

aan Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier  
t.a.v. Projectteam Wheredijk  
van Y.R.J. van den Herik en L.C. ter Schiphorst  
Datum: 22 mei 2020  
Referentie: 1800904A35-N20-040  
Onderwerp: Geotechnische haalbaarheid oplossingsrichtingen

PO Box 5094  
2600 GB Delft  
The Netherlands  
Elektronicaweg 2  
2628 XG Delft  
T +31 88 99 04 500

## 1 Inleiding

### 1.1 Achtergrond

Deze notitie is een bijlage bij de rapportage oplossingsrichtingen [Ref. 1]. In de rapportage zijn de oplossingsrichtingen toegelicht, welke zijn voortkomen uit de projectteamoverleggen. Deze oplossingsrichtingen zijn op 5 en 18 maart met het projectteam van HHNK en stadsverwarming besproken. In dit interactieve overleg hebben meerdere keuzemomenten plaatsgevonden en is de voorkeur voor de oplossingsrichtingen vanuit zowel waterveiligheid als de visie van stadsverwarming benoemd en ter discussie gesteld. Daarbij is oplossingsrichting 5 (buitenwaarts) reeds als niet kansrijk bestempeld vanwege de grote impact op kabels en leidingen (aansluitingen kunnen ophogingen niet aan).

Uiteindelijk is een overzicht met zeven oplossingsrichtingen gevormd:

- 1.1 Grondoplossing
- 1.2 Grondoplossing met leidingtracé (beperkt) met fiets- en voetpad
- 2 Grondoplossing met leidingtracé (integraal) en stabiliteitsscherm met fiets- en voetpad
- 3 Zelfstandige waterkering met leidingtracé (beperkt) met fiets- en voetpad
- 4 Grondoplossing zonder leidingtracé met stabiliteitsscherm en fietspad op steunberm
- 5 *Buitenwaarts zonder leidingtracé met verplaatsing schutting en fiets en voetpad (vervallen)*
- 6 Grondoplossing met leidingtracé (beperkt) in buitenruimte met fiets- en voetpad
- 7 Grondoplossing met leidingtracé (integraal) door slootverplaatsing met fiets- en voetpad

Bovenstaande oplossingsrichtingen zijn zowel voor het oostelijke als westelijke gedeelte van de Wheredijk van toepassing.

### 1.2 Doelstelling

Het doel van deze notitie is om inzicht te geven in de geotechnische haalbaarheid van de oplossingsrichtingen. Hiervoor zijn op basis van de bestaande berekeningen uit de scopebepaling waterveiligheid [Ref. 2] de oplossingsrichtingen doorgerekend.

## 2 Uitgangspunten

Voor de grondgebonden oplossingsrichtingen zijn ontwerpberekeningen uitgevoerd om de haalbaarheid te toetsen. De uitgangspunten en randvoorwaarden zijn overgenomen uit de scopebepaling waterveiligheid [Ref. 2]. Hieronder zijn de aanvullende en afwijkende uitgangspunten benoemd:

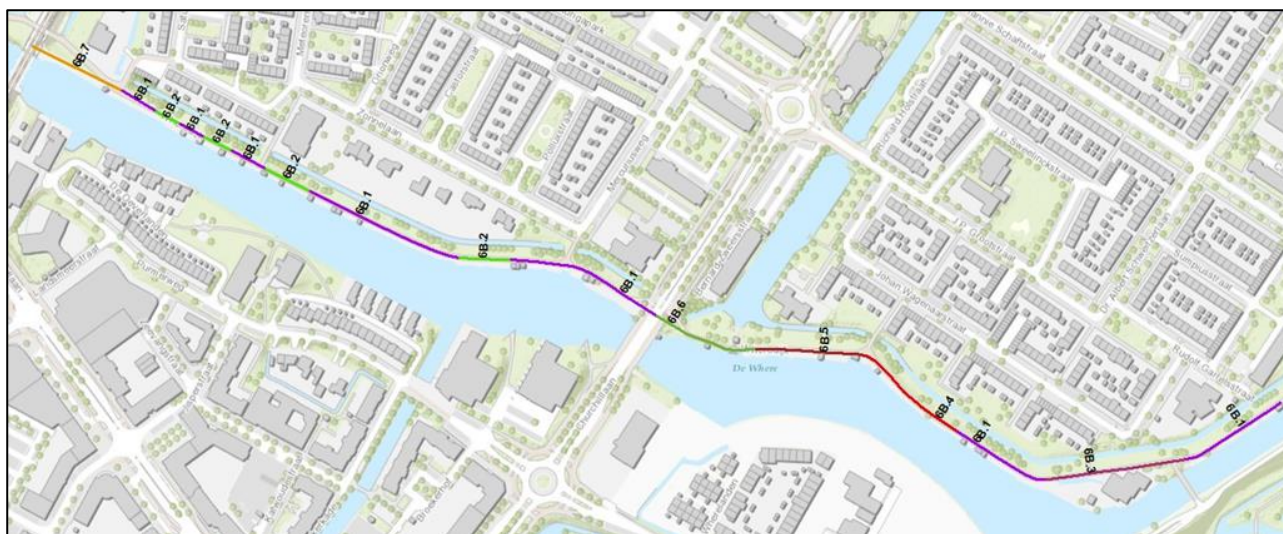
- De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de in december 2019 vastgestelde nieuwe proevenverzameling 7.04 [Ref. 3].
- Uit eerdere berekeningen is gebleken dat de rekenmodellen Spencer en Uplift Van maatgevend zijn ten opzichte van het rekenmodel Bishop. Dit komt met name door de wat langere onderberm en de hooggelegen veenlaag. Voor de berekeningen in deze notitie zijn derhalve alleen berekeningen uitgevoerd met het rekenmodel van Spencer en Uplift Van.

- Geometrie: Voor het ontwerp van de grondoplossingen zijn de volgende geometrische uitgangspunten gebruikt:
  - binnentalud 1:3;
  - steunberm 1:20;
  - talud steunberm tot insteek watergang 1:3;
  - talud watergang 1:1,5;
  - breedte teensloot, gelijk aan huidige breedte;
  - diepte teensloot NAP -2,81 m (is 0,20 m onder de legger in verband met baggeren).
- Voor het verbeteren van de kade zijn sterkteparameters voor het ophoogmateriaal toegepast conform de mail van 1 juli 2019 van technisch manager VBK. Deze zijn in onderstaande figuur weergegeven. De verbetering is in eerste instantie uitgevoerd met lichte klei (15 kN/m<sup>3</sup>). Dit is de meest conservatieve aanname. Indien noodzakelijk is een zwaardere klei toegepast (16 kN/m<sup>3</sup>).

Voorstel									
Grondsoort	$\gamma_{nat}$	$\gamma_{droog}$	$c'_{rep}$	$\phi'_{rep}$	$\gamma_c$	$\gamma_u$	$c'_{rek}$	$\phi'_{rek}$	
[ ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[ ]	[ ]	[kPa]	[°]	
Aanvulzand	19.00	17.00	0.00	30.00	1.20	1.15	0.00	26.70	
Klei (zwaar, klasse 1 á 2)	16.00 á 17.00	16.00 á 17.00	3.00	22.50	1.20	1.15	2.50	19.80	
Klei (licht, klasse 2 á 3)	14.00 á 15.00	14.00 á 15.00	1.00	20.00	1.20	1.15	0.83	17.60	
Depotgrond	13.00	13.00	0.00	15.00	1.20	1.15	0.00	13.10	

figuur 1: sterkteparameters aanvulmateriaal

- Het traject de Wheredijk is vanuit de toetsing van Zeevang als toetsvak 6 aangemerkt. De rekenprofielen vanuit de beoordeling en de scopeanalyse [Ref. 2] zijn toegepast voor de uitwerking van de oplossingsrichtingen. In deze fase van het ontwerp zijn de oplossingsrichtingen uitgewerkt op basis van het maatgevende profiel 6B.2, zie figuur 2. In de volgende fase bij het uitwerken van het ontwerp voor het VKA zal een ontwerpvakindeling met representatieve profielen worden opgesteld.



figuur 2: sectieindeling

- Schematiseringsfactor is op 1,20 gehouden. De vereiste stabiliteitsfactoren veranderen hierdoor niet. Voor de volledigheid zijn deze in onderstaande tabel opgenomen.

tabel 1: vereiste stabiliteitsfactoren

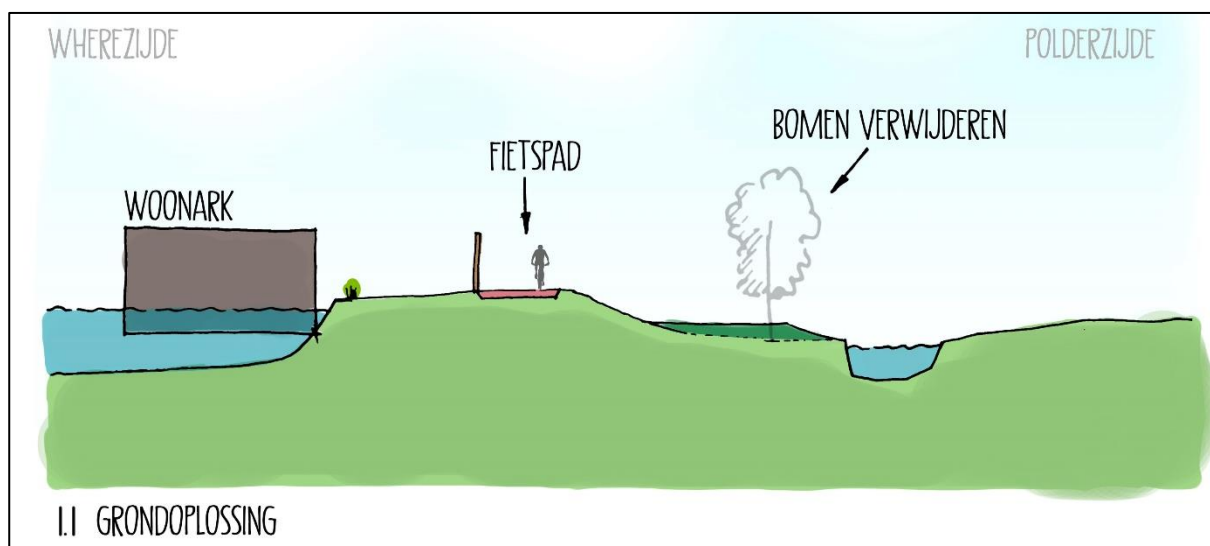
Rekenmodel	Modelfactor $\gamma_d$	Schadefactor $\gamma_n$	Schematiseringsfactor $\gamma_b$	S.F. vereist
Bishop	1,00	1,00	1,20	1,20
Uplift Van	0,95	1,00	1,20	1,14
Spencer zonder opdrijven	0,95	1,00	1,20	1,14

### 3 Haalbaarheid oplossingsrichtingen

In onderstaande paragrafen is per de oplossingsrichtingen de geotechnische haalbaarheid nader toegelicht. Voor een nadere toelichting en nuancering van de oplossingsrichtingen wordt verwezen naar de bovenliggende rapportage.

#### 3.1 Oplossingsrichting 1.1

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



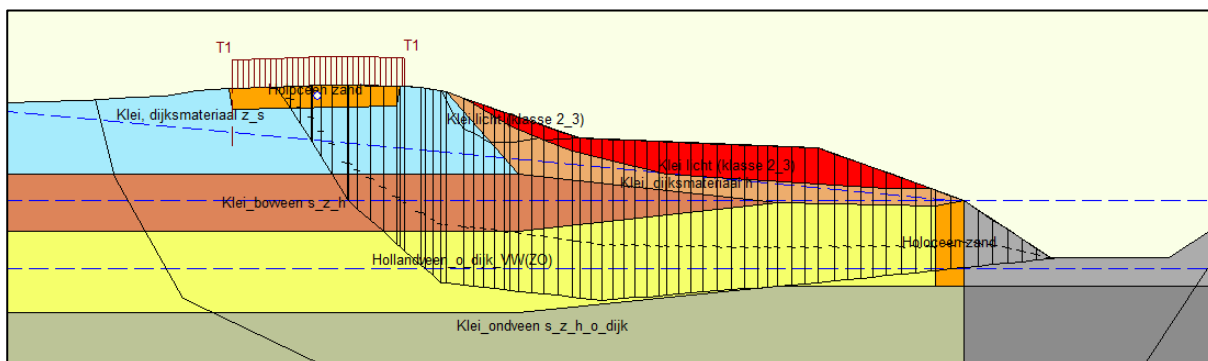
figuur 3: schematische uitwerking oplossingsrichting 1.1

Binnen oplossingsrichting 1.1 zijn er geen grondaanvullingen in de kruin voorzien en wordt enkel de onderberm verhoogd. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 2.

tabel 2: resultaten berekeningen oplossingsrichting 1.1

Sectie	Spencer		Uplift Van	
	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat
6B.1	1,14	-	1,14	-
6B.2	1,14	1,15	1,14	1,26

In figuur 4 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.

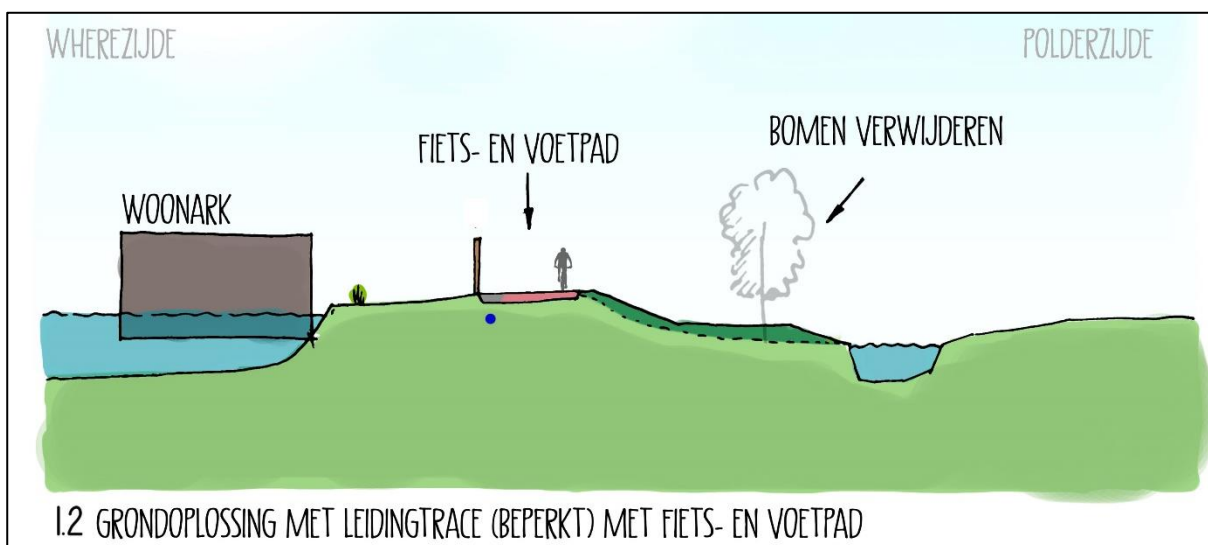


figuur 4: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

Uit het berekeningsresultaat blijkt dat de onderberm moet worden opgehoogd. Verder dient er naast de teensloot een zandsleuf (grondverbetering) te worden aangebracht om het glijvlak ter plaatse van de teensloot te onderbreken.

### 3.2 Oplossingsrichting 1.2

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



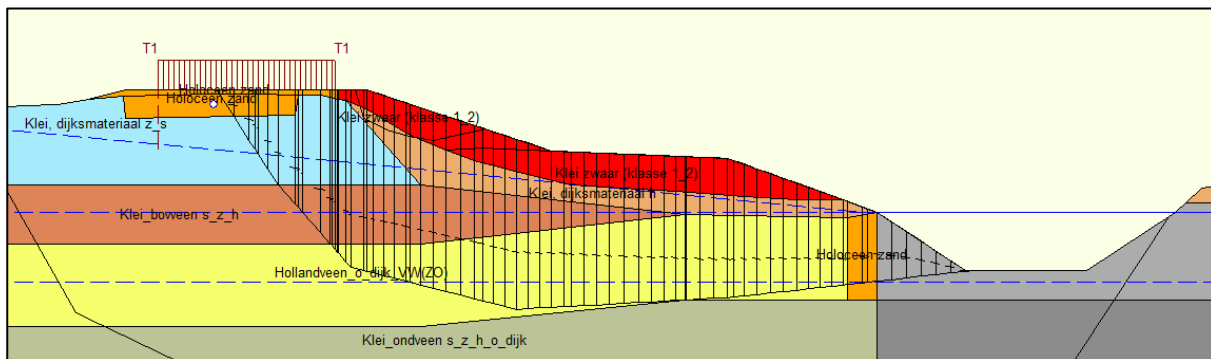
figuur 5: schematische uitwerking oplossingsrichting 1.2

Bij oplossingsrichting 1.2 de kruin iets naar binnen gelegd. Hierbij is het nog steeds mogelijk om de kade te laten voldoen aan de gestelde veiligheidseisen door het ophogen van de steunberm tot aan de bestaande teensloot. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 3.

tabel 3: resultaten berekeningen oplossingsrichting 1.2

Sectie	Spencer		Uplift Van	
	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat
6B.1	1,14	1,14	1,14	1,26
6B.2	1,14	1,14	1,14	1,25

In figuur 6 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.

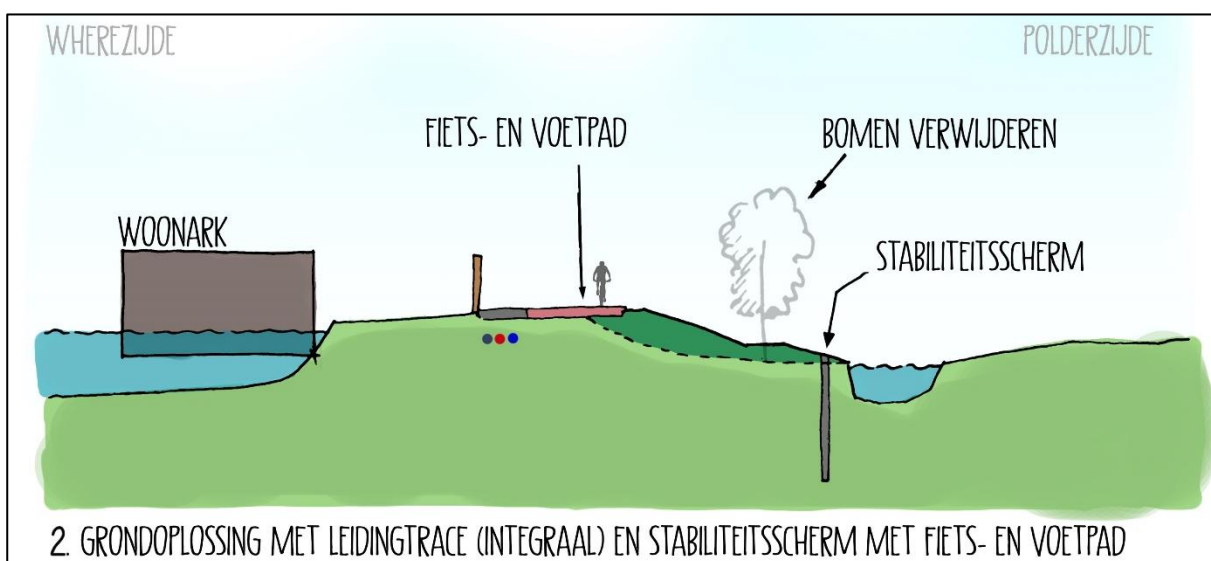


figuur 6: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

Uit het berekeningsresultaat blijkt dat de onderberm moet worden opgehoogd. Hiervoor dient zware klei, met een volumiek gewicht van minimaal 16 kN te worden aangebracht op de onderberm. Verder dient er naast de teensloot een zandsleuf (grondverbetering) te worden aangebracht om het glijvlak ter plaatse van de teensloot te onderbreken.

### 3.3 Oplossingsrichting 2

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



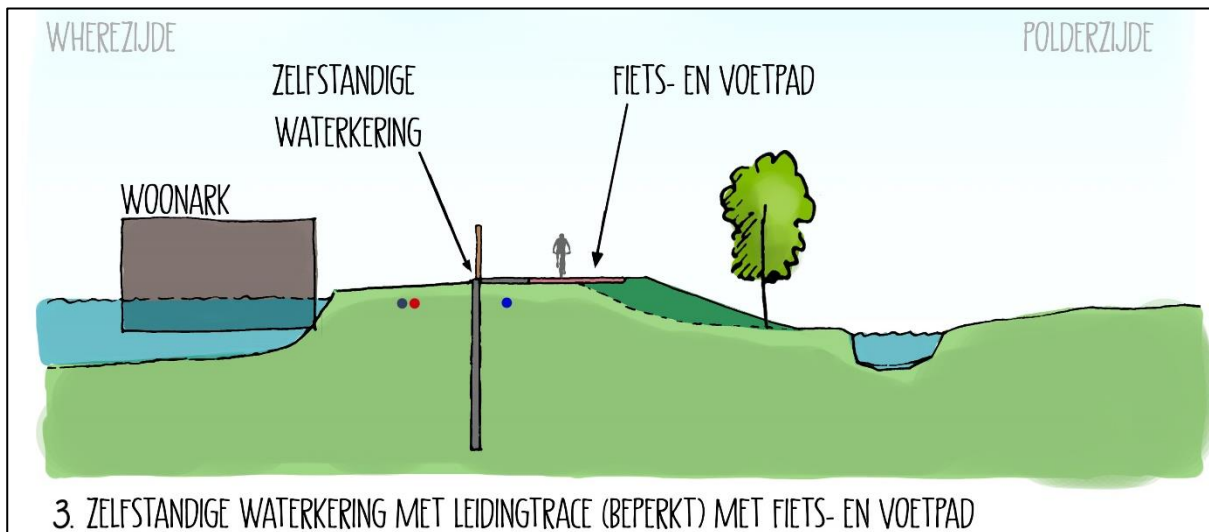
figuur 7: schematische uitwerking oplossingsrichting 2

Bij deze oplossingsrichting wordt een stabiliteitsscherm in de teen van de kade geplaatst. Een stabiliteitsscherm moet minimaal de maatgevende glijvlakken doorsnijden en de daaruit komende krachttekort kunnen opnemen. Tussen de NAP -5,0 m a NAP -7,0 m en de NAP -15,0 m is een wadzandlaag aanwezig met een iets hogere conusweerstand. De steunberm ligt op een hoogte van circa NAP -1,50 m. Wanneer een damwand van 10 m wordt toegepast komt deze in de wadzandlaag te staan. Op basis van ervaring zou dit qua ordegrootte voldoende moeten zijn. Voor het type damwand is uitgegaan van een AZ18-700.

### 3.4 Oplossingsrichting 3

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



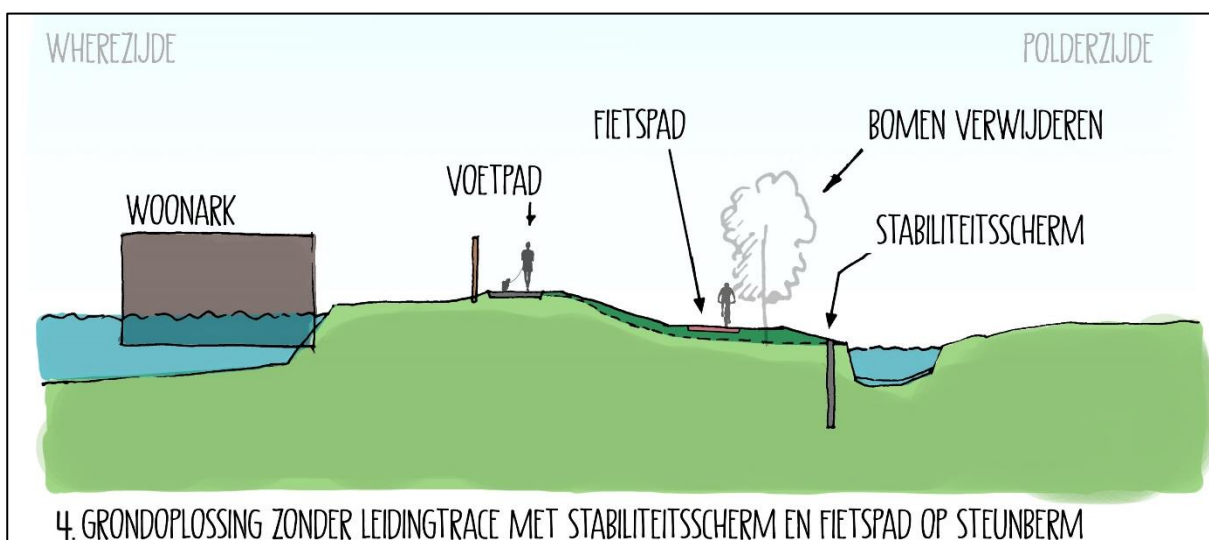


figuur 8: schematische uitwerking oplossingsrichting 3

Bij deze oplossingsrichting neemt een constructie de functie van het grondlichaam voor een groot deel over. Bij een zelfstandige waterkering is uitgegaan van een zettingsvrije damwand tot 2 m in het pleistoceen zand. Het pleistoceen zand bevindt zich volgens sondering ZEE18 t/m ZEE21 op een diepte van NAP -16,0 m a NAP -18,5 m. Voor de bovenzijde van de damwand is NAP +0,00 m aangehouden. De lengte van de damwand is hiermee circa 20 m. Voor het type damwand is uitgegaan van een AZ26-700. Gezien de aanwezigheid van de wadzandlagen zou de lengte van de damwand mogelijk nog kunnen worden geoptimaliseerd maar is vanwege het indicatieve karakter van dit document niet verder geanalyseerd.

### 3.5 Oplossingsrichting 4

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



figuur 9: schematische uitwerking oplossingsrichting 4

Bij deze oplossingsrichting wordt het fietspad naar de berm verplaatst. Om te voorkomen dat het fietspad afschuift naar de teensloot wordt tussen het fietspad en de teensloot een damwand geplaatst. De damwand wordt langs de teensloot geplaatst waarbij de bovenzijde rond het polderpeil van NAP -1,80 m wordt

geplaatst. Op NAP -3,50 m ligt de vaste kleilaag en rond NAP -5,00 m beginnen wadzand en zandlagen. Op basis van deze gegevens is uitgegaan van een stalen damwand, type AZ12-700 met een lengte van 8,0 m.

### 3.6 Oplossingsrichting 5 (vervallen)

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.

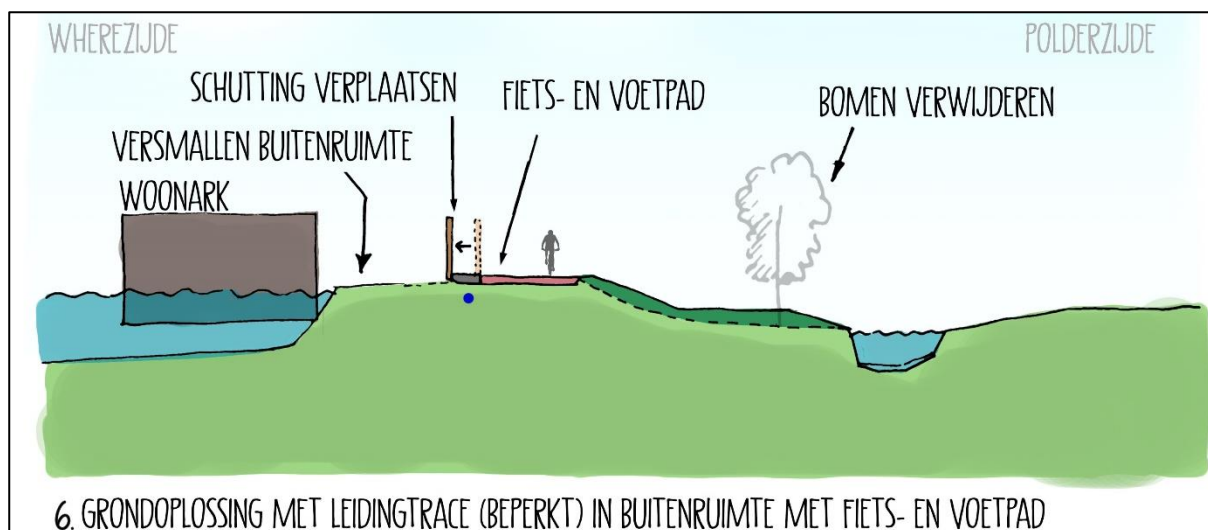


figuur 10: schematische uitwerking oplossingsrichting 5

Het buitenwaarts verplaatsen van de kering is reeds als niet kansrijke oplossing beschouwd en derhalve niet verder geanalyseerd in dit document.

### 3.7 Oplossingsrichting 6

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



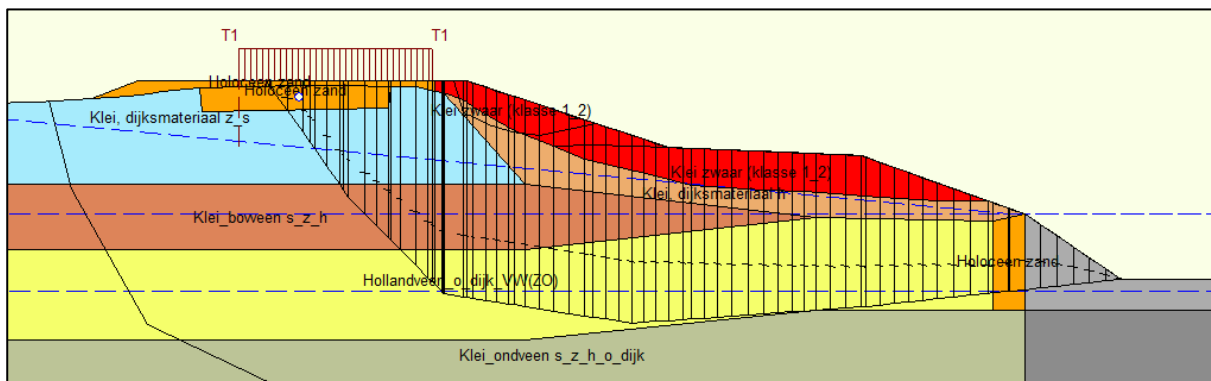
figuur 11: schematische uitwerking oplossingsrichting 6

Bij deze oplossingsrichting wordt de kruin uitgebreid zowel richting de polderzijde als richting de Wheredijk. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 4.

tabel 4: resultaten berekeningen oplossingsrichting 6

Sectie	Spencer		Uplift Van	
	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat
6B.1	1,14	1,14	1,14	1,25
6B.2	1,14	1,14	1,14	1,26

In figuur 12 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.

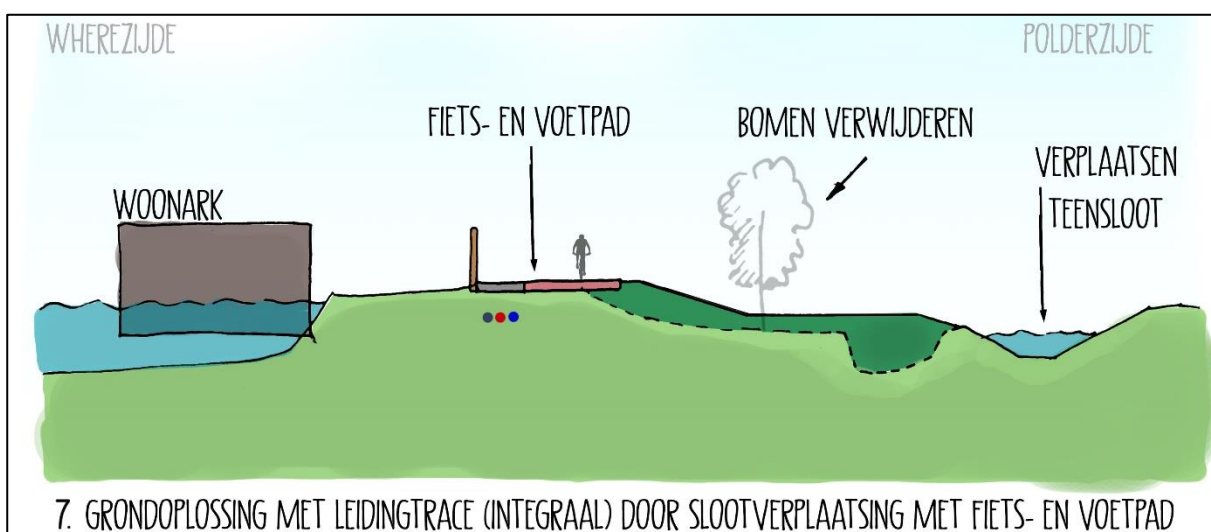


figuur 12: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

Het verbreden van de verharding op de kruin richting de boezem heeft ten opzichte van oplossingsrichting 1.2 geen invloed op de binnenwaartse stabiliteit. De berekeningen voor oplossing 1.2 is hiermee eveneens representatief voor deze oplossingsrichting. Uit het berekeningsresultaat van oplossingsrichting 1.2 blijkt dat de onderberm moet worden opgehoogd. Hiervoor dient wel de zware klei, met een volumiek gewicht van minimaal 16 kN te worden aangebracht op de onderberm. Verder dient er naast de teensloot een zandsleuf (grondverbetering) te worden aangebracht om het glijvlak ter plaatse van de teensloot te onderbreken.

### 3.8 Oplossingsrichting 7

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



figuur 13: schematische uitwerking oplossingsrichting 7



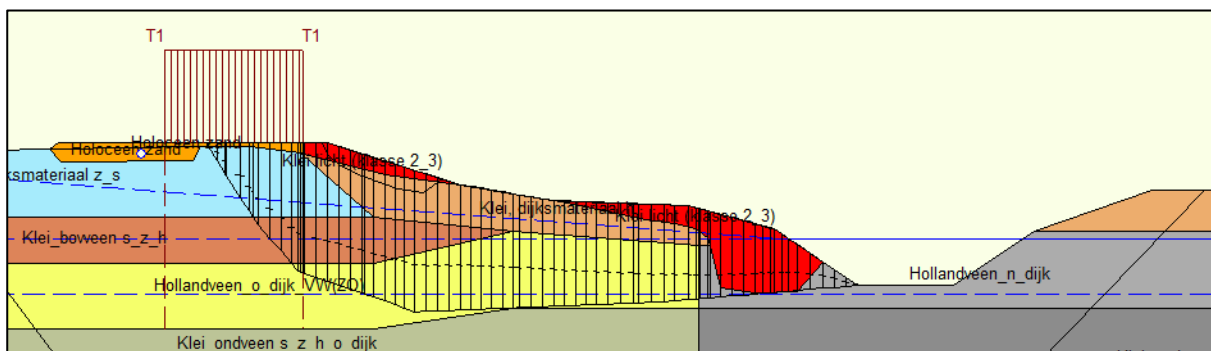
Bij deze oplossingsrichting wordt op de kruin verbreed richting de polderzijde. Om een oplossing in grond mogelijk te maken wordt de bestaande teensloot richting het achterland verplaatst met behoud van de breedte van het wateroppervlak.

Als startpunt voor de berekeningen van deze oplossingsrichting is rekenprofiel 6B.2 gebruikt. Uit een analyse van het bovenaanzicht blijft dat er achter de teensloot nog ruimte is om deze 4 m te verplaatsen. Dit is het startpunt van de berekeningen. Als uit de berekening blijkt dat deze ruim voldoet, is de teensloot telkens 1 m richting de kade verplaatst tot het punt dat het ontwerp niet meer voldoet aan de gestelde eisen. Vervolgens is de minimale afstand geprojecteerd in het rekenprofiel van 6B.1 en is eveneens de teensloot 1 m verplaatst totdat dit rekenprofiel voldoet. In tabel 5 zijn de bovenstaande ontwerpstappen weergegeven.

tabel 5: resultaten berekeningen oplossingsrichting 1.1

Sectie	Spencer		Uplift Van	
	Eis	Resultaat	Eis	Resultaat
6B.2+4 m	1,14	1,38	1,14	1,49
6B.2+3 m	1,14	1,25	1,14	1,33
6B.2+2 m	1,14	1,19	1,14	1,26
6B.1+2 m	1,14	1,08	1,14	1,20
6B.1+3 m	1,14	1,16	1,14	1,27

Uit de berekeningen blijkt dat de teensloot met minimaal 3 m verplaatst moet worden om aan de gestelde eisen te voldoen en hiermee inpasbaar is binnen de beschikbare ruimte van 4 m. In figuur 14 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.



figuur 14: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.1

#### 4 Conclusie

Uit de indicatieve berekeningen en aannames blijkt dat alle oplossingsrichtingen haalbaar zijn. In tabel 6 zijn de resultaten samengevat en is per oplossingsrichting samengevat wat uit de analyses volgt.

tabel 6: resultaten haalbaarheid oplossingsrichtingen

Oplossingsrichting	Haalbaar	Opmerking
1.1 Grondoplossing	ja	klei gewicht 15 kN/m <sup>3</sup> toepassen en zandsleuf aanbrengen
1.2 Grondoplossing met leidingtracé (beperkt) met fiets- en voetpad	ja	klei gewicht 16 kN/m <sup>3</sup> toepassen en zandsleuf aanbrengen
2 Grondoplossing met leidingtracé (integraal) en stabiliteitsscherm met fiets- en voetpad	ja	AZ18-700, 10 m
3 Zelfstandige waterkering met leidingtracé (beperkt) met fiets- en voetpad	ja	AZ26-700, 20 m
4 Grondoplossing zonder leidingtracé met stabiliteitsscherm en fietspad op steunberm	ja	AZ12-700, 8 m
5 Buitenwaarts zonder leidingtracé met verplaatsing schutting en fiets en voetpad (vervallen)	-	vervallen
6 Grondoplossing met leidingtracé (beperkt) in buitenruimte met fiets- en voetpad	ja	klei gewicht 16 kN/m <sup>3</sup> toepassen en zandsleuf aanbrengen
7 Grondoplossing met leidingtracé (integraal) door slootverplaatsing met fiets- en voetpad	ja	teensloot dient circa 3 m verplaatst te worden

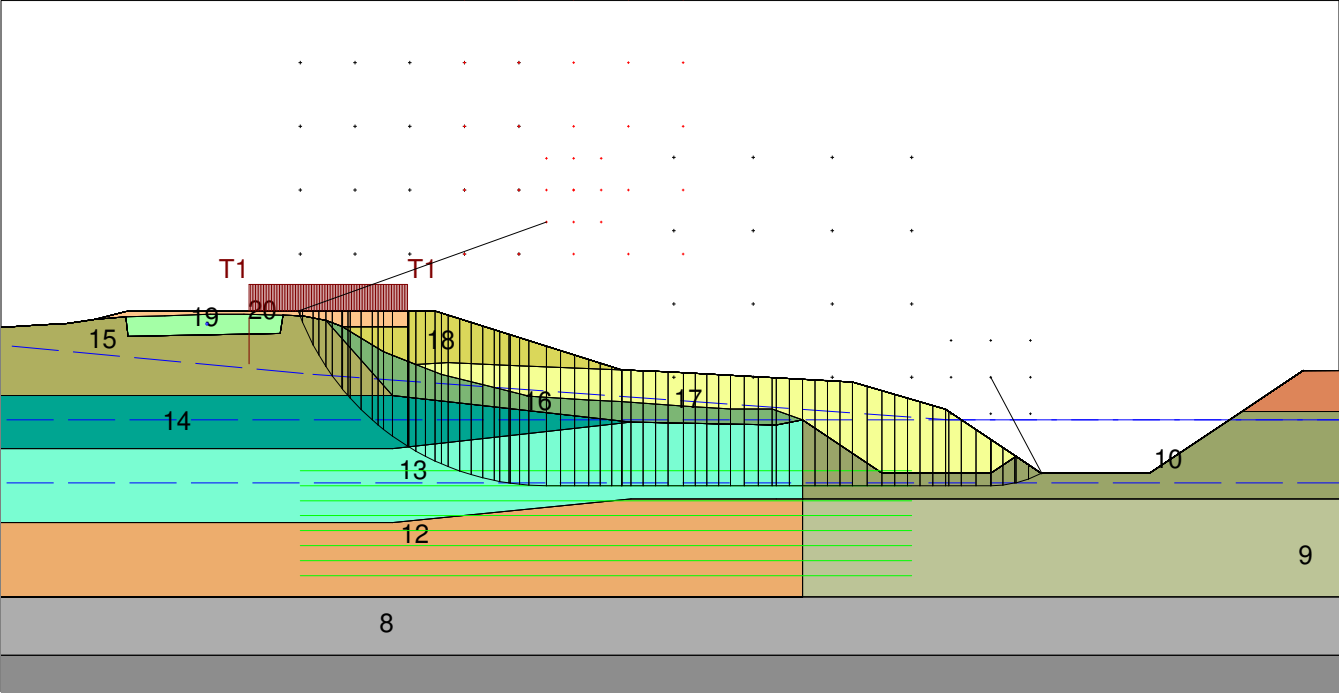
#### 5 Referenties

- [Ref. 1] Kadeverbetering Wheredijk, Verkenning mogelijke oplossingsrichtingen, RPS, NL20200324.021, d.d. 24-05-2020
- [Ref. 2] Scopebepaling VBK Zeevang, Wheredijk, RPS, ref. 1800904A26-R19-343, d.d. 5 december 2019.
- [Ref. 3] Ondergrenzen sterkteparameters, regionale proevenverzameling Noord-Holland v7.04, Arcadis, d.d. 12 december 2019, ref. 084039990 E.

## Bijlage

### 1 Berekeningsresultaten

Slip Plane Uplift Van



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoecen zand

Xm : 6,40 [m]  
Ym : 1,93 [m]

Radius : 4,98 [m]  
Safety : 1,33

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

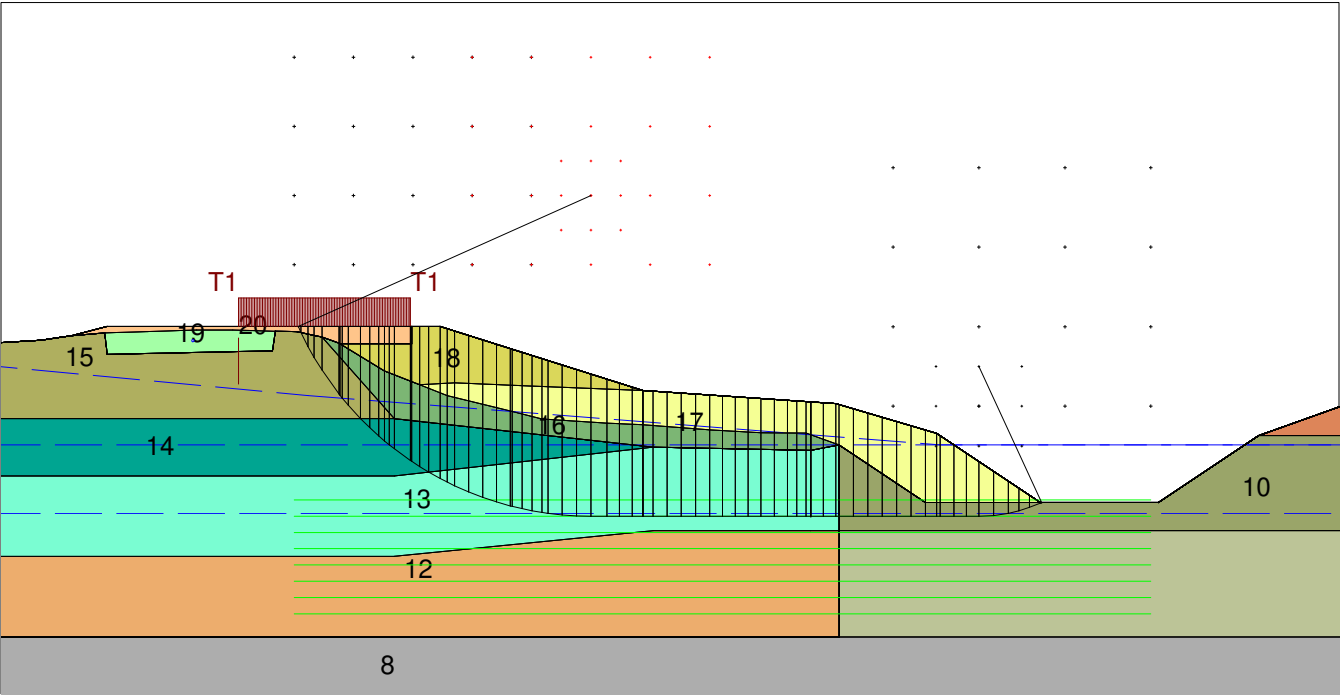
Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

D-Geo Stability 18.1 : S6B2\_STBL\_NAT\_U.opj7+3.stl

date  
10-4-2020

Annex

Slip Plane Uplift Van



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoceen zand

Xm : 6,92 [m]  
Ym : 2,53 [m]  
Radius : 5,58 [m]  
Safety : 1,26

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

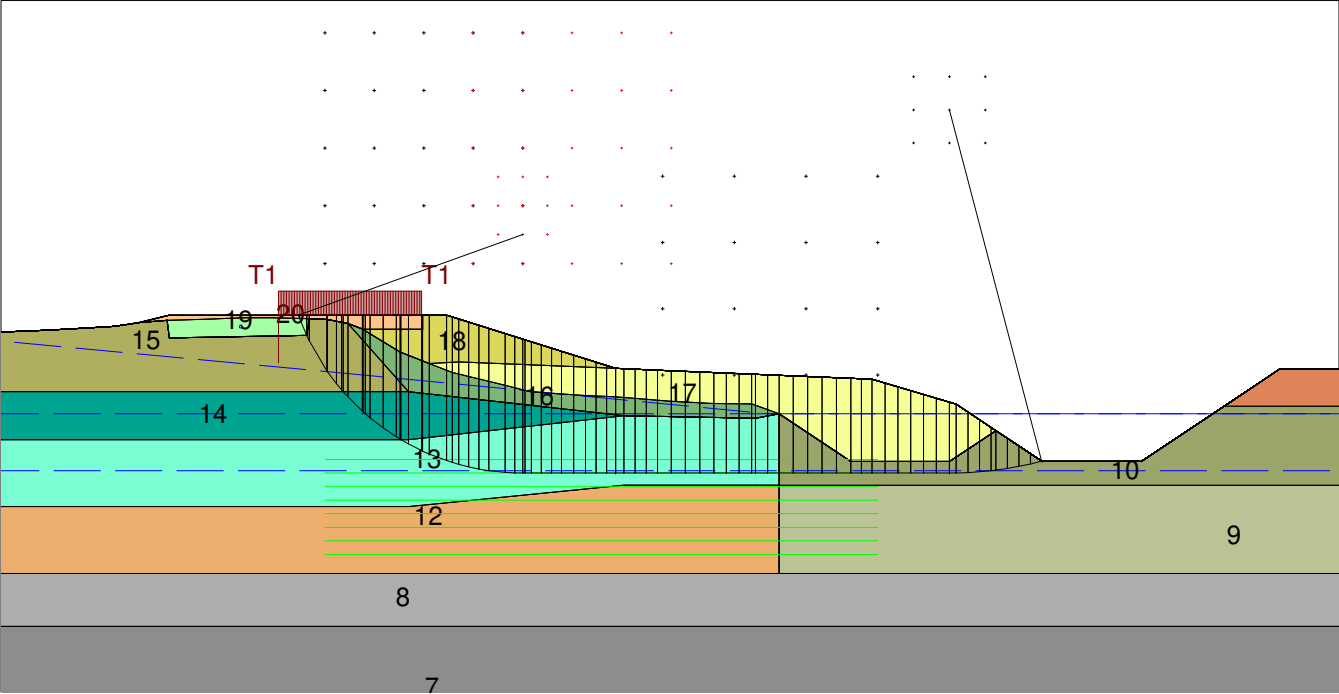
D:Geo Stability 18.1 : S6B2\_STBL\_NAT\_U.opj7+2.stl

date  
10-4-2020

Annex



Slip Plane Uplift Van



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoecen zand

Xm : 5,89 [m]  
Ym : 1,93 [m]

Radius : 4,98 [m]  
Safety : 1,49

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

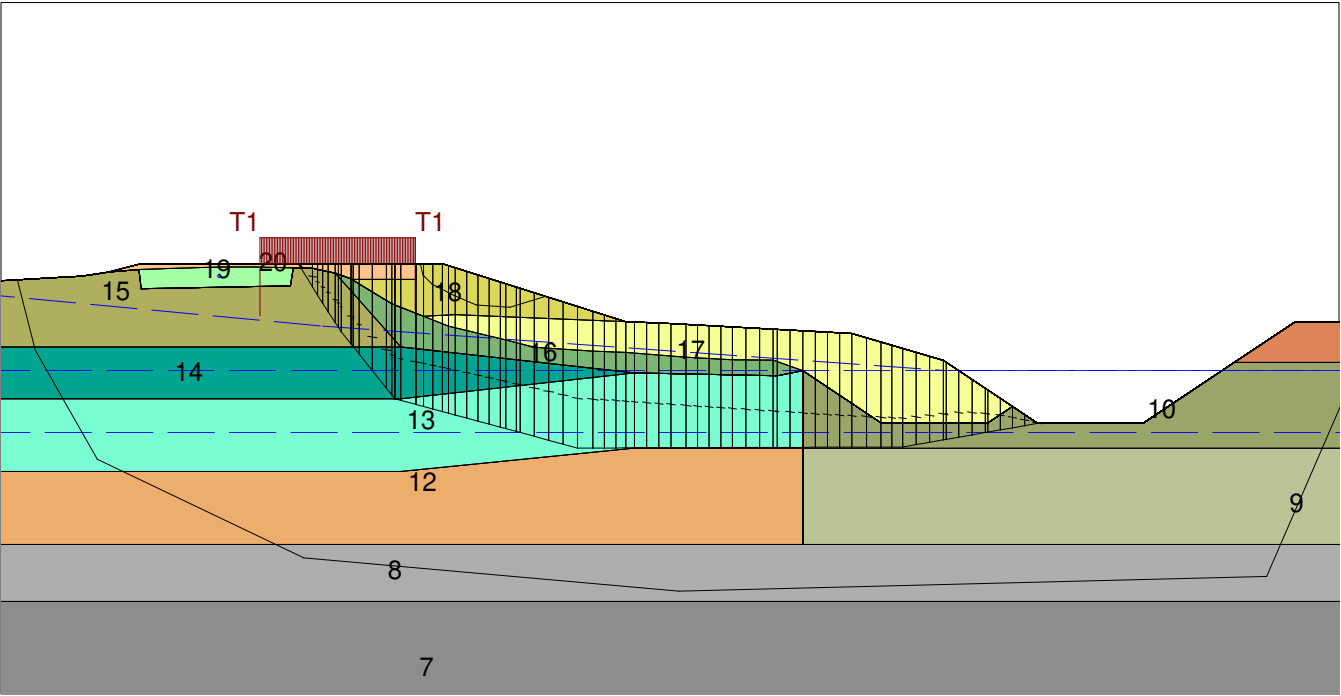
Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

D-Geo Stability 18.1 : S6B2\_STBL\_NAT\_U.op7.sil

date  
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoceen zand

Safety : 1,25

<Not Registered>  
<Not Registered>

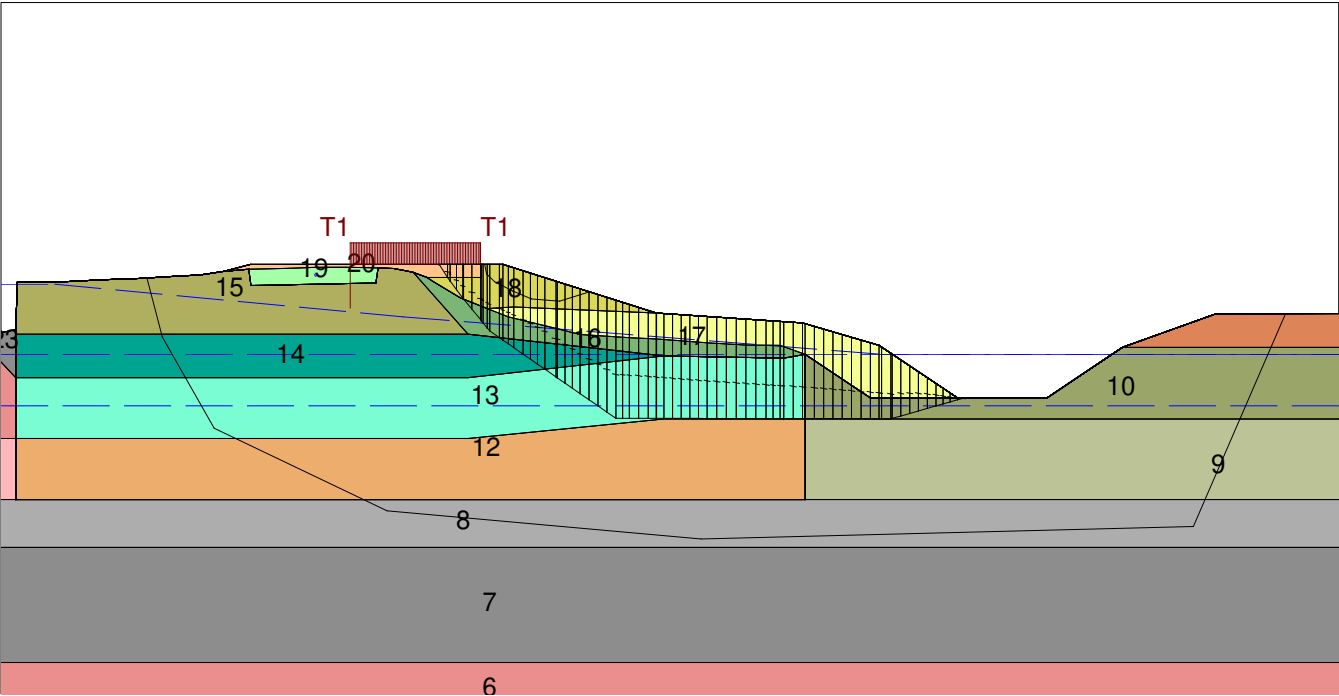
<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

D-Geo Stability 18.1 : SGB.2.STBI NAT\_S.opj7+3.stl

date  
10-4-2020

Slip Plane Spencer



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoceen zand

Safety : 1,19

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

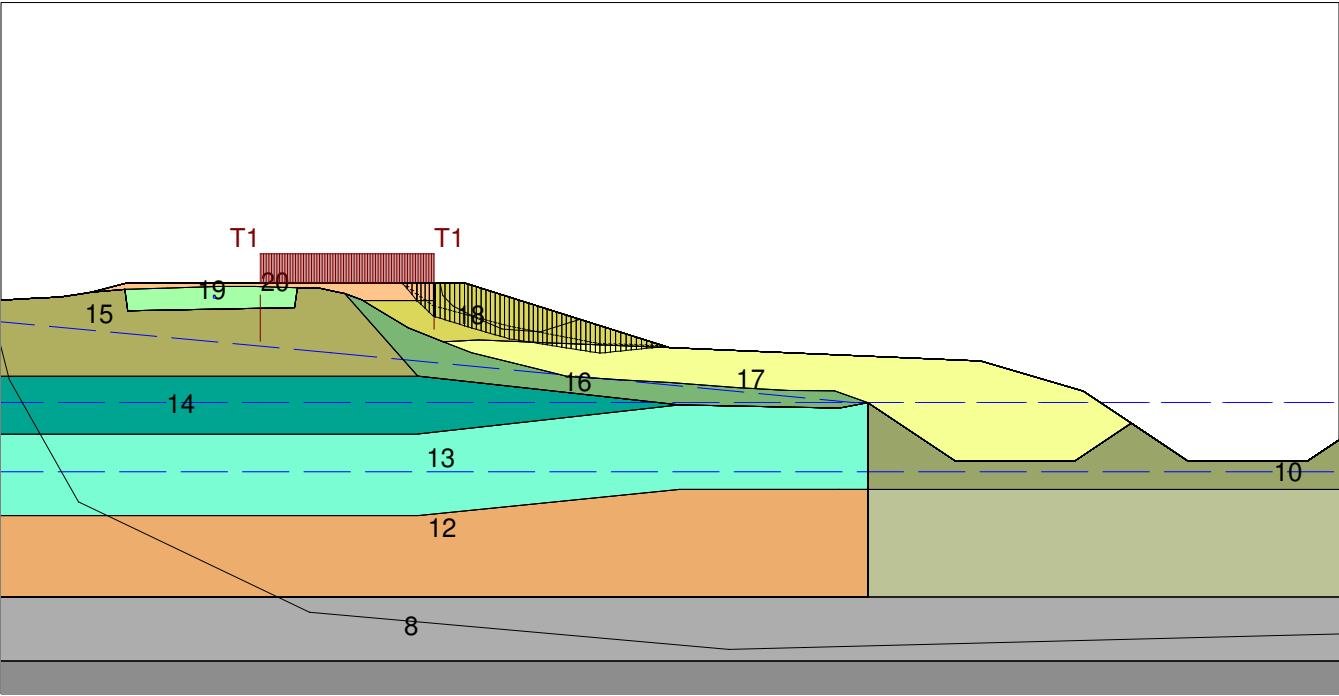
Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

D:Geo Stability 18.1 : SGB.2.STBI NAT\_S.opj7+2.sil

date  
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer



- Layers
- 24. Depotgrond
  - 23. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 22. Hollandveen\_n\_dijk
  - 21. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 20. Holocene zand
  - 19. Holocene zand
  - 18. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 17. Klei licht (klasse 2\_3)
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z)
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z)
  - 1. Pleistoecen zand

Safety : 1,38

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

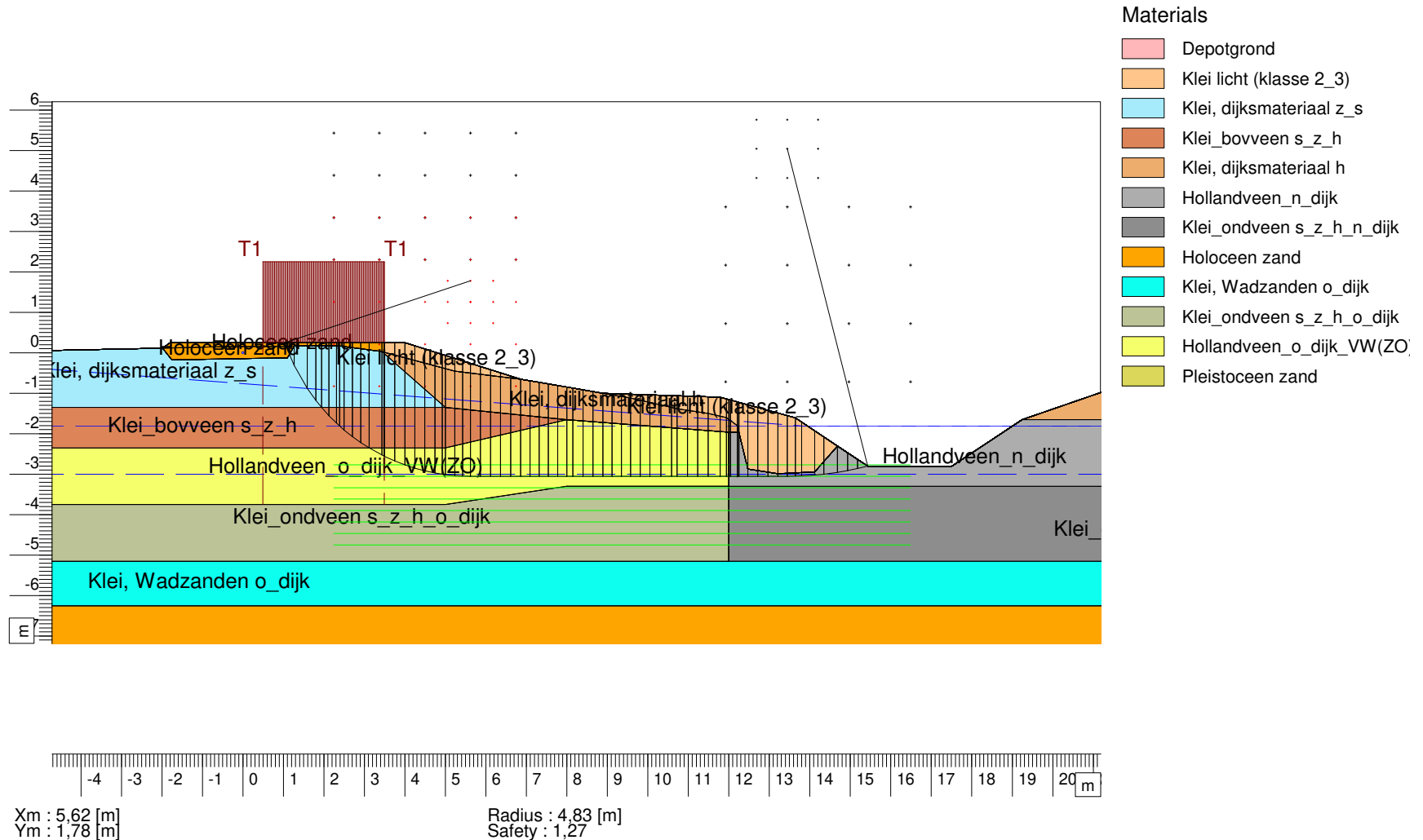
Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : SGB.2.STBL NAT\_S.op7.sil

date  
10-4-2020

Annex

## Slip Plane Uplift Van



D:Geo Stability 18.1 : S6B.1\_STBL\_NAT\_U.opd7+3.stl

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>  
<Not Registered>

Phone  
Fax  
<Not Registered>

date  
10-4-2020

drv.

Annex

-

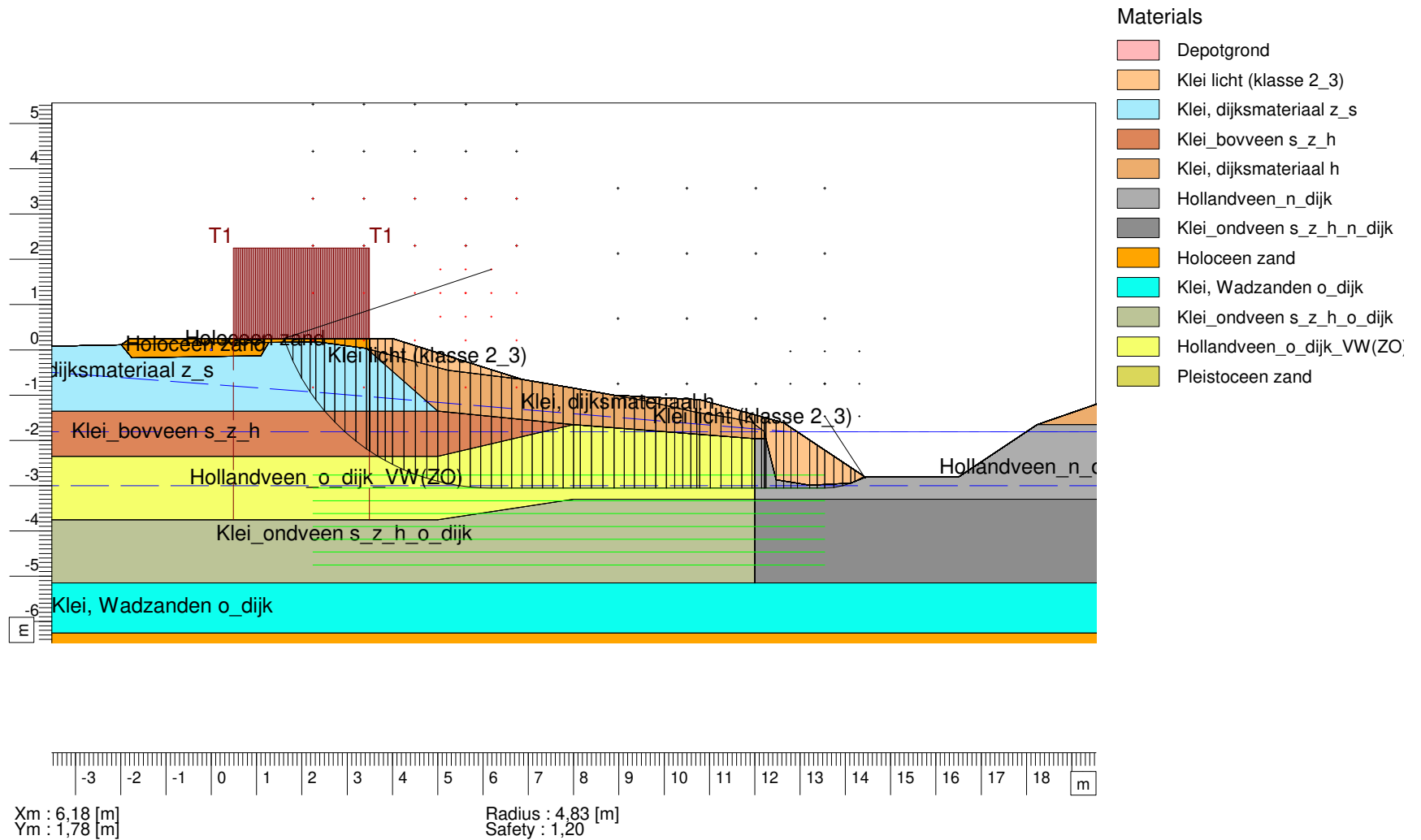
A4

form.

cit.

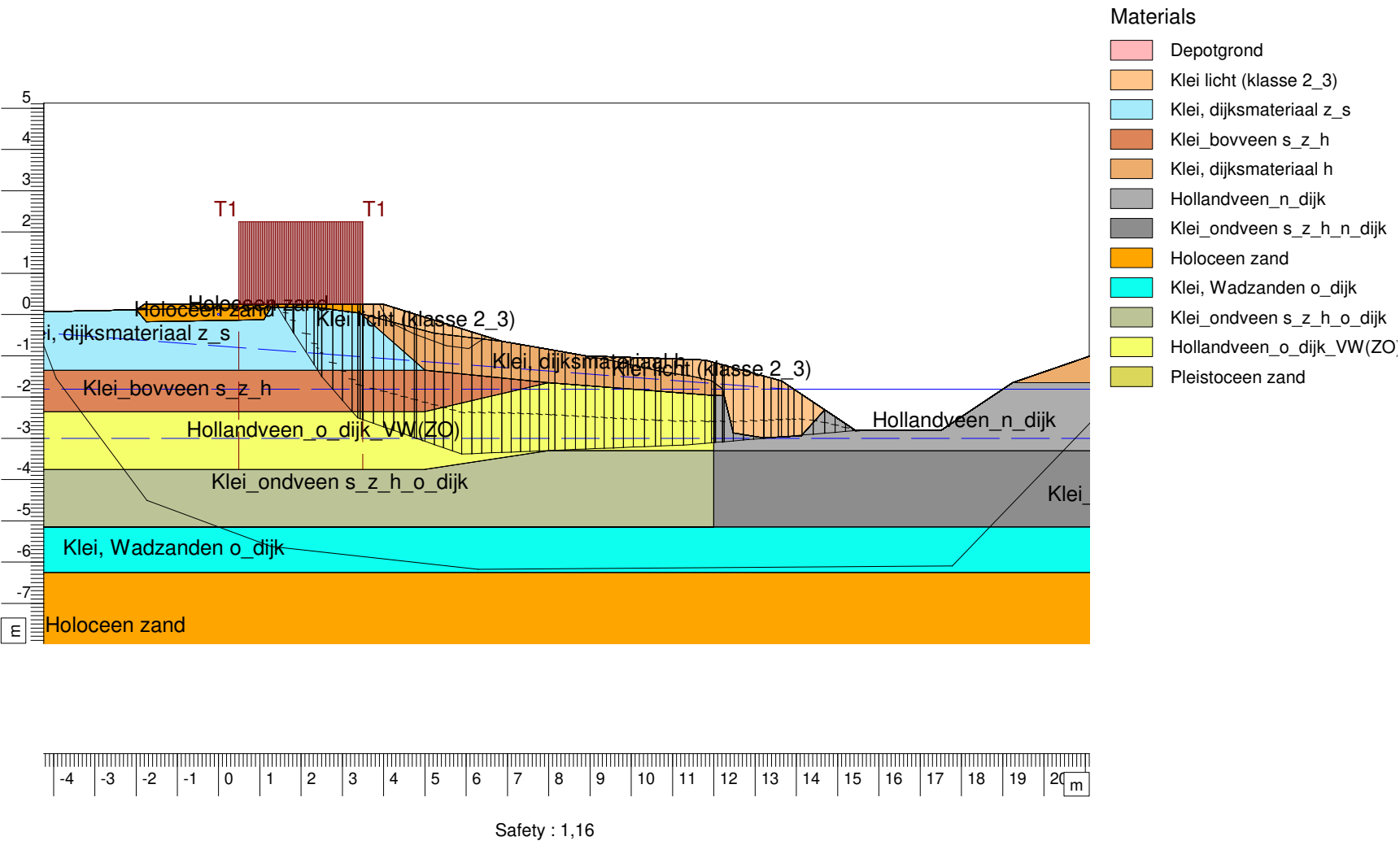


## Slip Plane Uplift Van



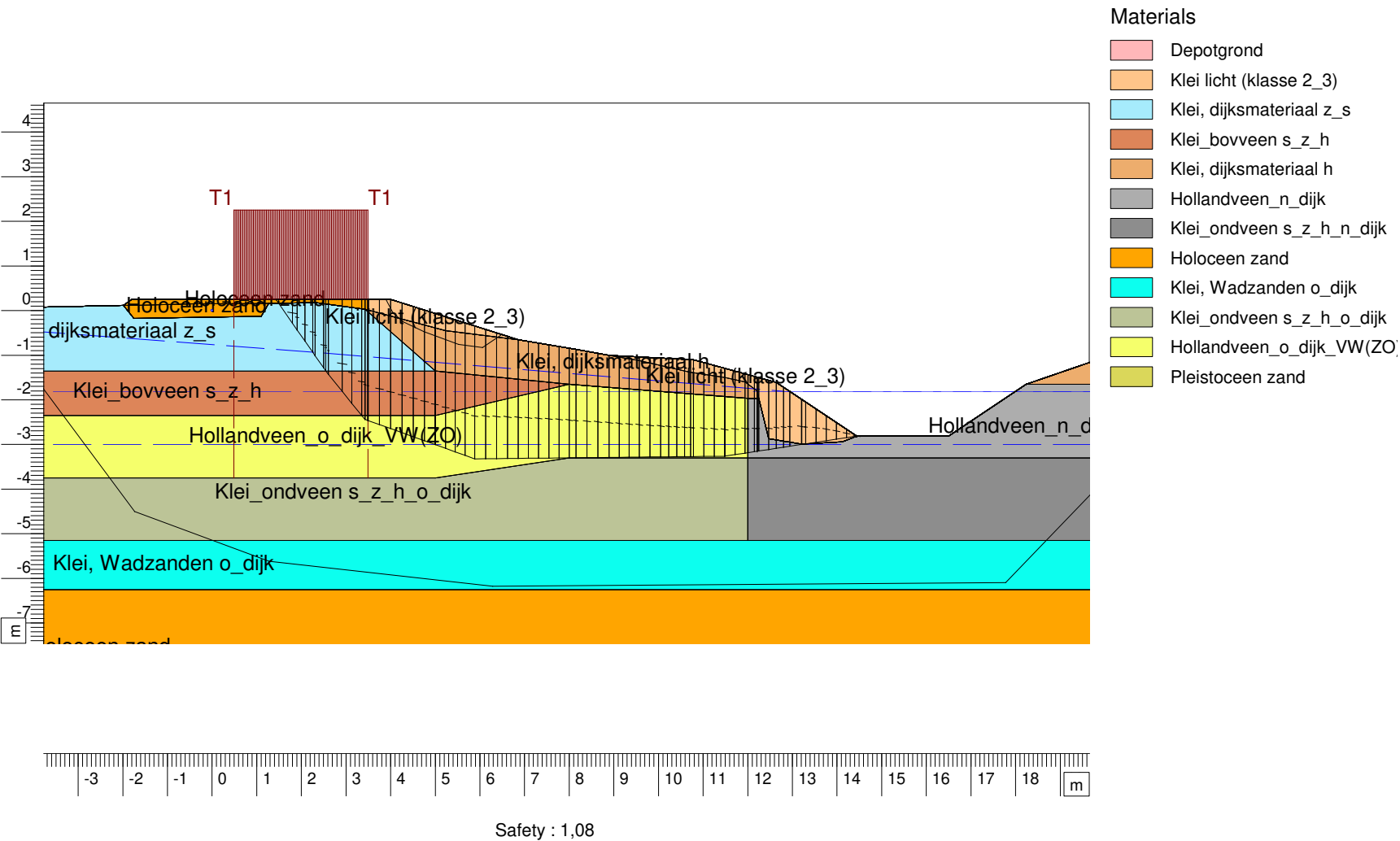
D:Geo Stability 181 : S6B.1_STBL NAT U opd7.sst			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
		date	10-4-2020
		-	
Annex -			form. A4

## Slip Plane Spencer



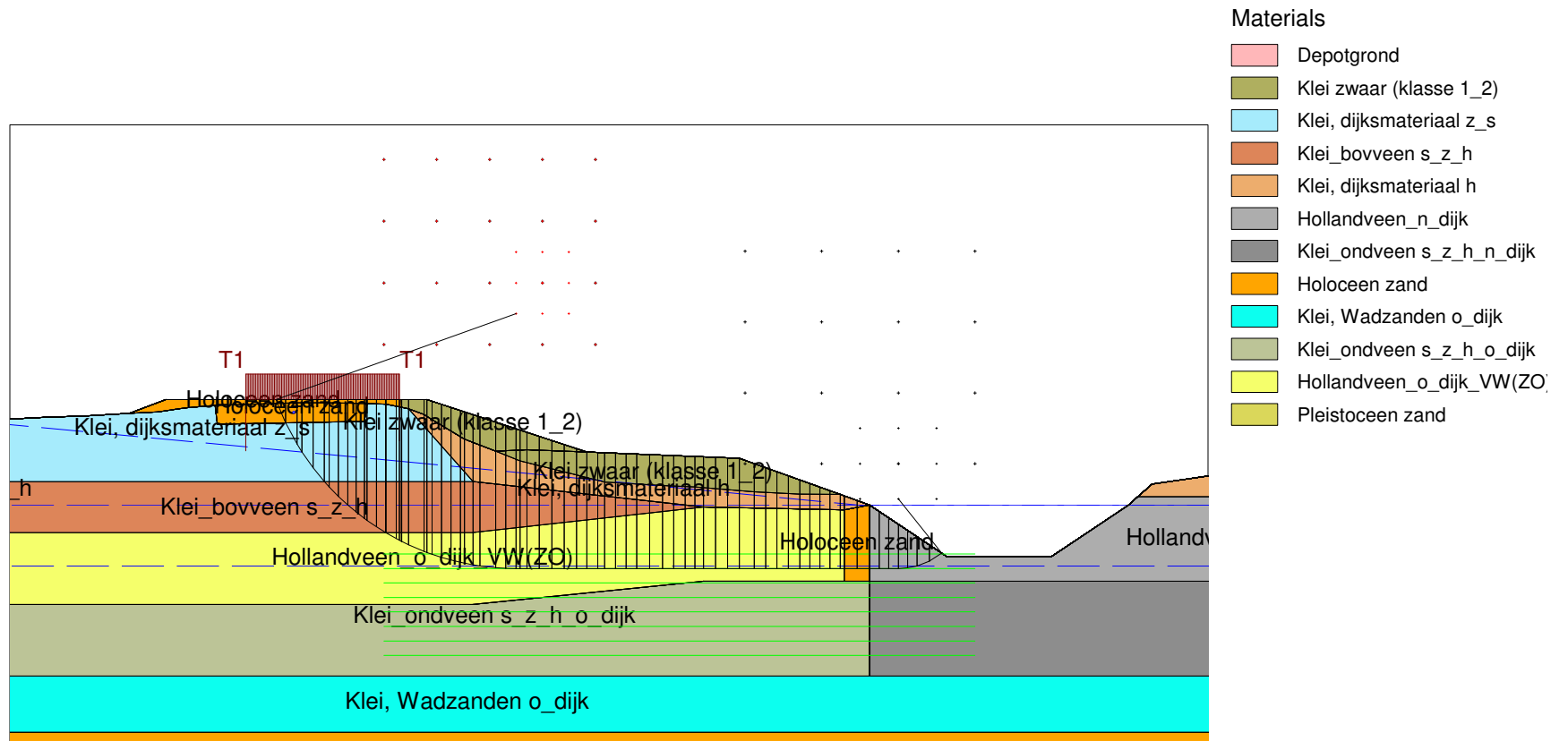
D:\Geo Stability\18.1 : SSB.1 STBL NAT S. op7+3.sst		
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	
	date	dw.
	10-4-2020	-
	-	cit.
Annex -		form.
		A4

## Slip Plane Spencer



D:Geo Stability 18.1 : S6B.1_STBL NAT S. opt7.sst			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
	date 10-4-2020		drw. -
	-		ctr.
	Annex -		form. A4

## Slip Plane Uplift Van


$$\begin{aligned} X_m &: 4,34 \text{ [m]} \\ Y_m &: 1,93 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 4,98 [m]  
Safety : 1,25

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>

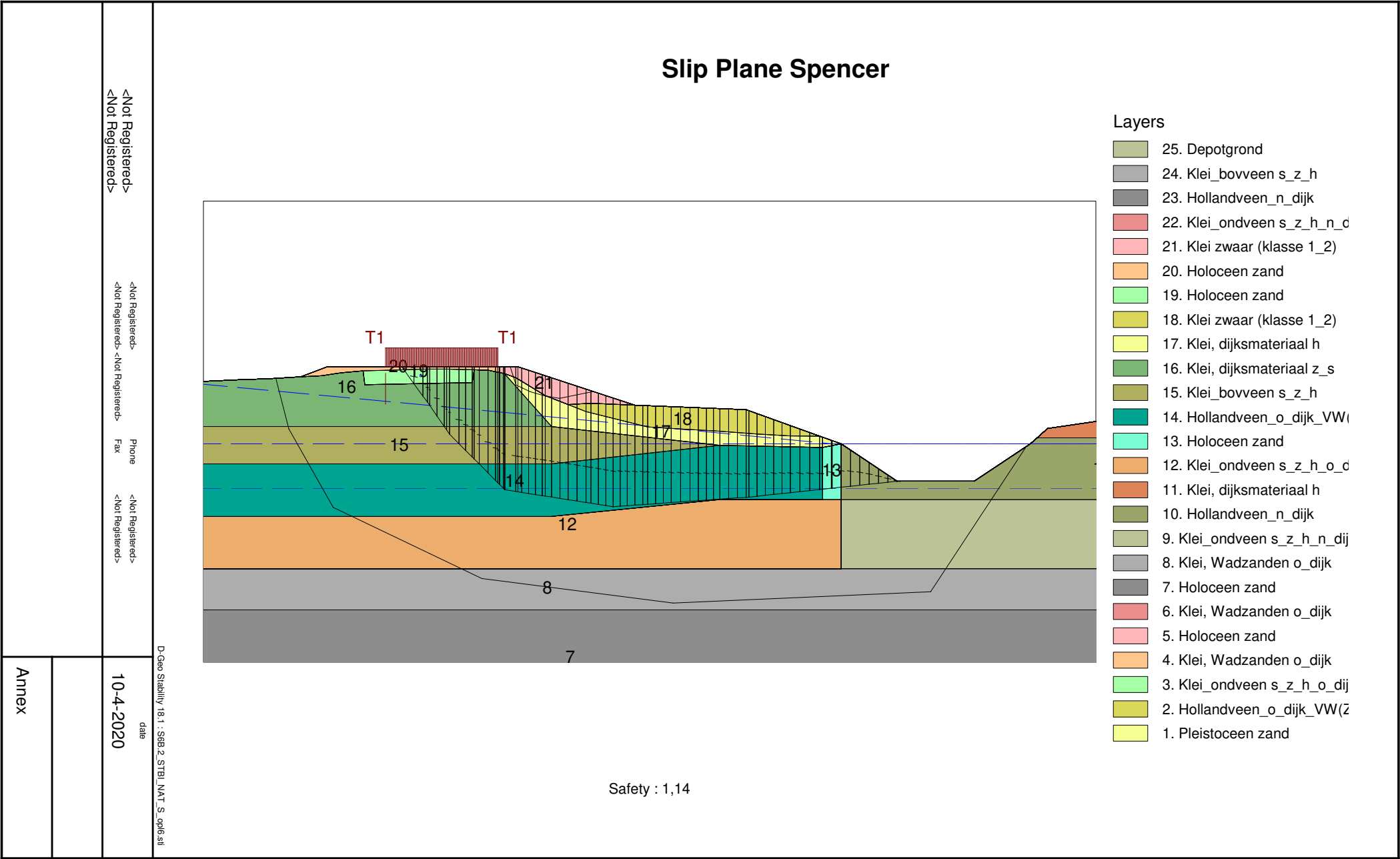
Phone  
Fax

<Not Registered>  
<Not Registered>

D-Geo Stability 18.1 : S6B.2\_STBI\_NAT\_U\_opl6.sti

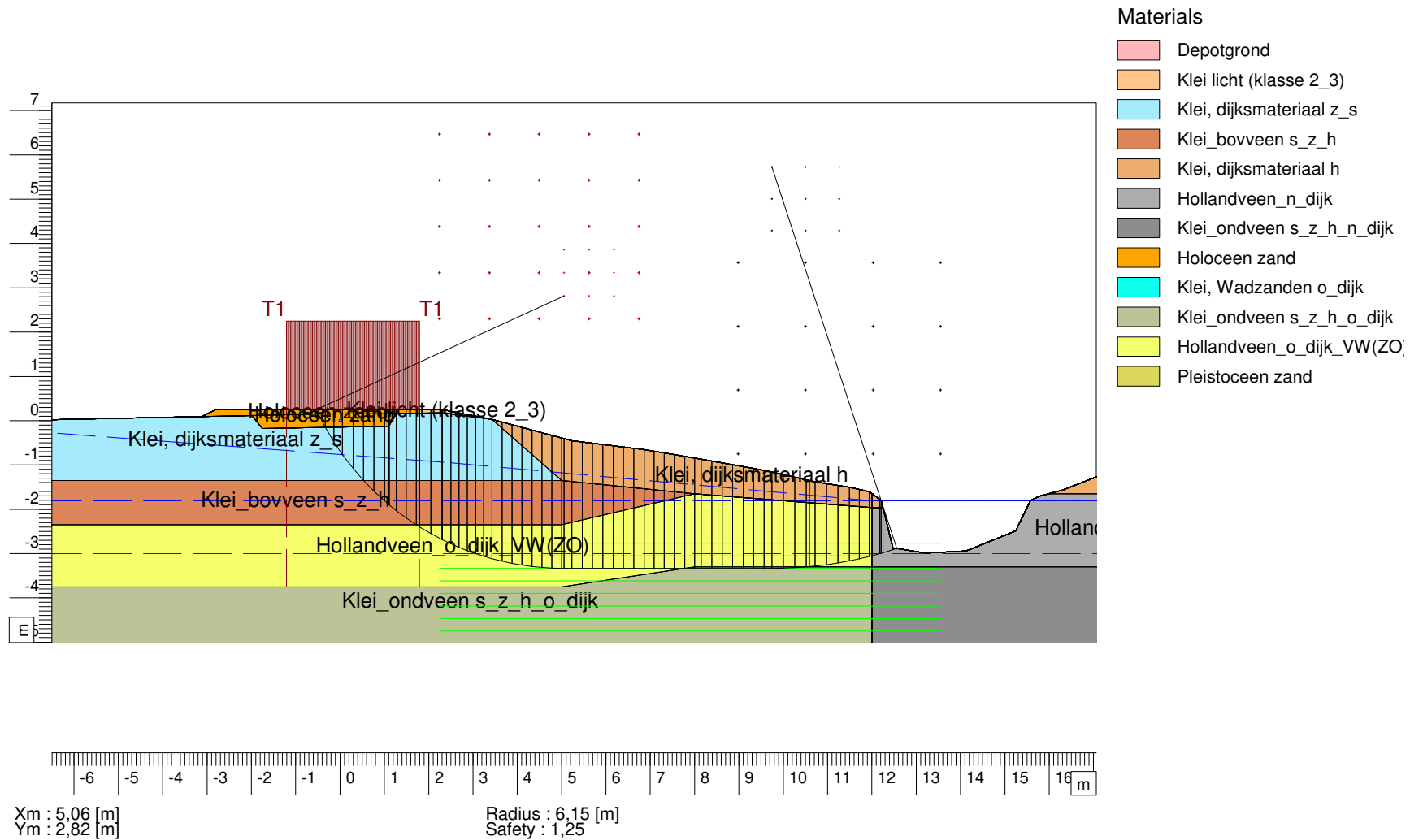
date  
10-4-2020

## Annex



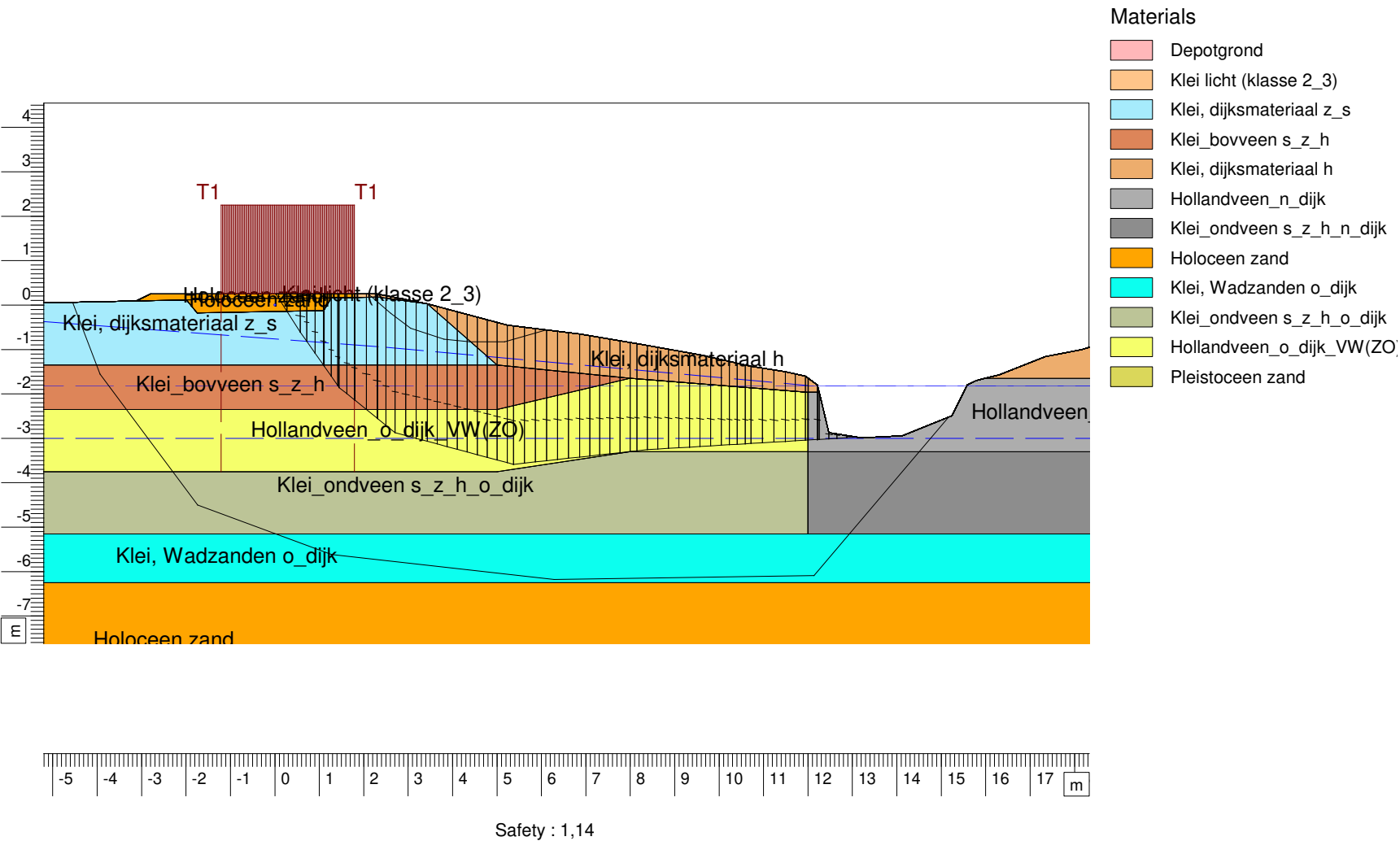


## Slip Plane Uplift Van



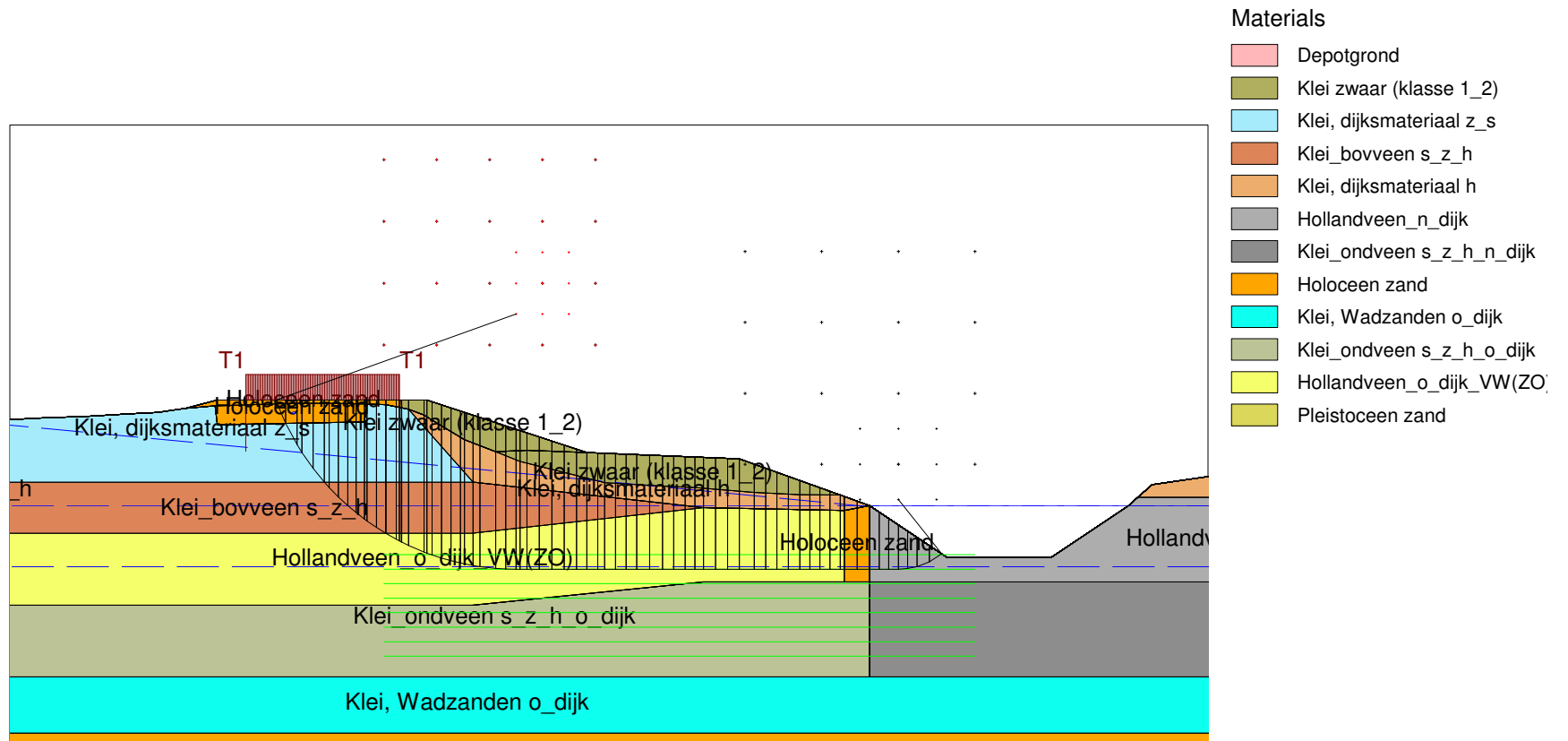
D:Geo Stability 181 : S6B.1_STBL NAT U_cplle.sst			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
	date 10-4-2020		drw. -
	-		ctr.
	Annex -		form. A4

## Slip Plane Spencer



D-Geo Stability 18.1 : S6B.1_STBL_NAT S_opfle.sst			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
	date 10-4-2020		drw. -
	-		ctr.
	Annex -		form. A4

## Slip Plane Uplift Van


$$\begin{aligned} X_m &: 4,34 \text{ [m]} \\ Y_m &: 1,93 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Radius : 4,98 [m]  
Safety : 1,25

<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered>

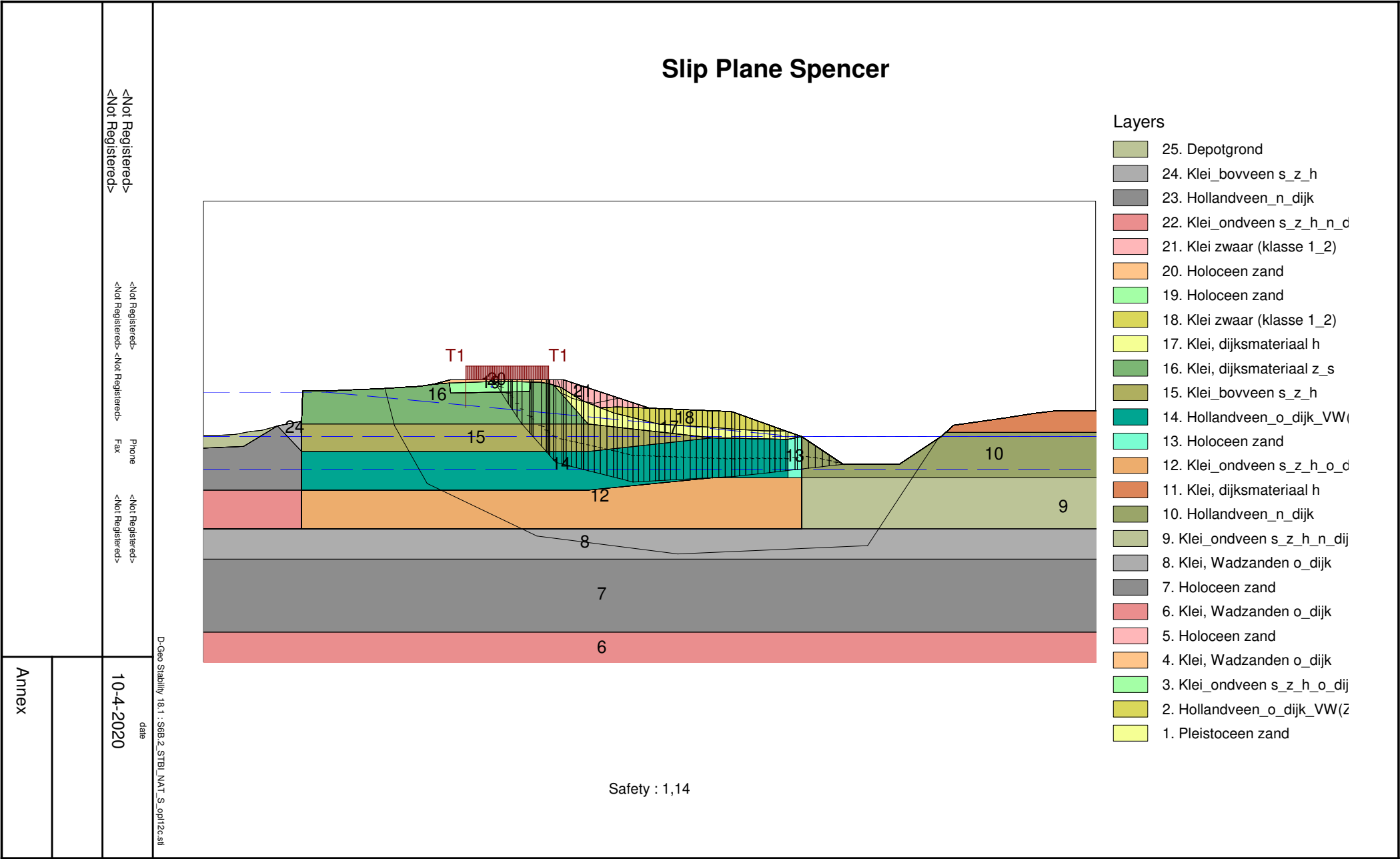
Phone  
Fax

<Not Registered>  
<Not Registered>

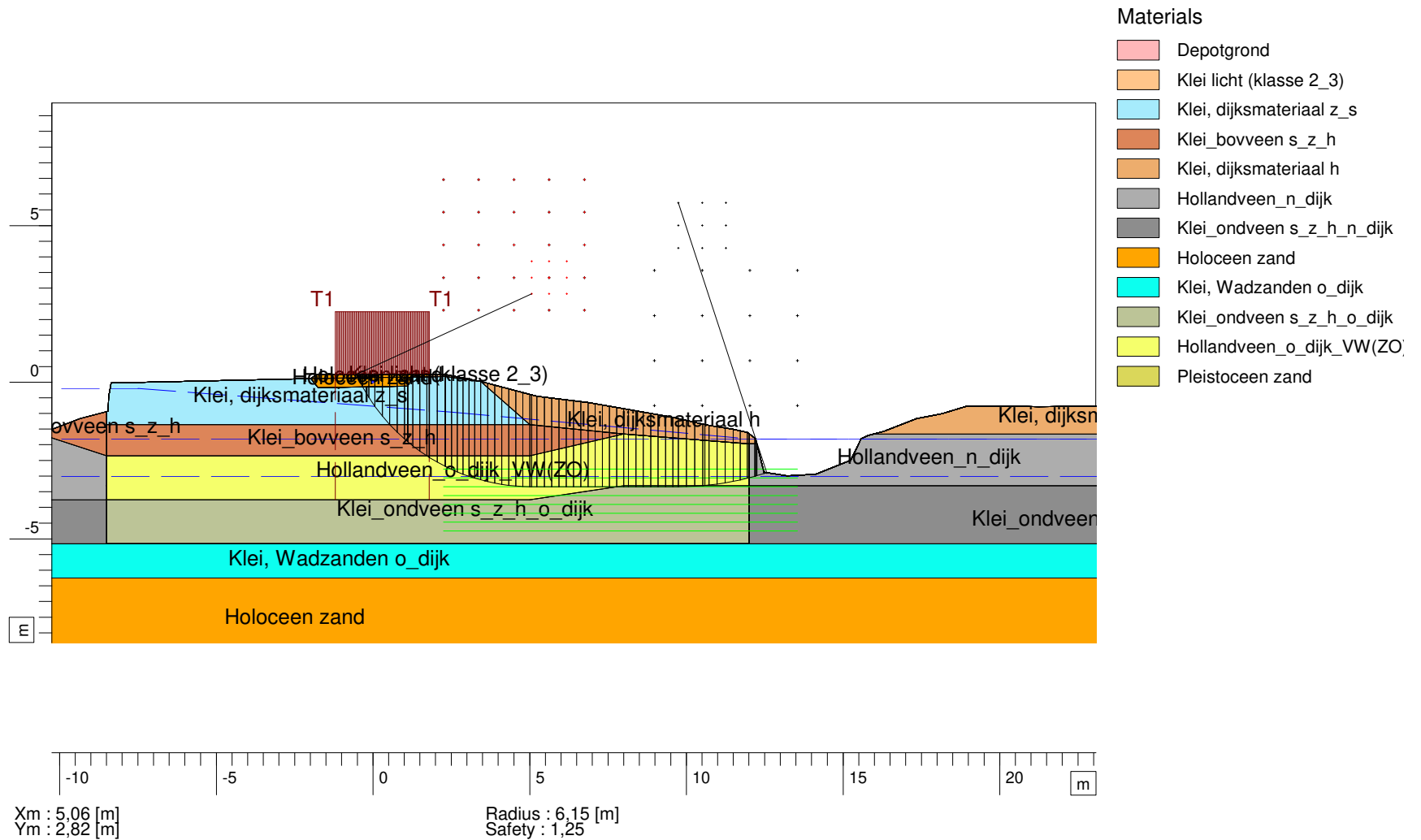
D-Geo Stability 18.1 : S6B.2\_STBI\_NAT\_U\_opt12c.sti

date  
10-4-2020

## Annex

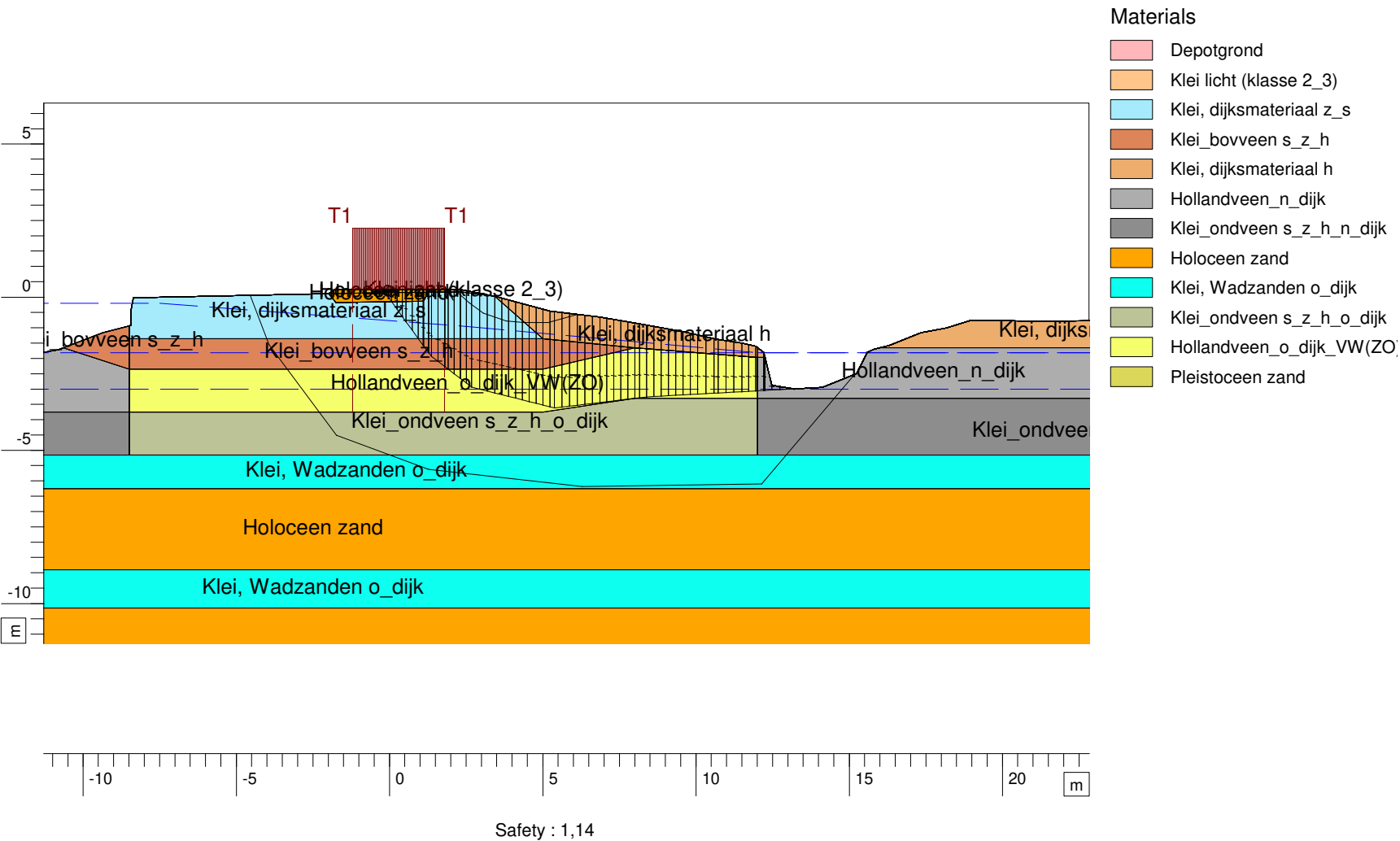


## Slip Plane Uplift Van



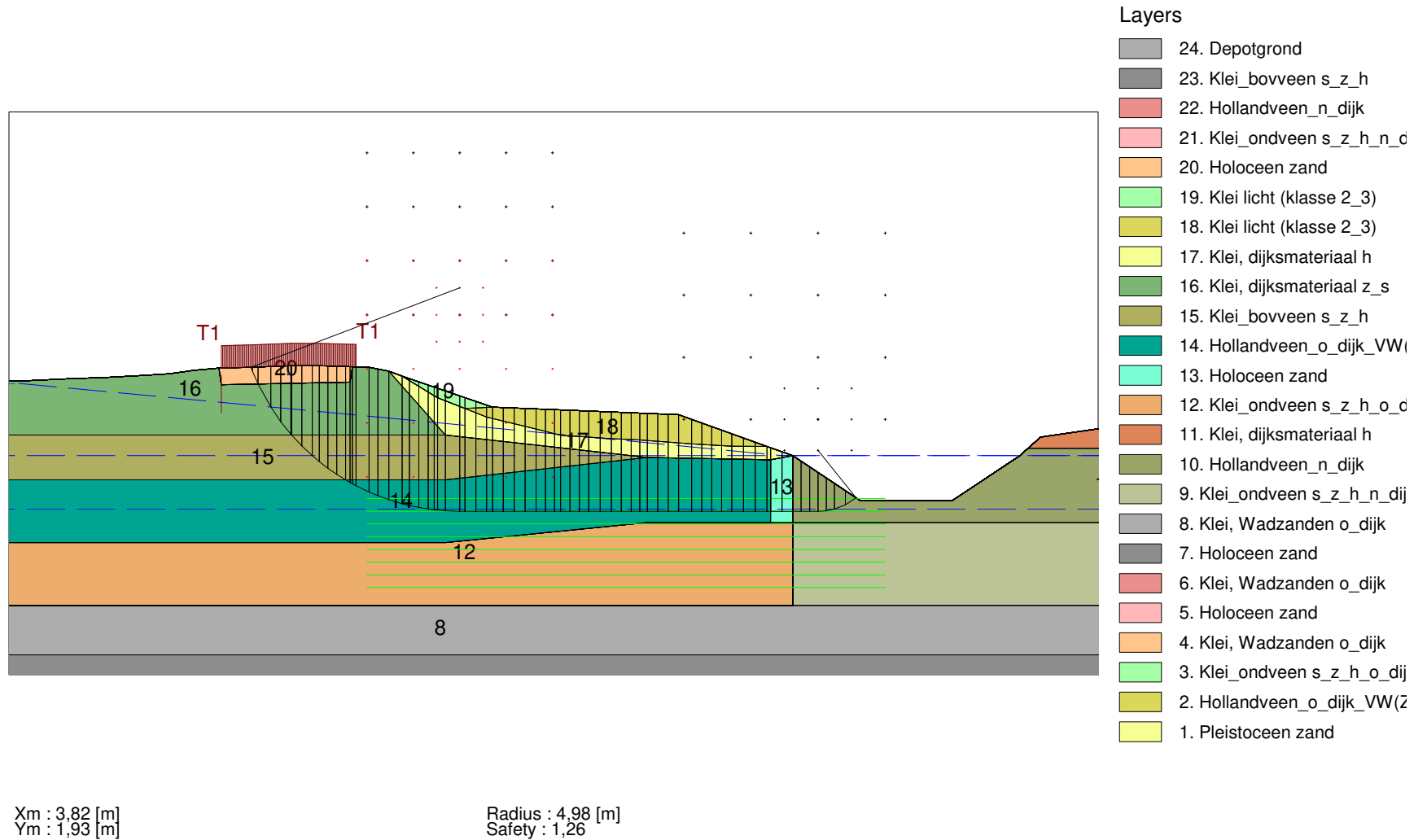
D-Geo Stability 18.1 : S6B_1_STB1_MAT_U_opt12.sst		
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax
	<Not Registered> <Not Registered>	
	date 10-4-2020	drv. -
	-	ctr.
Annex -		form. A4

## Slip Plane Spencer



D-Geo Stability 18.1 : S6B.1_STBL_MAT_S_opt12.slt			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
10-4-2020		date	dw.
-			-
Annex -		form.	A4

## Slip Plane Uplift Van



<Not Registered>  
<Not Registered>

<Not Registered>  
<Not Registered> <Not Registered>

Phone	<Not Registered>
Fax	<Not Registered>

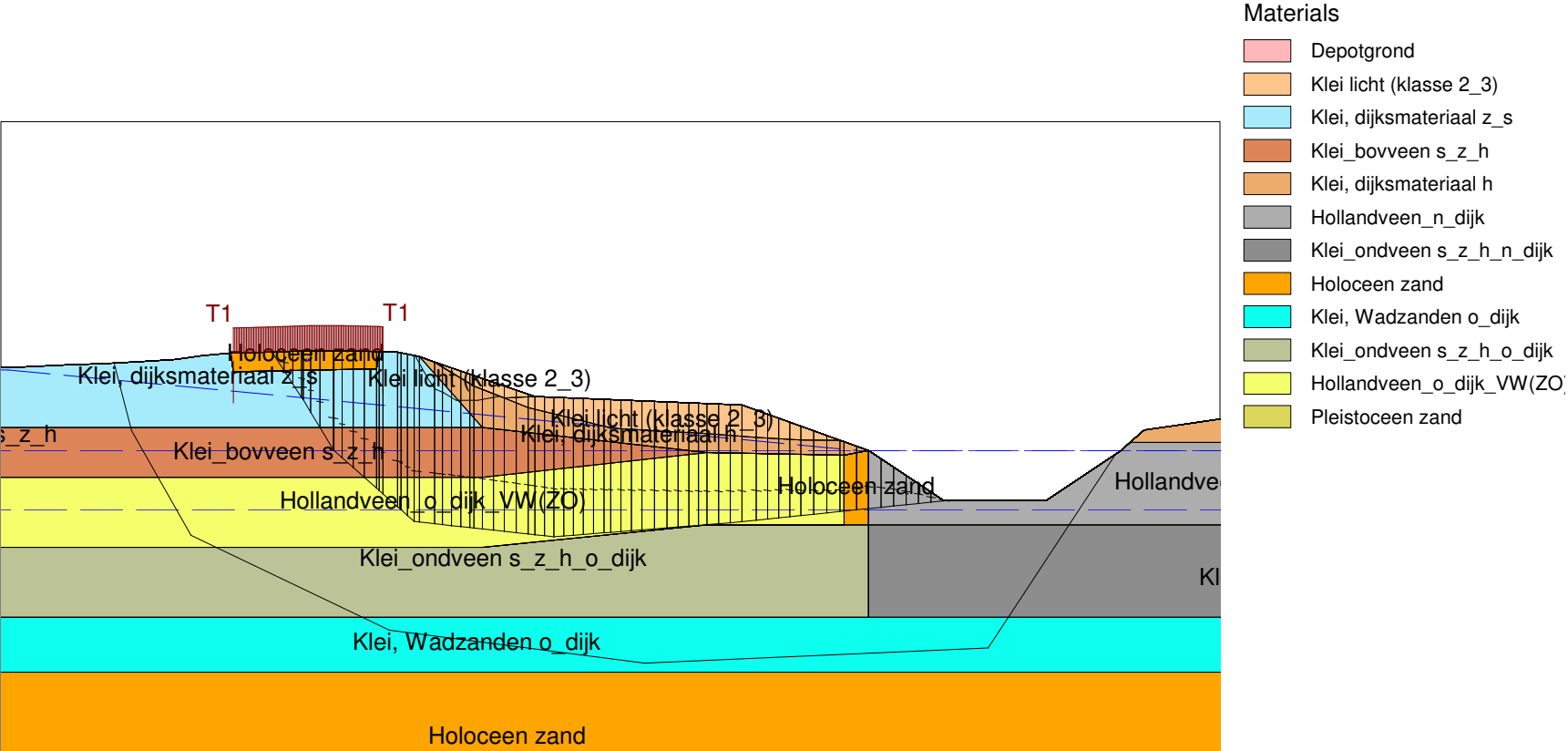
date  
10-4-2020

D-Geo Stability 18.1 : S6B.2\_STBI\_NAT\_U\_opl11\_D.sti

## Annex



## Slip Plane Spencer



Safety : 1,15

D-Geo Stability 18.1 : S6B.2\_STBI\_NAT\_s\_op111\_D.stu

<Not Registered>  
<Not Registered>

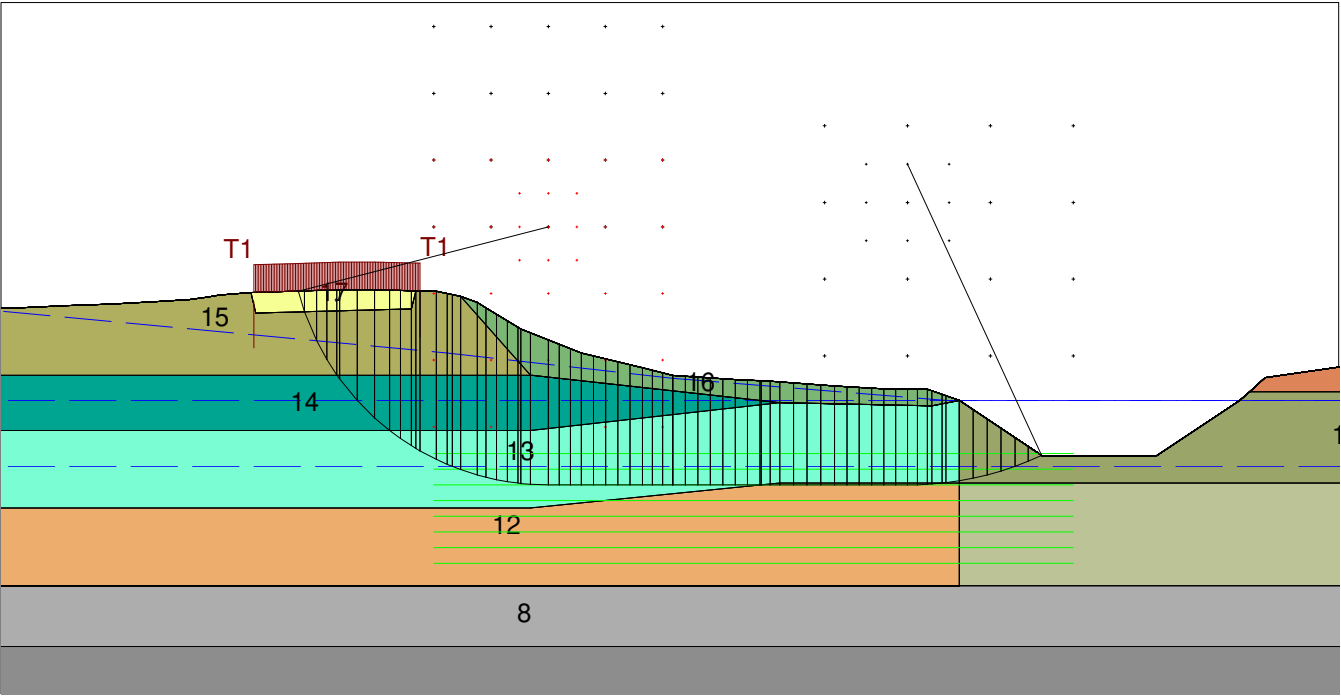
<Not Registered> <Not Registered>

Phone <Not Registered>  
Fax <Not Registered>

date  
10-4-2020

## Annex

Slip Plane Uplift Van



- Layers
- 21. Depotgrond
  - 20. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 19. Hollandveen\_n\_dijk
  - 18. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_d
  - 17. Holocene zand
  - 16. Klei, dijksmateriaal h
  - 15. Klei, dijksmateriaal z\_s
  - 14. Klei\_bovveen s\_z\_h
  - 13. Hollandveen\_o\_dijk\_VW
  - 12. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_d
  - 11. Klei, dijksmateriaal h
  - 10. Hollandveen\_n\_dijk
  - 9. Klei\_ondveen s\_z\_h\_n\_dij
  - 8. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 7. Holocene zand
  - 6. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 5. Holocene zand
  - 4. Klei, Wadzanden o\_dijk
  - 3. Klei\_ondveen s\_z\_h\_o\_dij
  - 2. Hollandveen\_o\_dijk\_VW(z
  - 1. Pleistoceen zand

Xm : 3,82 [m]  
Ym : 1,33 [m]  
Radius : 4,66 [m]  
Safety : 1,05

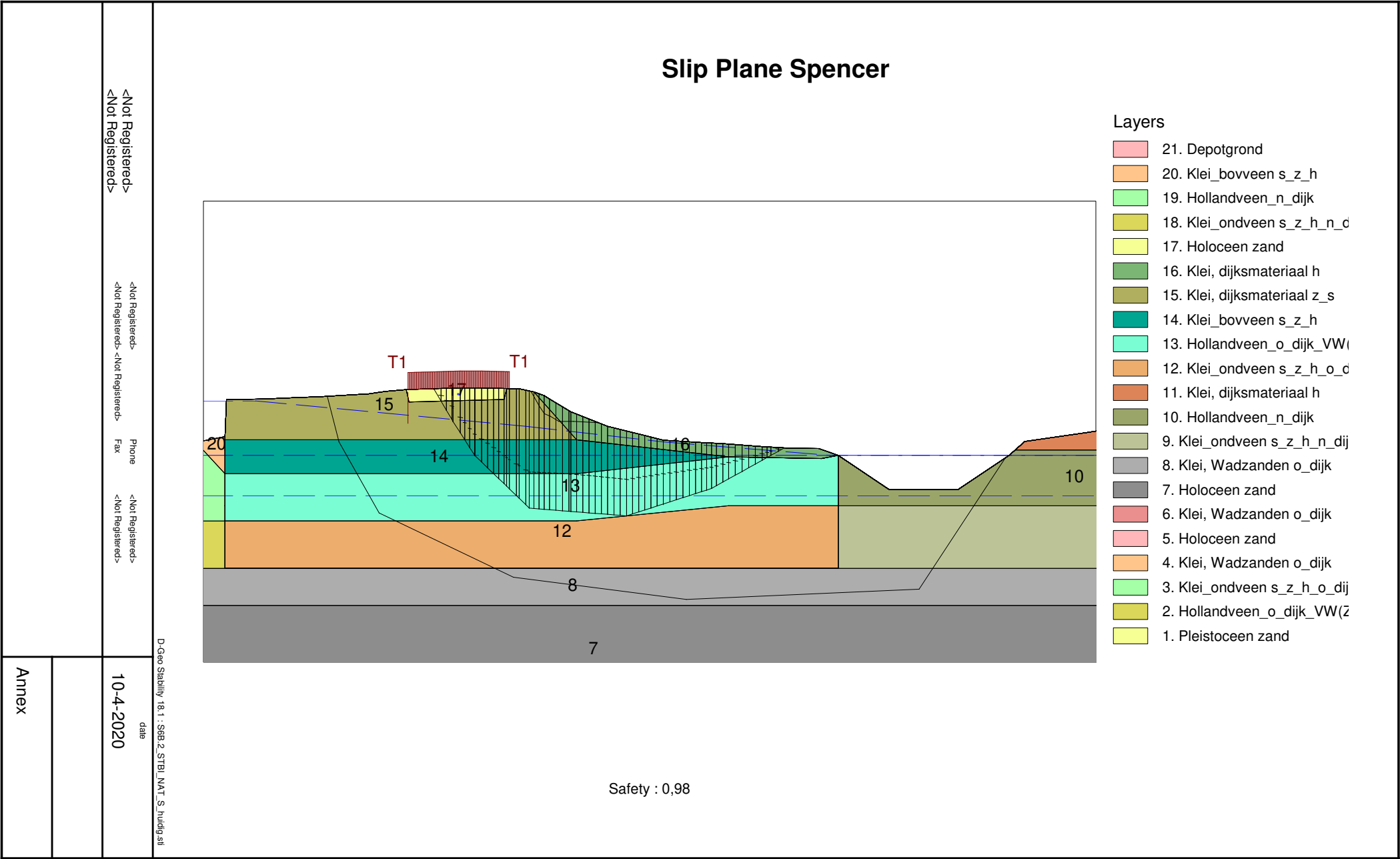
<Not Registered>  
<Not Registered>

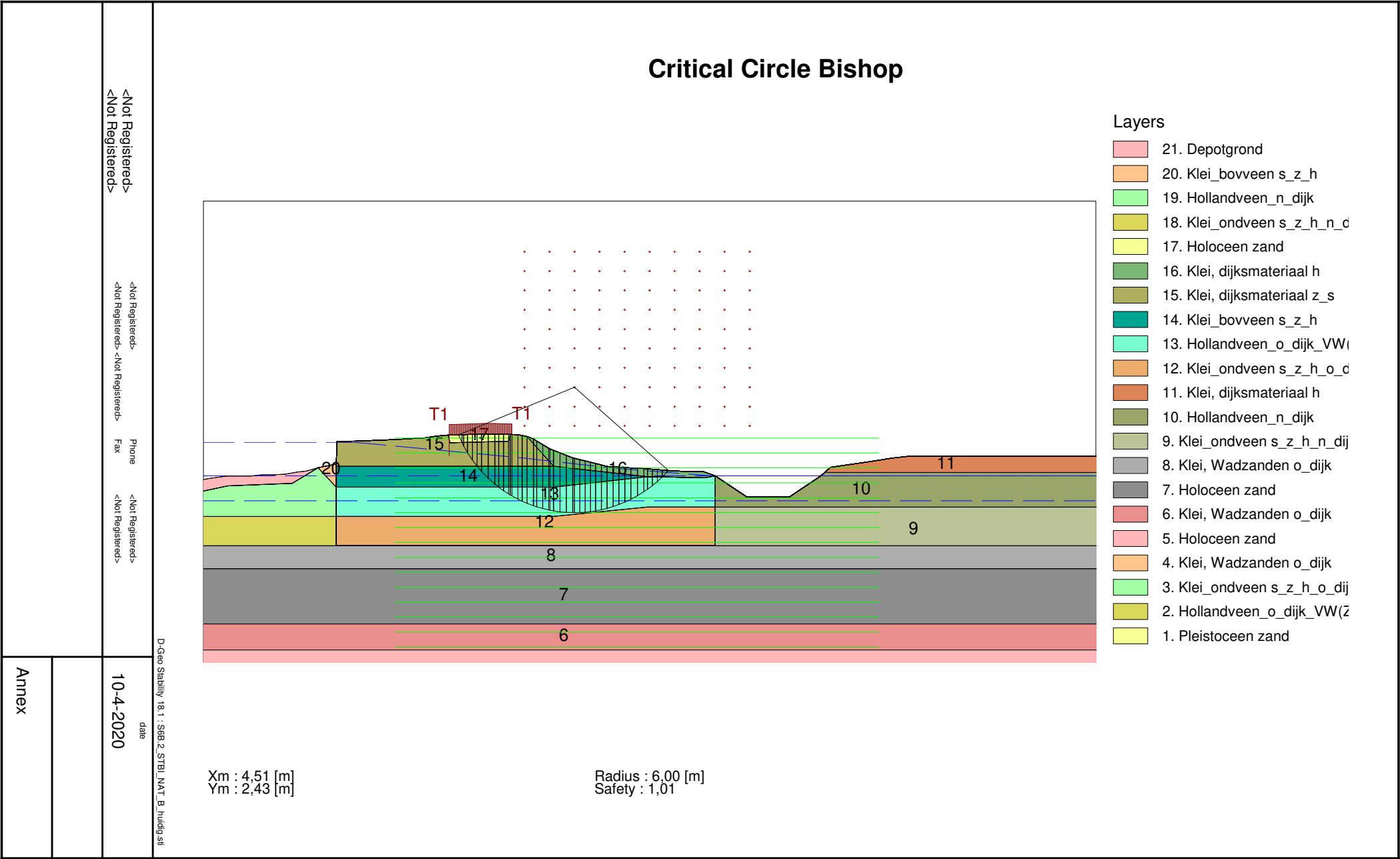
<Not Registered>  
<Not Registered>

Phone  
Fax  
<Not Registered>  
<Not Registered>

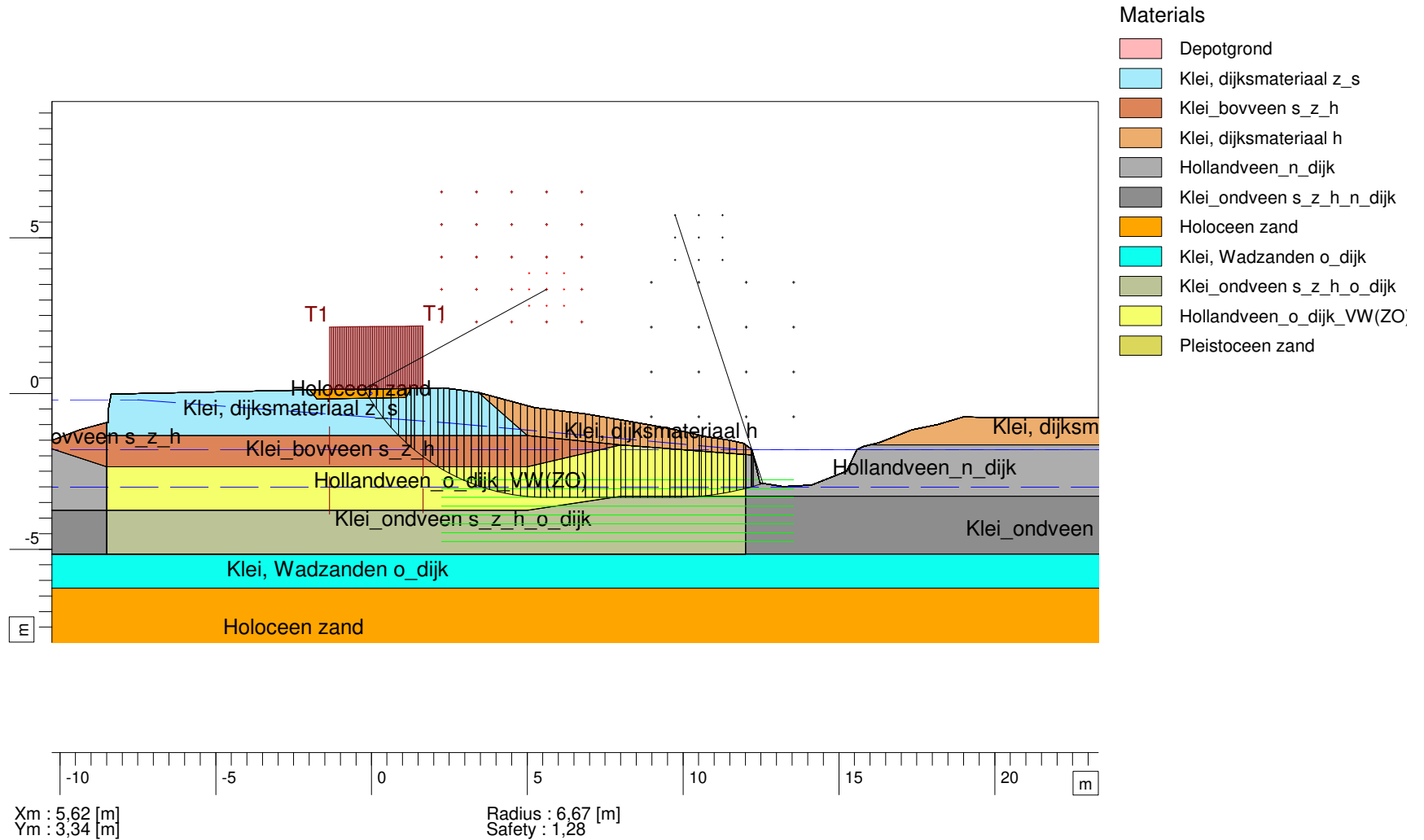
date  
10-4-2020

D-Geo Stability 18.1 : SBB 2, STBI NAT\_U\_huidig.stl



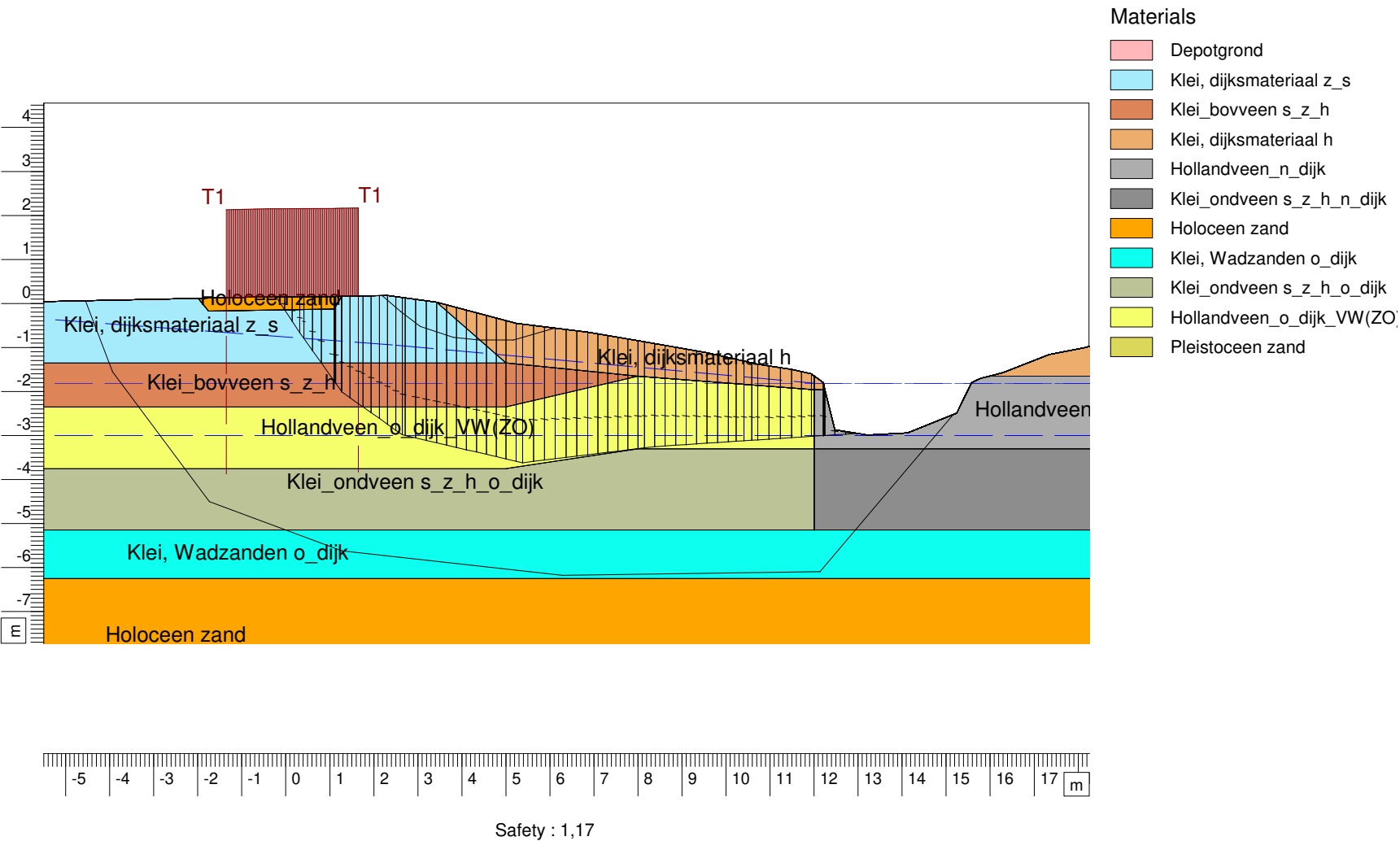


## Slip Plane Uplift Van



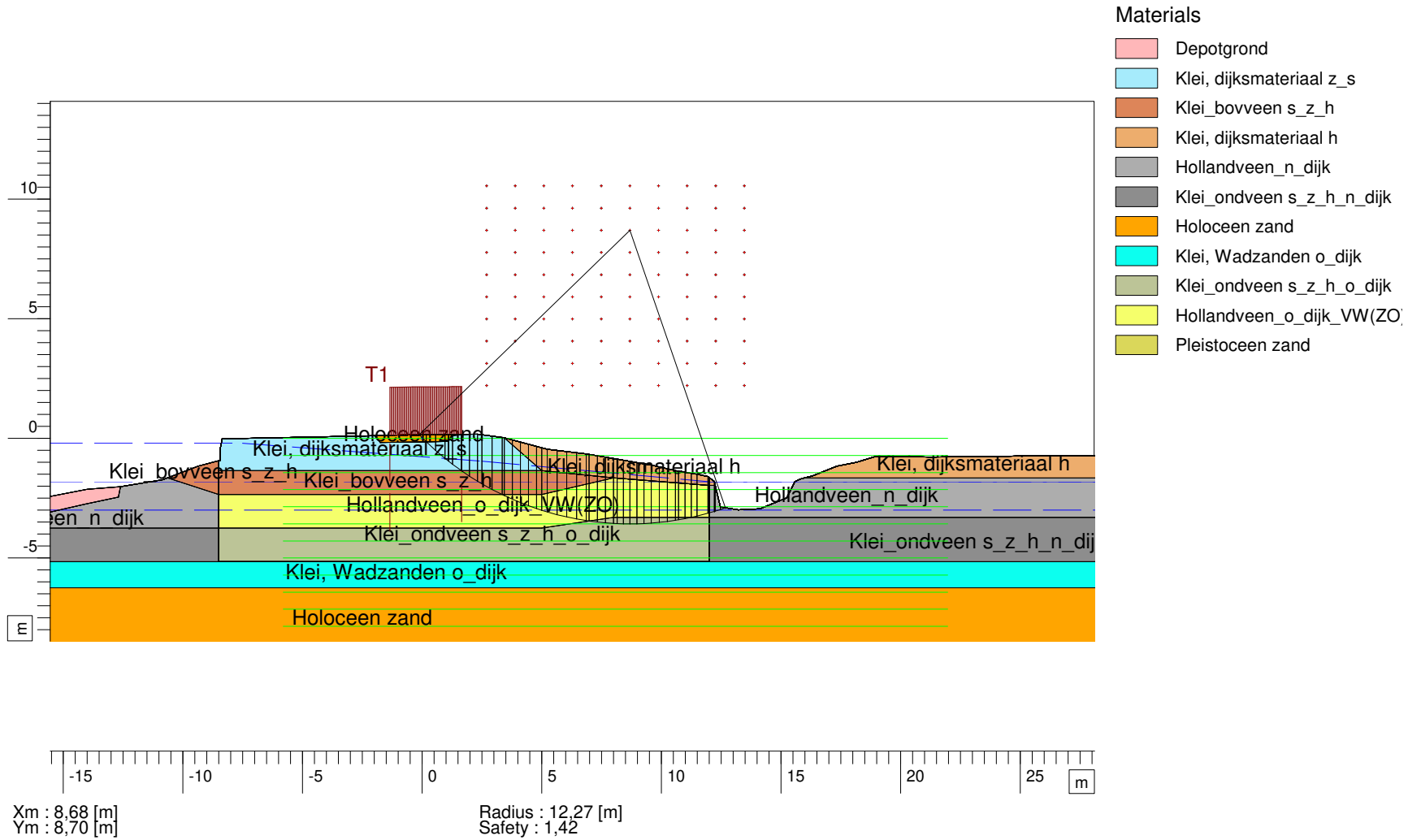
D:\Geo Stability 18.1 : 568.1_STBL_NAT_U\indig.sst			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
		date	10-4-2020
		-	
Annex -		form.	A4

## Slip Plane Spencer



		D-Geo Stability 18.1 : S6B.1_STBL_NAT_S_hudg.asi	
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
		date	10-4-2020
		-	
Annex -		form.	A4

## Critical Circle Bishop



D:\Geo Stability 13.1 : SSB_1_STBL_NAT_B_hudg.sbl			
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Phone Fax	<Not Registered> <Not Registered>
	date 10-4-2020		drw. -
	-		ctr.
	Annex -		form. A4