grijs
6.77 tot 6.67	Leem, zwak zandig, stevig, sporen roest grijs
6.67 tot 6.37	Leem, zwak zandig, zeer stevig, donker grijs
6.37 tot 6.17	Leem, zwak zandig, stevig, resten puin, sporen roest grijs
6.17 tot 5.67	Leem, zwak zandig, stevig, donker grijs

Algemene opmerking:

X: 207783.0

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 8.67

bk PB1 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 08-06-2016

Y: 573665.2

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: ab

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: ab

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Grootegast

1016-0383-000

Boring: HB2

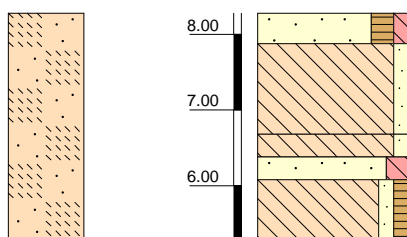
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



8.28 tot 7.88	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus grijs
7.88 tot 6.68	Leem, zwak zandig, stevig, sporen roest grijs
6.68 tot 6.38	Leem, zwak zandig, zeer stevig, sporen roest, donker grijs
6.38 tot 6.08	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, brokken leem grijs
6.08 tot 5.28	Leem, zwak zandig, zwak humeus, stevig, sporen roest, donker grijs

Algemene opmerking:

X: 207784.3

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 8.28

bk PB1 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 08-06-2016

Y: 573755.9

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: ab

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: ab

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

Stabiteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Grootegast

1016-0383-000

Boring: HB3

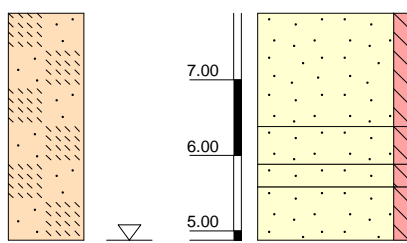
Veldclassificatie

Pagina 1 van 1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



7.88 tot 6.38 Zand, matig fijn, zwak siltig grijs

6.38 tot 5.88 Zand, matig fijn, zwak siltig, resten roest grijs

5.88 tot 5.58 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest bruin

5.58 tot 4.88 Zand, matig fijn, zwak siltig, sporen roest grijs

Algemene opmerking:

X: 207820.4

GWS (m tov NAP): 4.88

MV (m tov NAP): 7.88

bk PB1 (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

Boorloeistof:

WS PB1 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

Datum uitvoering: 08-06-2016

Boormeester: ab

Geclassificeerd door: ab

Versie 2016-01-29

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Fugro GeoServices B.V.

Stabiteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem te Grootegast

1016-0383-000

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

- Handboring nog niet uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring nog niet uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
- Boring uitgevoerd door derden
- Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Overige symbolen

- Meetpunt
- Hoogtemaat

Type sonderingen

- D Diepsondering
- HS Handsondering
- S Slagsondering

Legenda / Terminologie

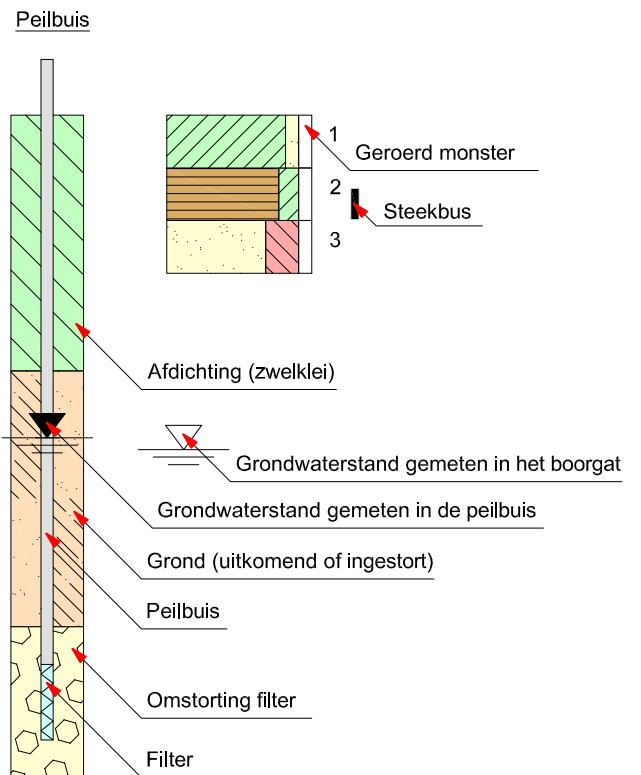
- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Grind | Klei |
| Grind, siltig | Klei, zwak siltig |
| Grind, zwak zandig | Klei, matig siltig |
| Grind, matig zandig | Klei, sterk siltig |
| Grind, sterk zandig | Klei, uiterst siltig |
| Grind, uiterst zandig | Klei, zwak zandig |
| Zand | Klei, matig zandig |
| Zand, kleilig | Klei, sterk zandig |
| Zand, zwak siltig | Leem |
| Zand, matig siltig | Leem, zwak zandig |
| Zand, sterk siltig | Leem, sterk zandig |
| Zand, uiterst siltig | Overige toevoegingen |
| Veen | Zwak humeus |
| Veen, mineraalarm | Matig humeus |
| Veen, zwak kleilig | Sterk humeus |
| Veen, sterk kleilig | Zwak grindig |
| Veen, zwak zandig | Matig grindig |
| Veen, sterk zandig | Sterk grindig |
| | Puin |

Sonderingen

- Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Slagsondering uitgevoerd
- Handsondering uitgevoerd
- Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
- Multigrondwatersondering uitgevoerd
- Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
- Sondering met bolconus uitgevoerd
- Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
- Waterspanningsmeter uitgevoerd
- Sondering uitgevoerd door derden
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
- Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
- Hellingmeterbuis uitgevoerd

Toegevoegde metingen

- KM Meting van de plaatselijke kleef
- P Meting van de waterspanning
- M Meting van de magnetische veldsterkte
- G Meting van de geleidbaarheid
- S Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
- T Meting van de temperatuur



PROFIELNR. 1

M.S. 1:500

Hoogte (m) Loo: MAP

AFSTAND (m) tot: WGS84

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

PROFIELNR. 2

M.S. 1:500

Hoogte (m) Loo: MAP

AFSTAND (m) tot: WGS84

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

PROFIELNR. 3

M.S. 1:500

Hoogte (m) Loo: MAP

AFSTAND (m) tot: WGS84

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

PROFIELNR. 4

M.S. 1:500

Hoogte (m) Loo: MAP

AFSTAND (m) tot: WGS84

0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675	680	685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



Legenda

- ▲ Afval
- Zand
- ↑ Hk
- ↓ Downst



Witteveen+Bos				0				1				2				3			
Project				2014				AD				T10-0614-001							
Opdracht				Opdrachtgever				Opdracht				Opdracht							
Definitief				1 van 1				1 : 100				08-04-2016							
Definitief				Definitief				BDE				MEV							
01-04-2016				01-04-2016				01-04-2016				01-04-2016							
Van Steenis geodesie BV				Rijkswaterstaat				Rijkswaterstaat				Rijkswaterstaat							
www.vansteenis.nl				www.vansteenis.nl				www.vansteenis.nl				www.vansteenis.nl							

UGT

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
Dwarsprofiel 1

Fugro

Phone
Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS01_Dwarsprofiel 1_UGT.sil

date
15-6-2016

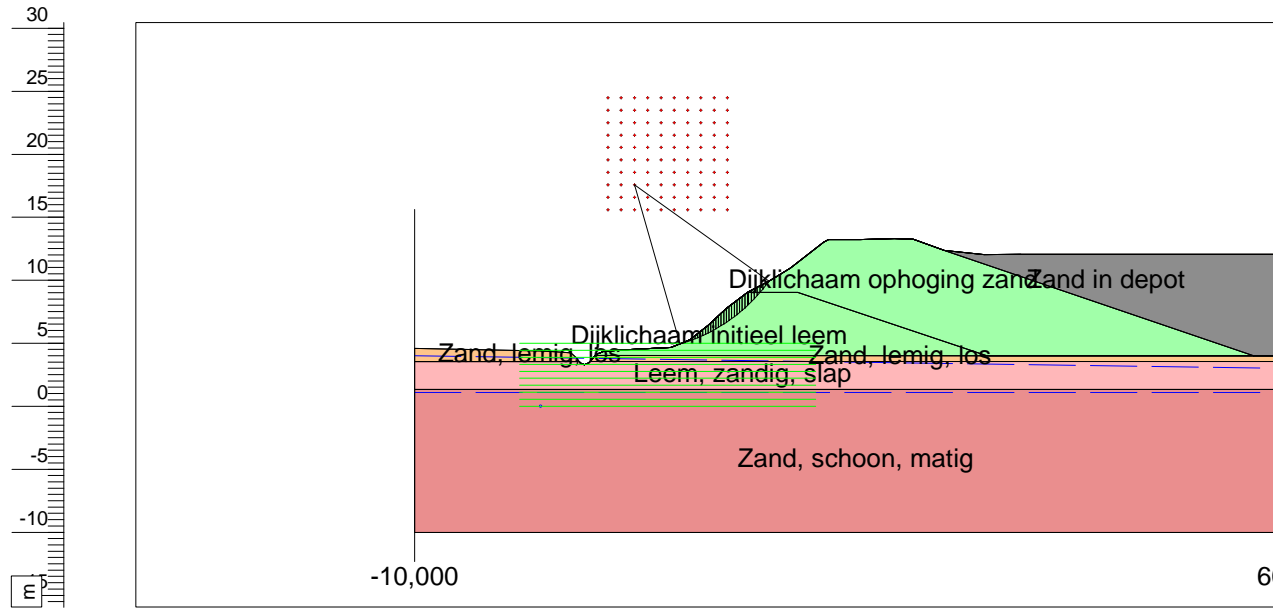
dwv.
HWW

Annex

1016-0383-0

form.
A4

Critical Circle Bishop



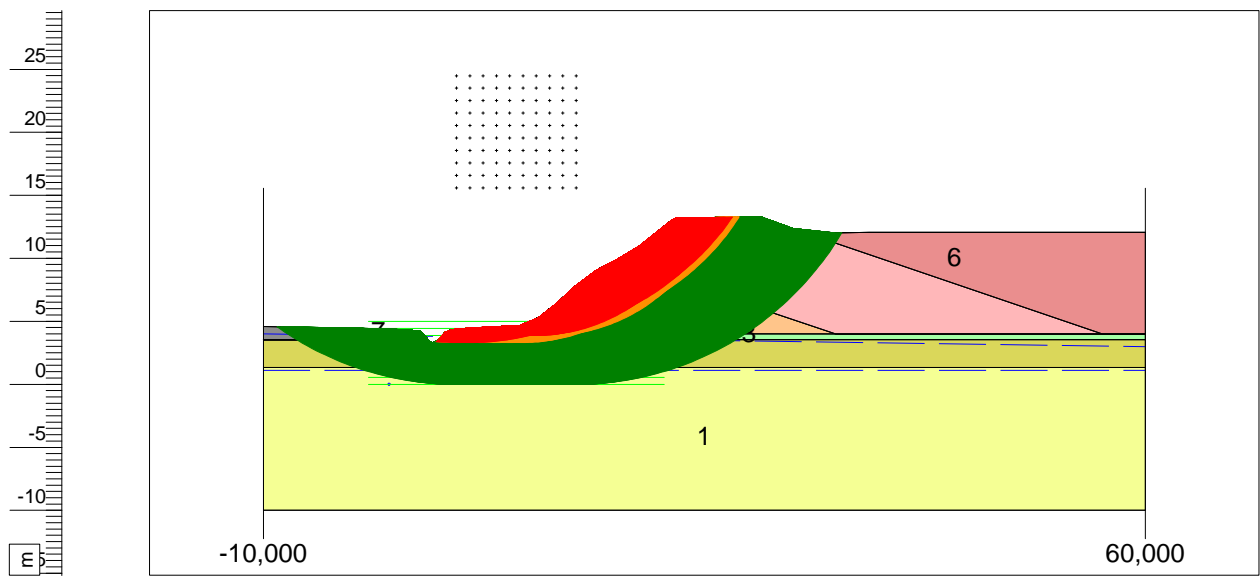
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

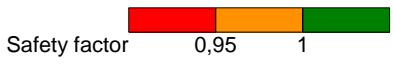
Xm : 7,44 [m]
Ym : 17,57 [m]

Radius : 13,13 [m]
Safety : 0,69

Safety Overview



- Layers**
- 7. Zand, lemig, los
 - 6. Zand in depot
 - 5. Dijklichaam ophoging zand
 - 4. Dijklichaam initieel leem
 - 3. Zand, lemig, los
 - 2. Leem, zandig, slap
 - 1. Zand, schoon, matig



UGT		Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem Dwarsprofiel 1		Fugro	
		Annex		Phone Fax	
1016-0383-0		15-6-2016		D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS01_Dwarsprofiel 1_UGT.sil	
A4		HWW		dtw. form.	

BGT
 Dwarsprofiel 1
 Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
 Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS02_Dwarsprofiel 1_BGT.sil

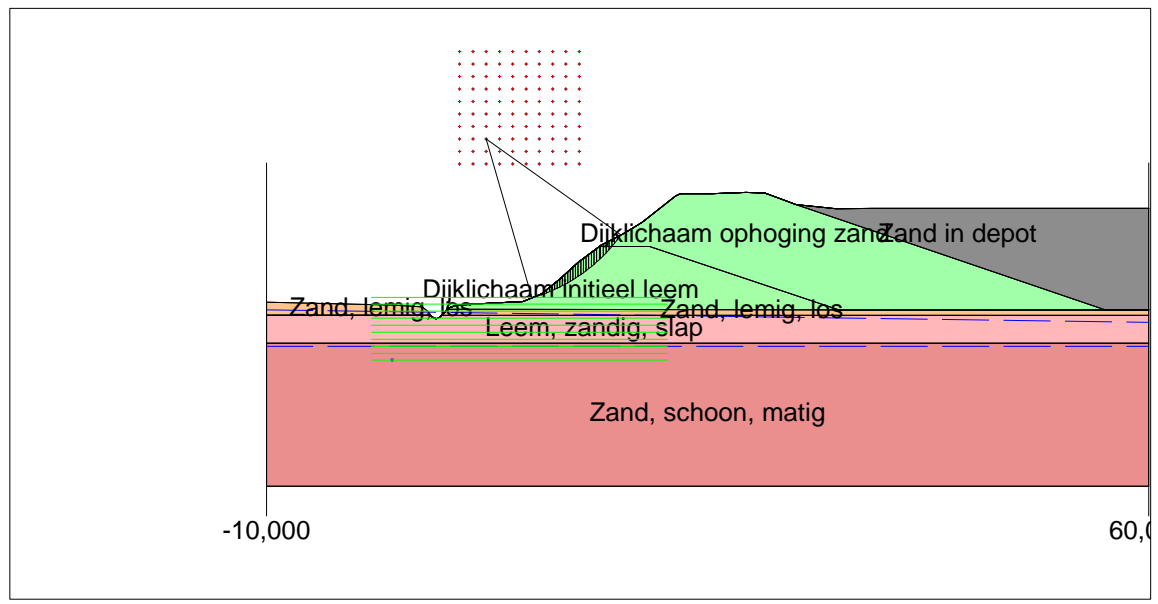
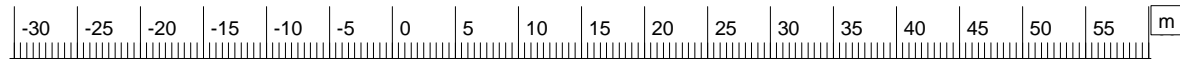
15-6-2016
 date

HWW
 dtw.

Annex
 1016-0383-0

A4
 form.

Critical Circle Bishop



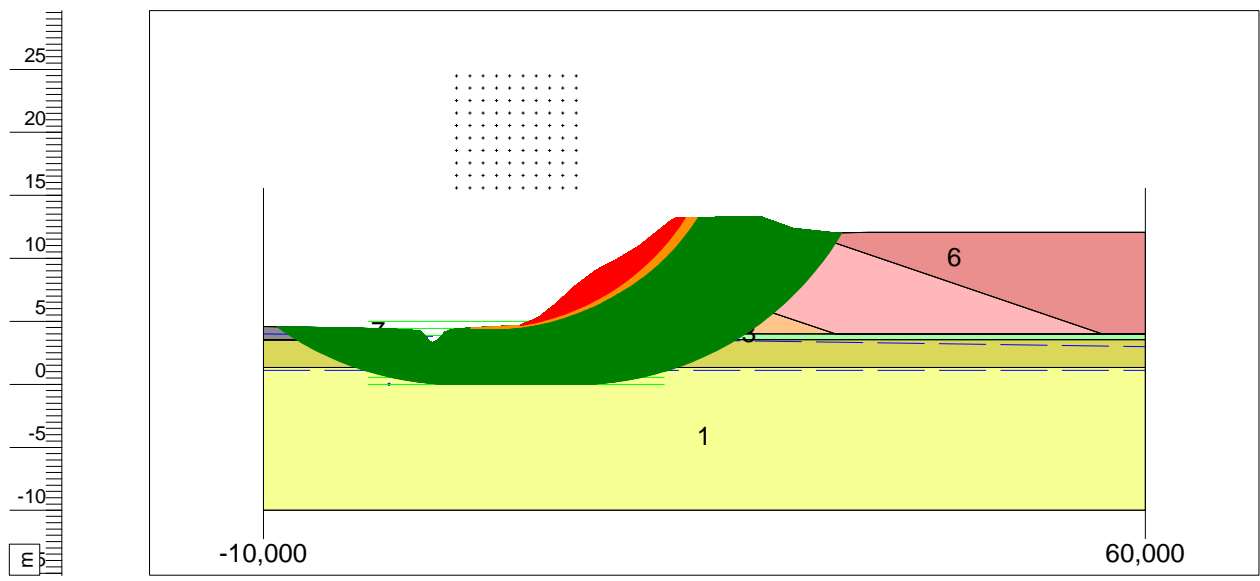
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

Xm : 7,44 [m]
 Ym : 17,57 [m]

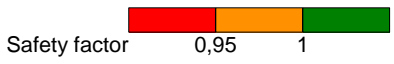
Radius : 13,13 [m]
 Safety : 0,88

Safety Overview



Layers

- 7. Zand, lemig, los
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam initieel leem
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



Fugro

Phone
Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS02_Dwarsprofiel 1_BGT.sil

date
15-6-2016

dwv.
HWW

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
Dwarsprofiel 1

BGT

Annex

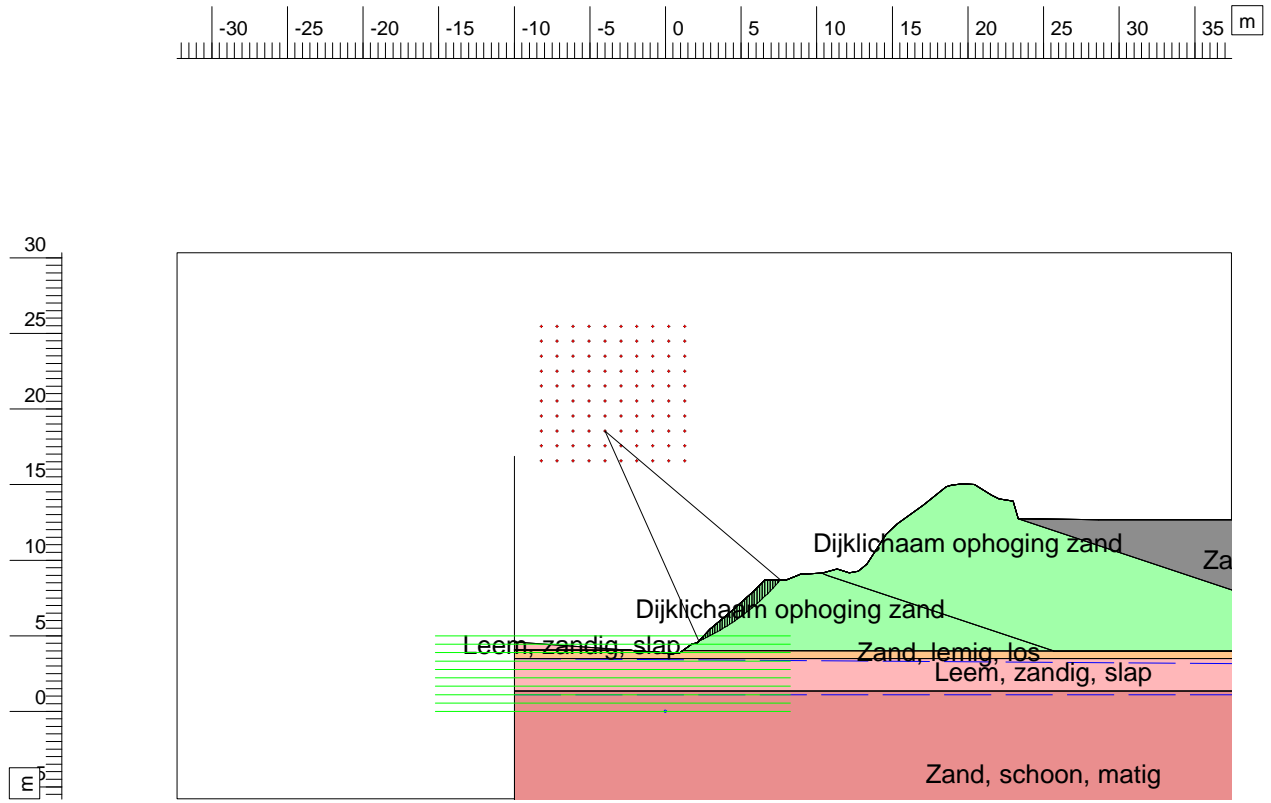
1016-0383-0

form.
A4

dit.

UGT		Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem		Fugro	
		Dwaarsprofiel 3		Phone Fax	
Annex	1016-0383-0	15-6-2016	D-Geo Stability 1&1 : 1016-0383-000_20160609_DGS01_Dwaarsprofiel3_UGT.sil		
A4					

Critical Circle Bishop



- Materials**
- Zand in depot
 - Dijklichaam ophoging zand
 - Zand, lemig, los
 - Leem, zandig, slap
 - Zand, schoon, matig

Xm : -4,01 [m]
Ym : 18,55 [m]

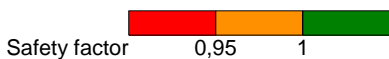
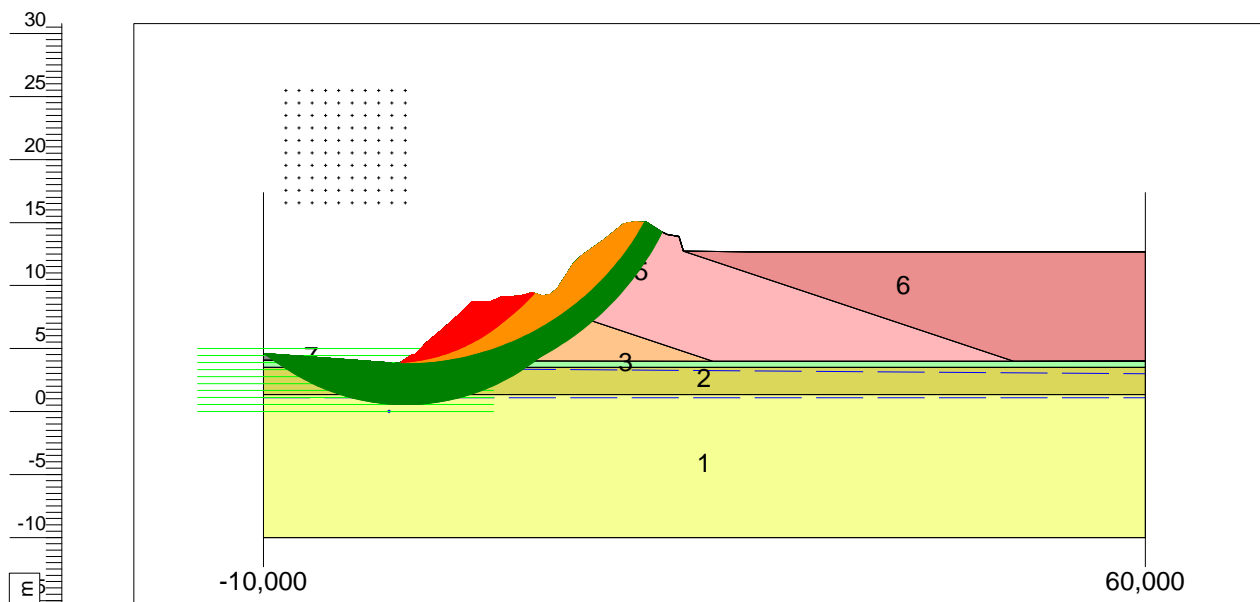
Radius : 15,22 [m]
Safety : 0,61

Safety Overview



Layers

- 7. Leem, zandig, slap
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam ophoging zand
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



Fugro Phone Fax		date 15-6-2016	dtw. HWW
D-Geo Stability 1&1 : 1016-0383-000_20160609_DGS01_Dwarsprofiel 3_UGT.sif			
Stabiteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem Dwarsprofiel 3 UGT		Annex 1016-0383-0	cit. A4

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
 Dwarsprofiel 3
 BGT

Fugro

Phone
 Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS02_Dwarsprofiel 3_BGT.sil

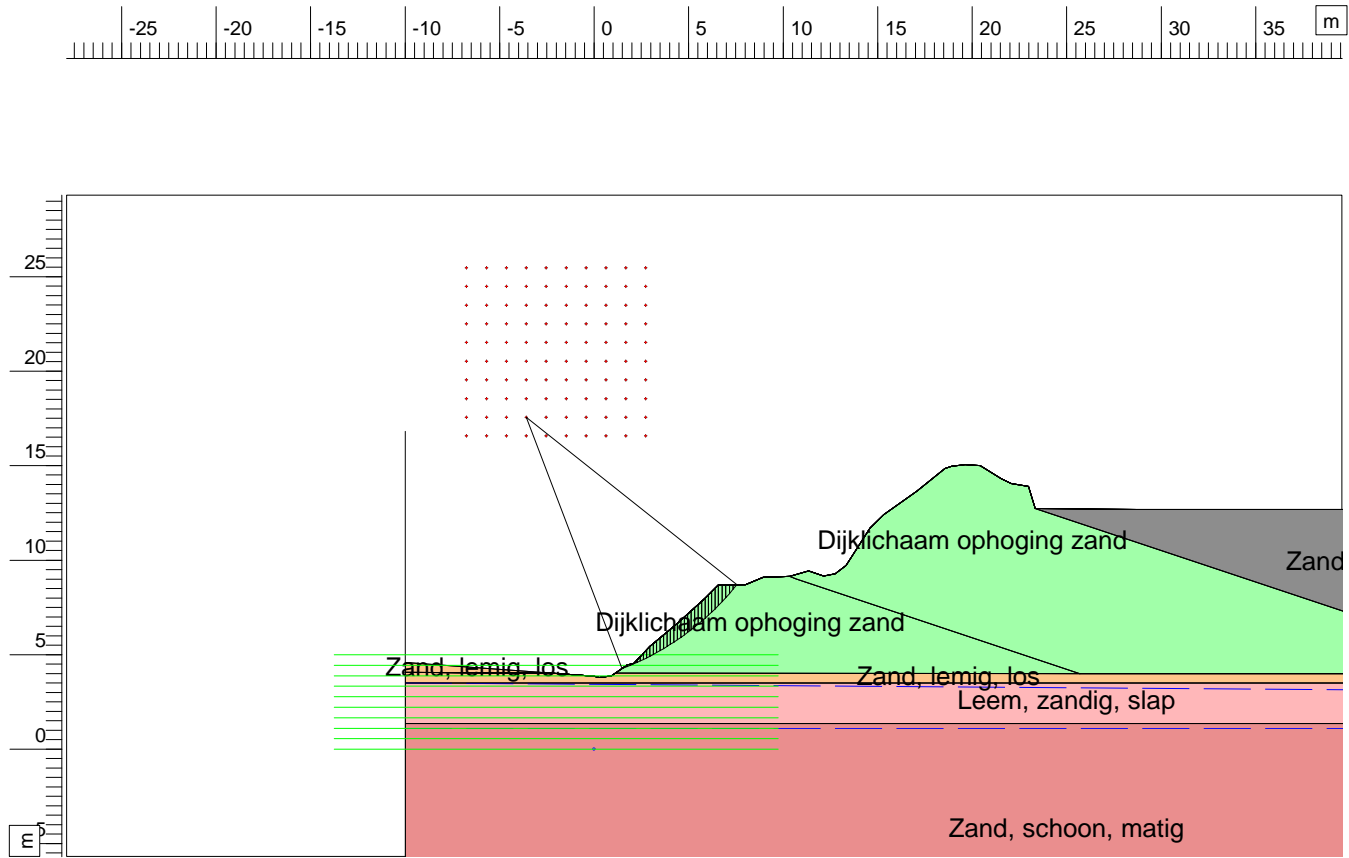
15-6-2016
 date

HWW
 dtw.

Annex
 1016-0383-0

A4
 form.

Critical Circle Bishop



- Materials**
- Zand in depot
 - Dijklichaam ophoging zand
 - Zand, lemig, los
 - Leem, zandig, slap
 - Zand, schoon, matig

Xm : -3,59 [m]
 Ym : 17,56 [m]

Radius : 14,23 [m]
 Safety : 0,76

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
 Dwarsprofiel 3
 BGT

Fugro

Phone
 Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS02_Dwarsprofiel 3_BGT.sil

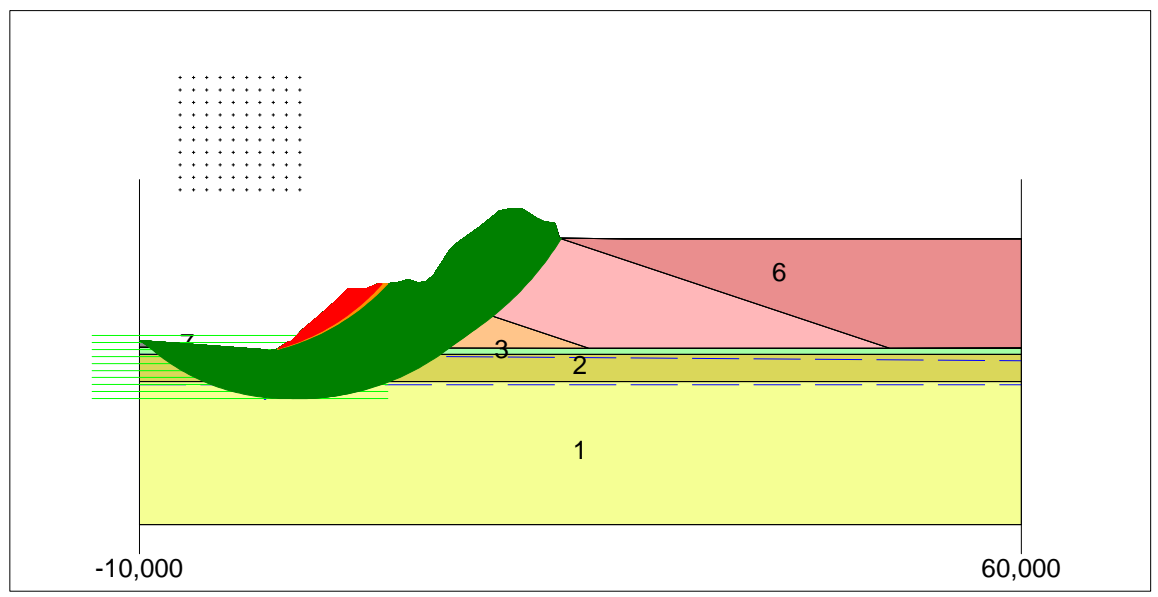
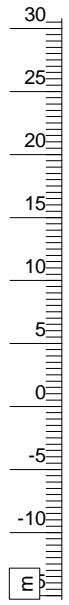
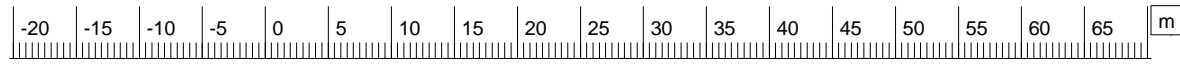
15-6-2016
 date

HWW
 dtw.

Annex
 1016-0383-0

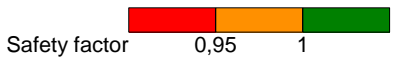
A4
 form.

Safety Overview



Layers

- 7. Zand, lemig, los
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam ophoging zand
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



UGT

DGS11

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
Fax

D:\Geo Stability\16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS11.GWS NAP +3.5.sil

15-6-2016
date

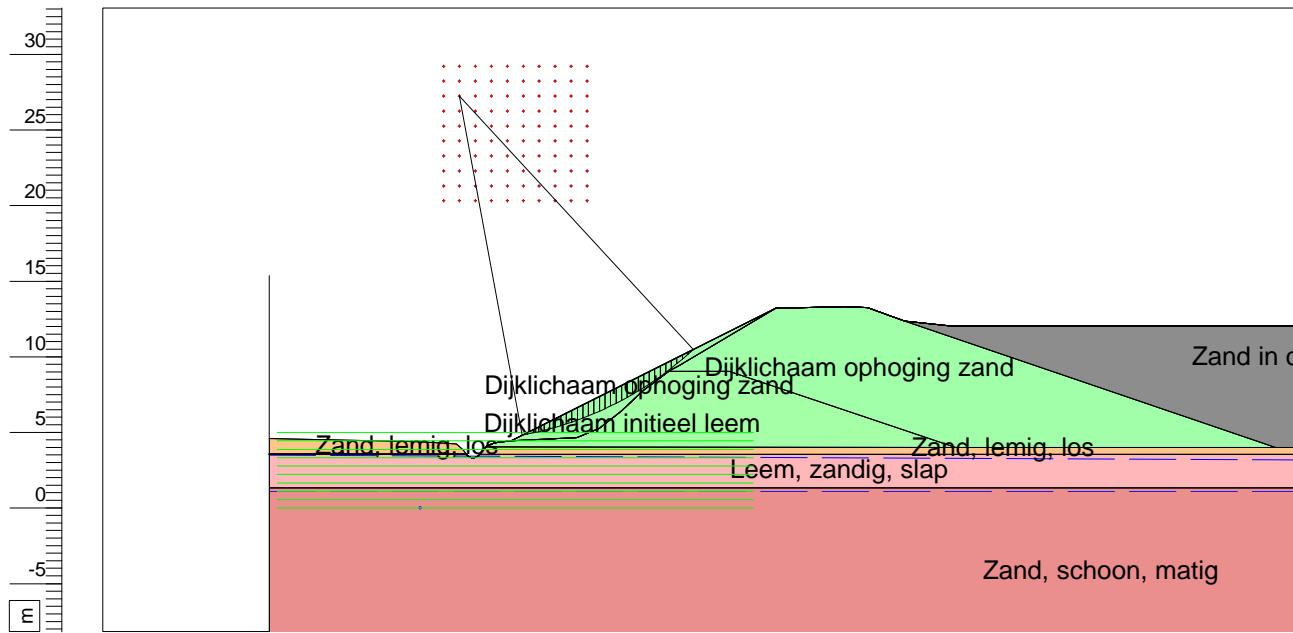
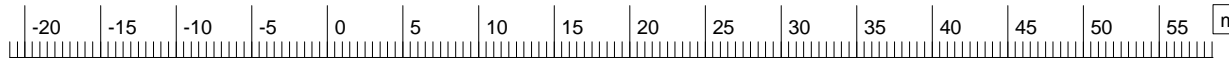
HWW
dvw.

Annex

1016-0383-0

A4
form.

Critical Circle Bishop



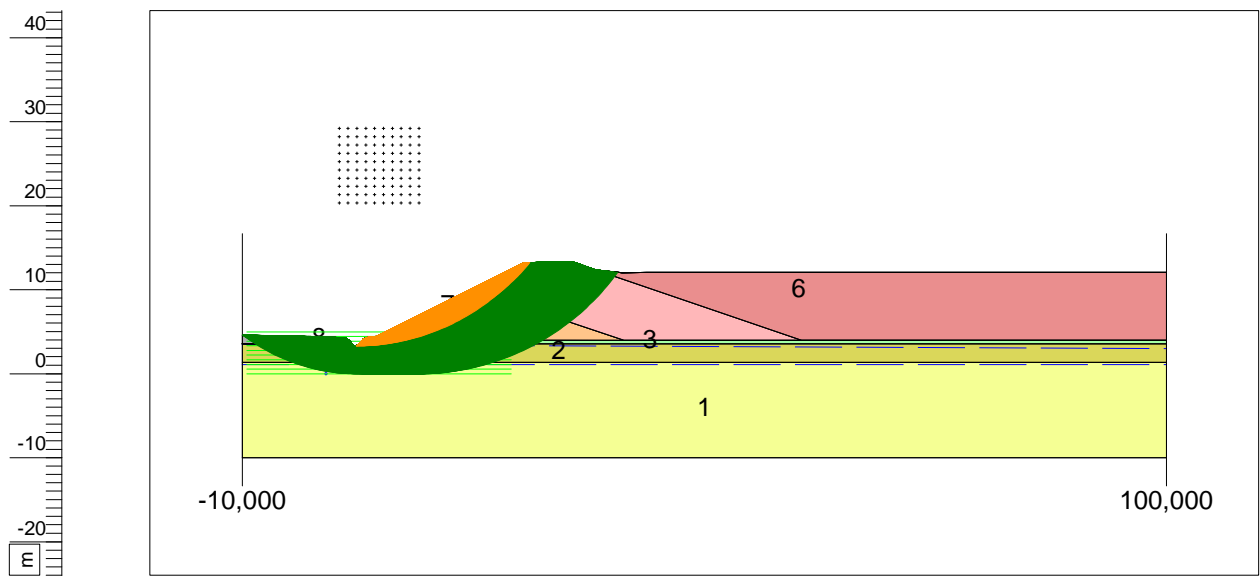
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

Xm : 2,59 [m]
Ym : 27,24 [m]

Radius : 22,80 [m]
Safety : 0,96

Safety Overview



Layers

- 8. Zand, lemig, los
- 7. Dijklichaam ophoging zand
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam initieel leem
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig

Fugro

Phone
Fax

D:\Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS11.GWS NAP +3.5.sil

15-6-2016
date

HWW
dvw.

1016-0383-0

ctf.

Annex

A4
form.

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
DGS11
UGT

UGT

DGS12

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
Fax

D:\Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS12.GWS NAP +3.5.sil

15-6-2016
date

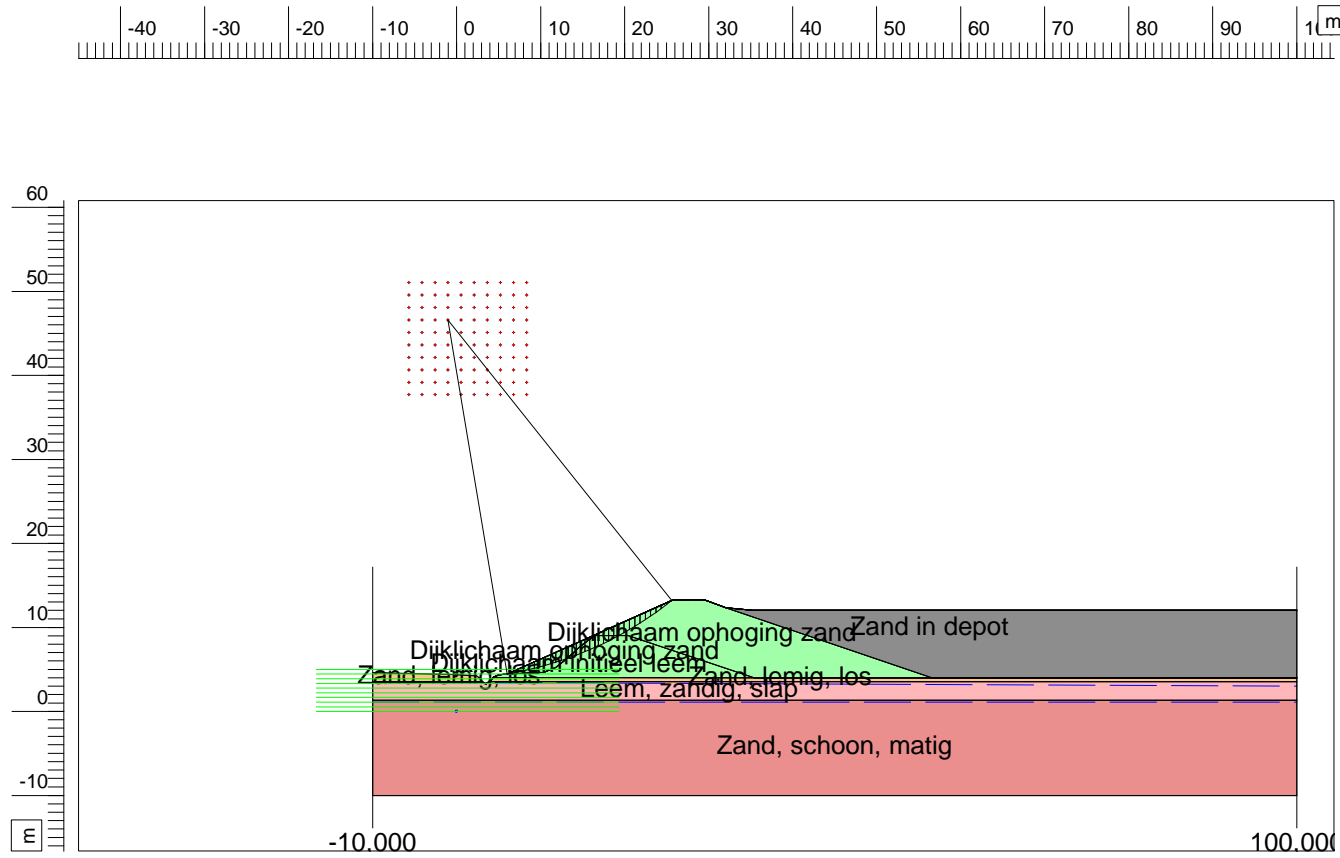
HWW
dvw.

Annex

1016-0383-000

A4
form.

Critical Circle Bishop



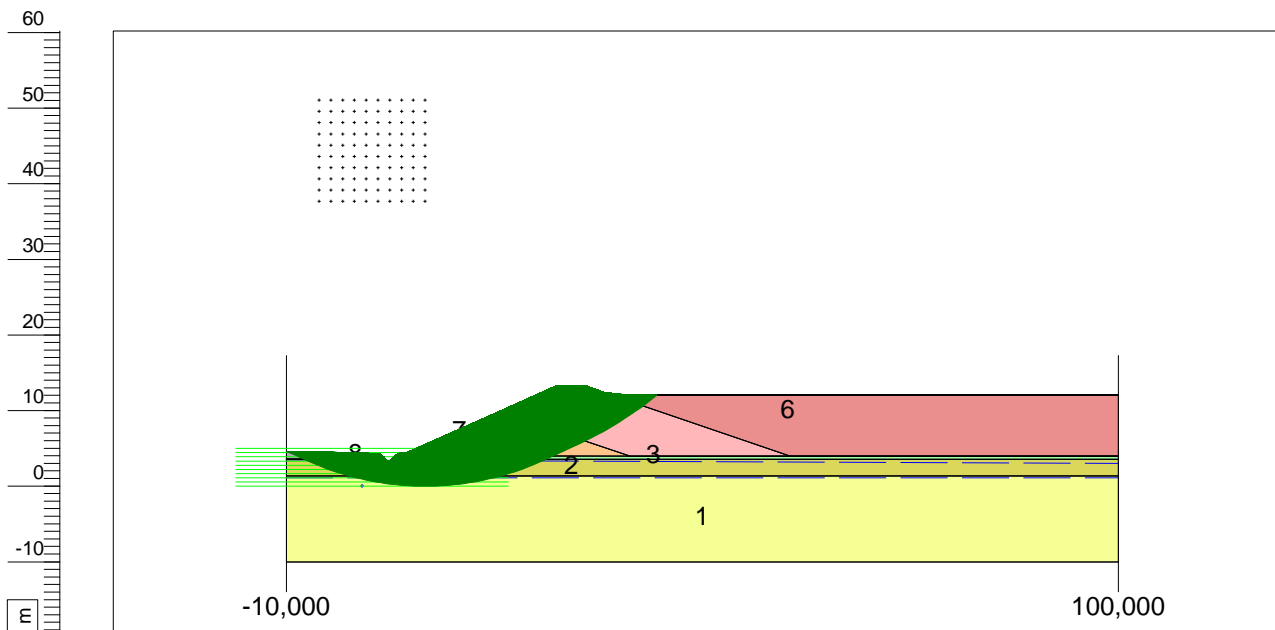
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

Xm : -1,02 [m]
Ym : 46,60 [m]

Radius : 42,71 [m]
Safety : 1,05

Safety Overview



Layers

-  8. Zand, lemig, los
-  7. Dijklichaam ophoging zand
-  6. Zand in depot
-  5. Dijklichaam ophoging zand
-  4. Dijklichaam initieel leem
-  3. Zand, lemig, los
-  2. Leem, zandig, slap
-  1. Zand, schoon, matig



Fugro
 Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
 DGS12
 UGT

Phone
Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS12_GWS NAP +3.5.sil

date
 15-6-2016

dtw.
 HWW

1016-0383-000

cit.

Annex

form.
A4

UGT

DGS13

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
Fax

D:\Geo Stability_16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS13.GWS NAP +6,0.sil

15-6-2016
date

HWW
dvw.

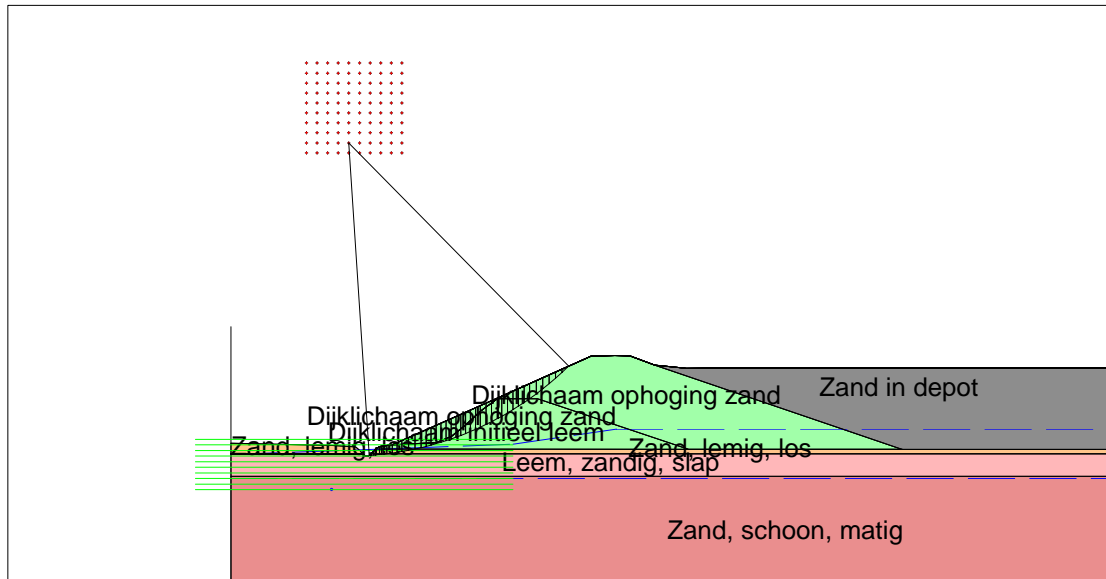
1016-0383-000

cit.

Annex -

A4
form.

Critical Circle Bishop



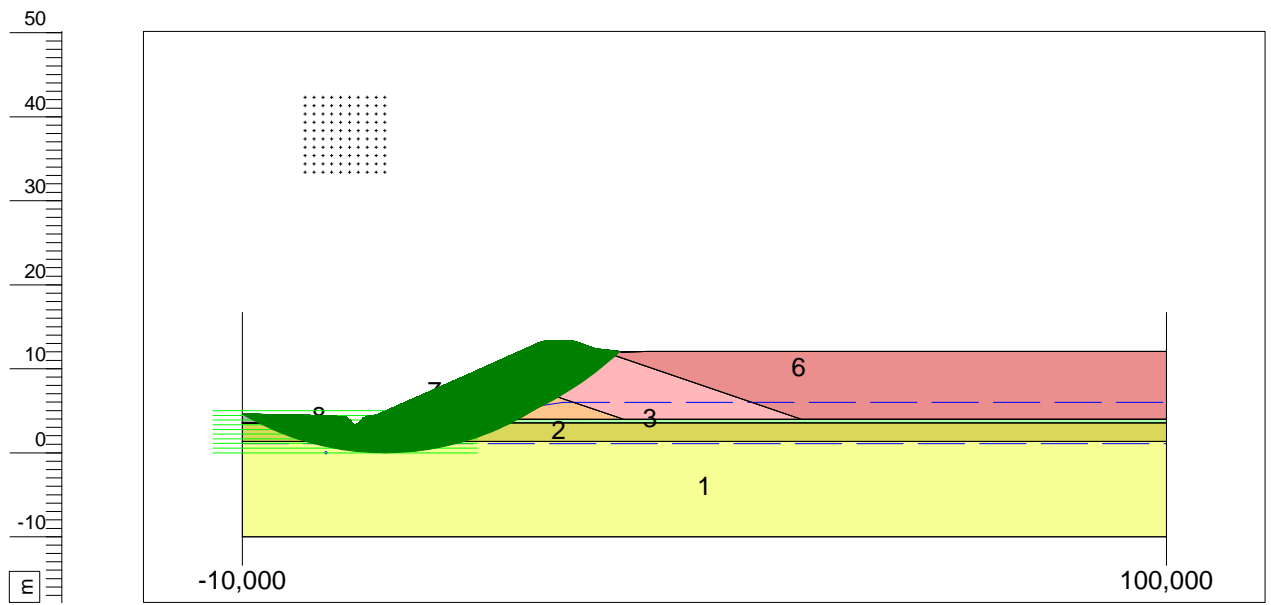
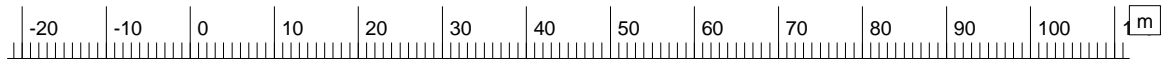
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

Xm : 1,70 [m]
Ym : 34,40 [m]

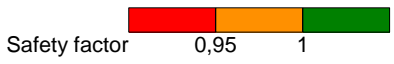
Radius : 31,07 [m]
Safety : 1,04

Safety Overview



Layers

- 8. Zand, lemig, los
- 7. Dijklichaam ophoging zand
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam initieel leem
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



Fugro
 Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
 DGS13
 UGT

Phone
 Fax

D:\Geo Stability_16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS13_GWS NAP +6.0.sil

Annex -	1016-0383-000	15-6-2016	HWW
A4			

UGT
DGS14
Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro
Phone
Fax

date
15-6-2016

1016-0383-000

Annex -

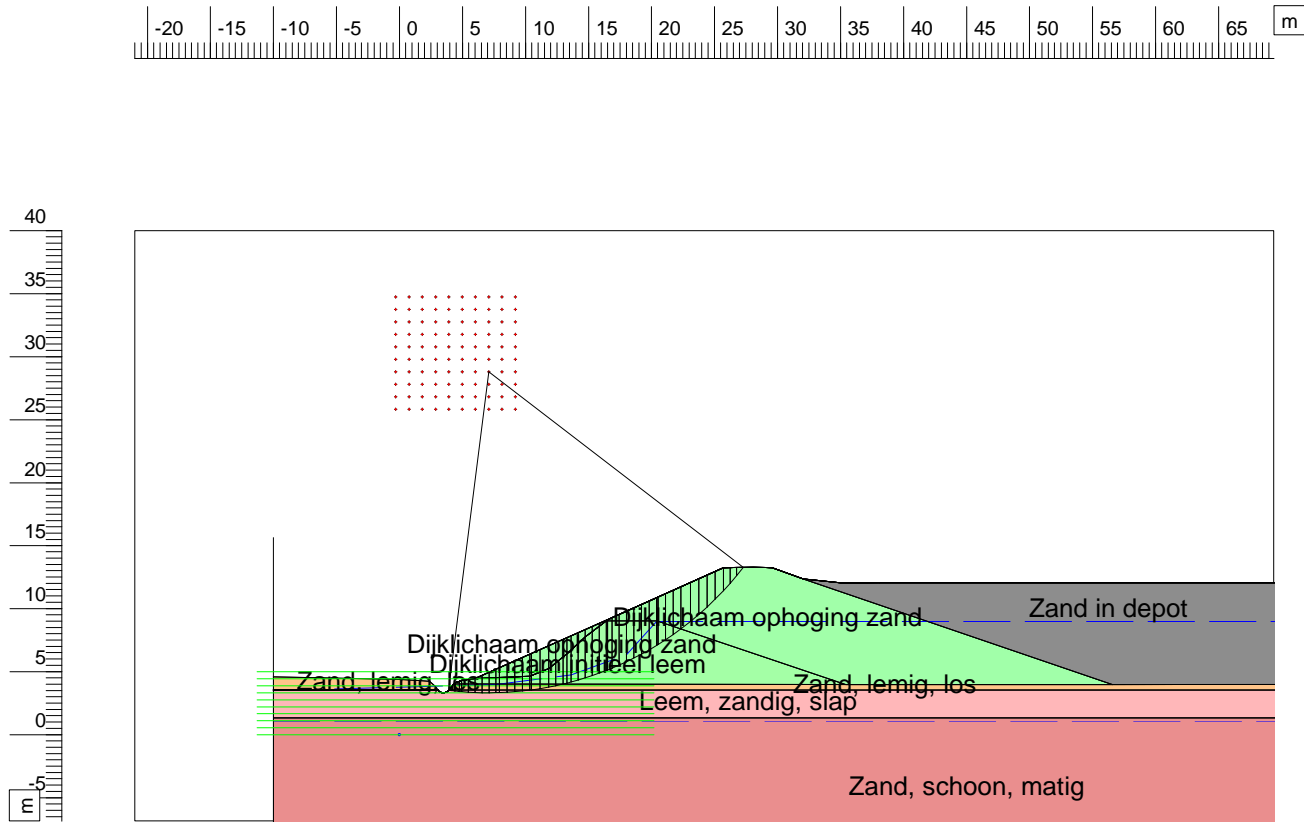
form.
A4

dtw.
HWW

cit.

D:\Geo Stability\16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS14.GWS NAP +9.0.sil

Critical Circle Bishop

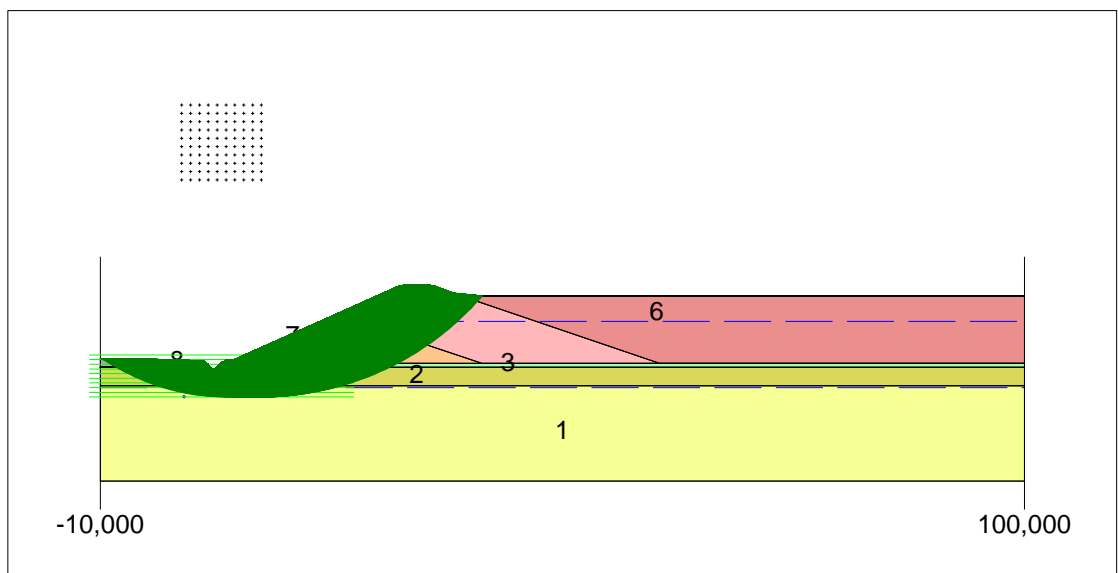


- Materials**
- Zand in depot
 - Dijklichaam ophoging zand
 - Dijklichaam initieel leem
 - Zand, lemig, los
 - Leem, zandig, slap
 - Zand, schoon, matig

Xm : 7,08 [m]
Ym : 28,80 [m]

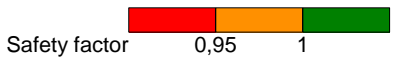
Radius : 25,47 [m]
Safety : 1,01

Safety Overview



Layers

- 8. Zand, lemig, los
- 7. Dijklichaam ophoging zand
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam initieel leem
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



Fugro

Phone
Fax

D:\Geo Stability\16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS14.GWS NAP +9.0.sil

15-6-2016
date

HWW
dvw.

1016-0383-000

ctf.

Annex -

A4
form.

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem
DGS14
UGT

UGT
DGS15
Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS15_GWS\NAP +1.1_0.sil

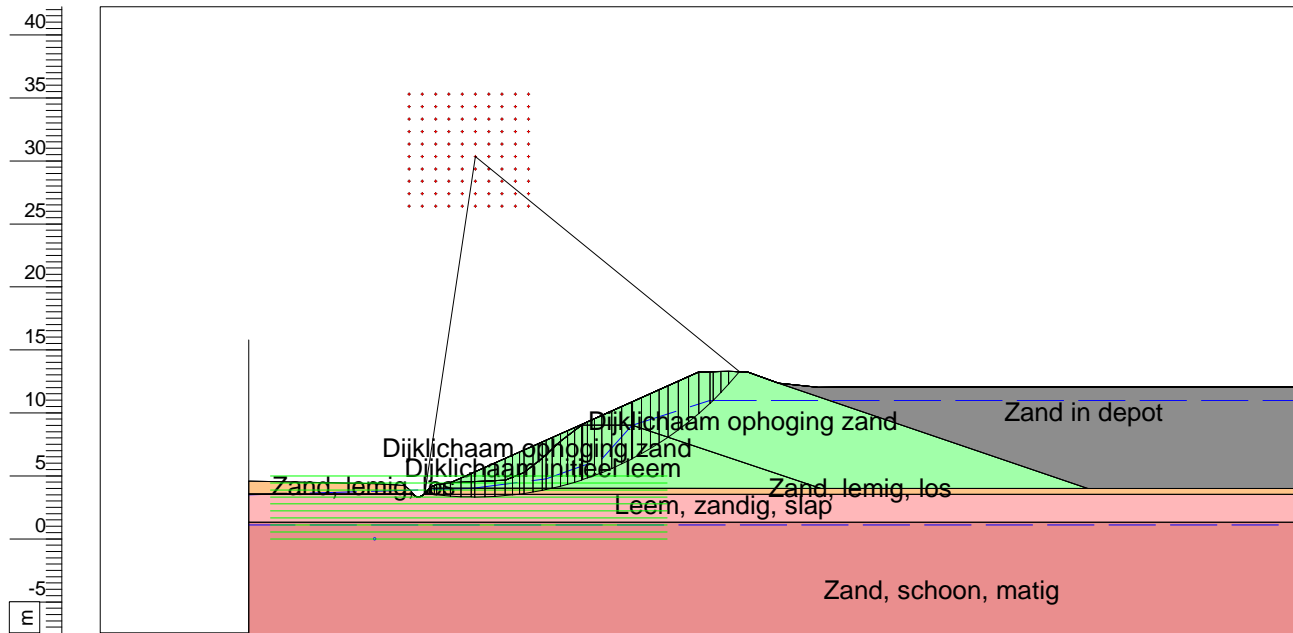
15-6-2016
date

HWW
dvw.

Annex -
1016-0383-000

A4
form.

Critical Circle Bishop



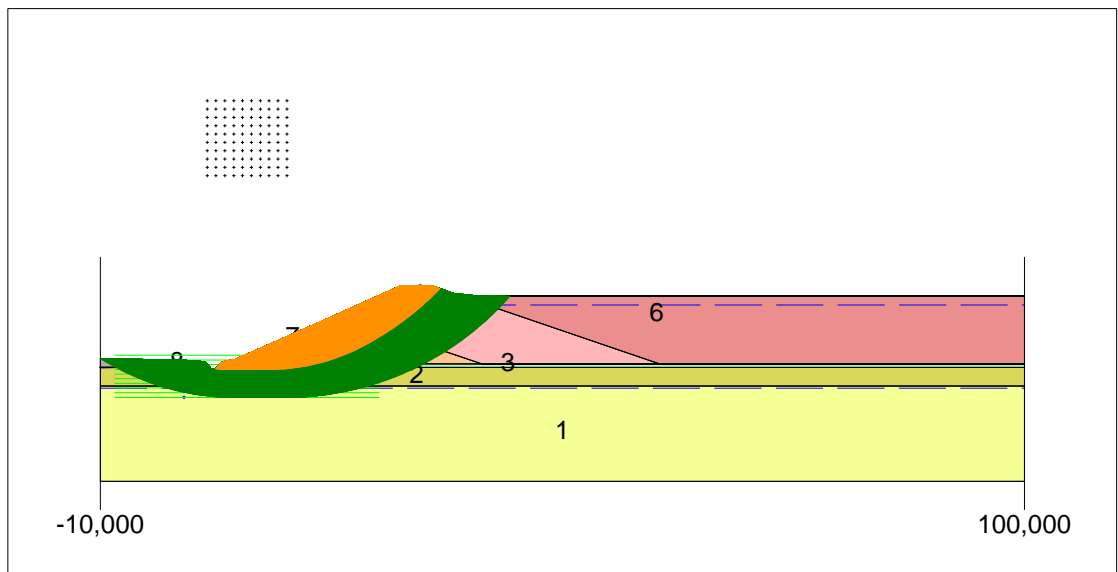
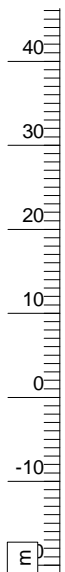
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

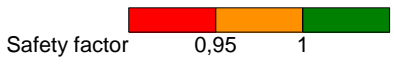
Xm : 7,99 [m]
Ym : 30,36 [m]

Radius : 27,02 [m]
Safety : 0,98

Safety Overview



- Layers**
- 8. Zand, lemig, los
 - 7. Dijklichaam ophoging zand
 - 6. Zand in depot
 - 5. Dijklichaam ophoging zand
 - 4. Dijklichaam initieel leem
 - 3. Zand, lemig, los
 - 2. Leem, zandig, slap
 - 1. Zand, schoon, matig



UGT		Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem		Fugro	
DGS15				Phone	
				Fax	
				date	
		1016-0383-000		15-6-2016	
Annex -				dvw.	
				HWW	
A4				cit.	
				D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS15_GWS/NAP +1.1_0.sil	

UGT
DGS16
Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

Fugro

Phone
Fax

D-Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS16_GWS/NAP+1.1.0.sil

15-6-2016
date

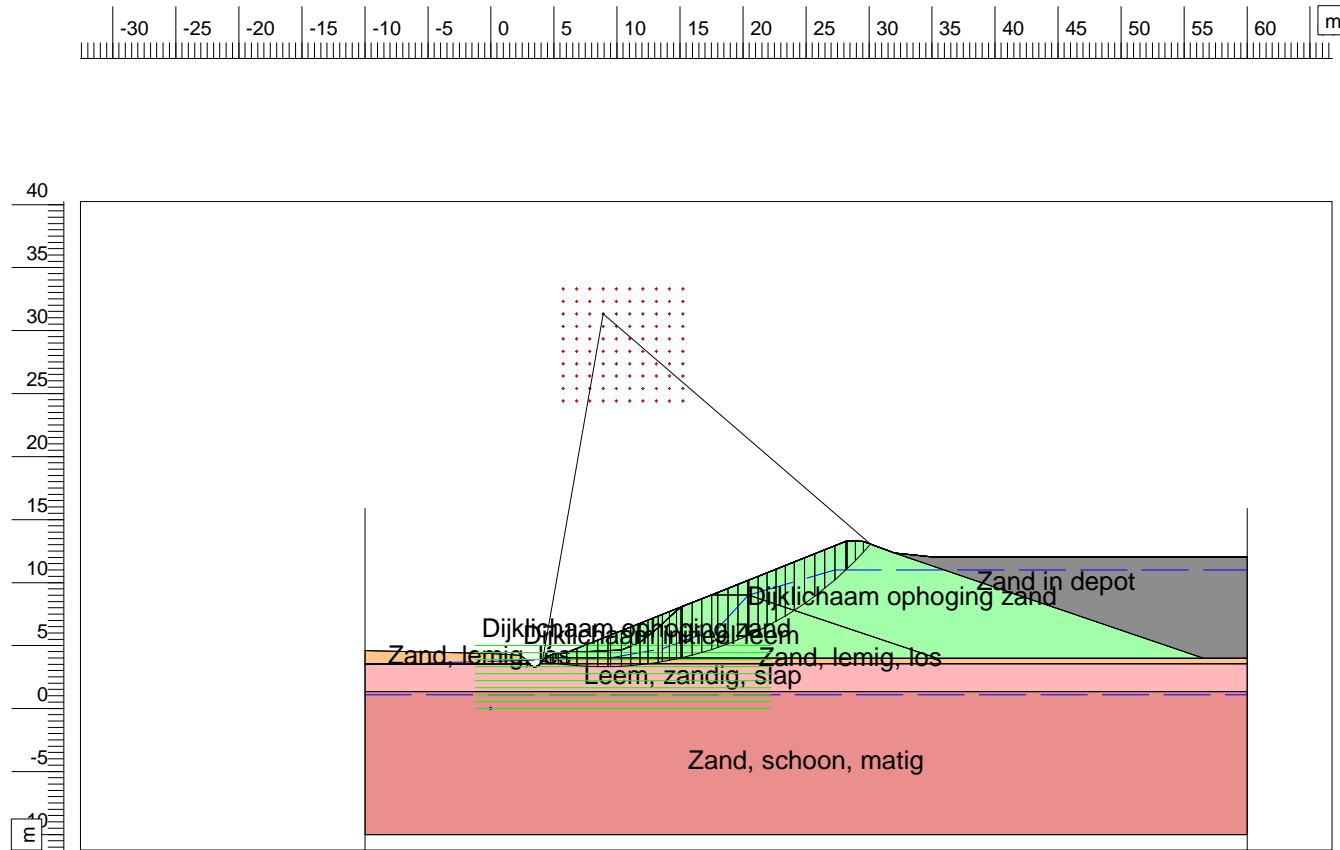
HWW
dvw.

Annex -

1016-0383-000

A4
form.

Critical Circle Bishop



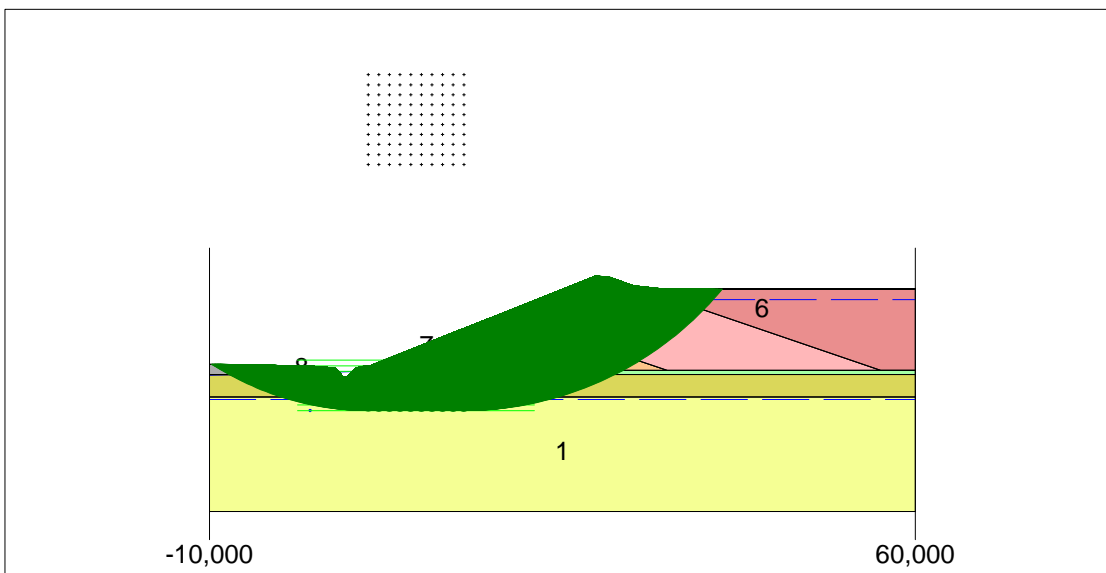
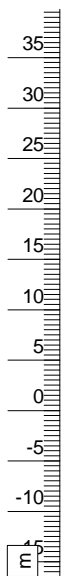
Materials

- Zand in depot
- Dijklichaam ophoging zand
- Dijklichaam initieel leem
- Zand, lemig, los
- Leem, zandig, slap
- Zand, schoon, matig

Xm : 8,90 [m]
Ym : 31,33 [m]

Radius : 28,00 [m]
Safety : 1,00

Safety Overview



Layers

- 8. Zand, lemig, los
- 7. Dijklichaam ophoging zand
- 6. Zand in depot
- 5. Dijklichaam ophoging zand
- 4. Dijklichaam initieel leem
- 3. Zand, lemig, los
- 2. Leem, zandig, slap
- 1. Zand, schoon, matig



D:Geo Stability 16.1 : 1016-0383-000_20160609_DGS16_GWS\NAP +1.1_0.sil

Fugro

Phone
Fax

date
15-6-2016

dwg.
HWW

Stabiliteit grondlichaam zandwinlocatie Strandheem

1016-0383-000

ctf.

DGS16

UGT

Annex -

form.
A4