

To: [redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e [redacted] @hhnk.nl]; [redacted] 5.1.2e, [redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e [redacted] @hhnk.nl]; [redacted] 5.1.2e,
[redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e [redacted] @hhnk.nl]
From: [redacted] 5.1.2e, [redacted] 5.1.2e
Sent: Fri 4/17/2020 10:21:00 AM
Subject: RE: Aanlevering documentatie
Received: Fri 4/17/2020 10:21:02 AM

Hoi [redacted] 5.1.2e,

Even mijn reactie op onderstaande mail van het bestuur:

Nieuwe dijkversterkingstechnologie

Op 12 juli 2019 hebben wij in een gesprek met het bestuur de vernieuwende dijkversterkings technologieën, zoals dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel behandeld. Hierbij hebben wij aangegeven dat maatregelen van die omvang veelal worden toegepast voor primaire waterkeringen en dat de kosten van deze maatregelen niet in verhouding staan met de feitelijke versterkingsopgave die we moeten doen.

- De versterkingsoplossing in grond wordt door ons beleid voorgeschreven waar dit kan;
- De versterkingsoplossing in grond is in de toekomst makkelijker uitbreidbaar;
- De versterkingsoplossing in grond is technisch makkelijker uitvoerbaar dan het inbrengen van deuvels, nagels en geotextiel (doek verticaal inbrengen in bodem)
- Het aanbrengen van dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel brengt risico's met zich mee als het gaat om beschadigen van kabels en leidingen. Dijknagels kunnen mannetje-mannetje worden aangebracht maar vaker wordt gebruik van driepalen in driehoeksverhouding
- Het aanbrengen van dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel kunnen werken als een obstructie voor toekomstige aanpassingen kabels en leidingen netwerk.
- Qua kosten is de versterkingsoplossing in grond de economisch meest voordelige oplossing.

Om deze redenen zijn deze oplossingsmethoden niet ingetekend.

Kabelgoot

Stadsverwarming heeft aangegeven geen goede ervaringen te hebben met het toepassen van een kabelgoot. Daarnaast heb ik even gekeken naar de impact tijdens de uitvoering.

Hieronder enkele knelpunten:

- Voor het aanbrengen van een kabelgoot moet een relatief groot en lang cunet worden gegraven. Dit houdt in alle obstakels verwijderen (schuttingen, schuurtjes e.d.)
- SVW heeft aangegeven dat de betonconstructie onderheid moet worden om ongelijke zettingen tegen te gaan. Wanneer dit optreed kunnen de afsluitdeksels klem komen te zitten of helemaal niet meer aansluiten.
- SVW heeft aangegeven dat de kabelgoot niet waterdicht te houden is, waardoor water in de goot komt en voor overlast zorgt.
- Het aantal kabels en leidingen wat in een kabelgoot kan liggen is beperkt, mede omdat kabels- en leidingenbeheerders eisen stellen aan de diepte en onderlinge afstand.
- Vandalisme en oneigenlijk gebruik leidingen doordat de kabels- en leidingen beperkte afscherming hebben bestaat de kans op beschadiging, vandalisme en oneigenlijk gebruik van de kabels en leidingen
- Invloed van elementen, doordat de kabelgoot niet waterdicht te maken is bestaat de kans op schade aan kabels en leidingen (bevriezing van koppelingen, stankoverlast stilstaan water in de goot e.d).

Met vriendelijke groet,

[redacted] 5.1.2e
[redacted] 5.1.2e

Afd. Ingenieursbureau, Cluster Dijken, Water & Wegen

t [redacted] 5.1.2e | m [redacted] 5.1.2e

Van: [redacted] 5.1.2e, [redacted] 5.1.2e <[redacted] 5.1.2e @hhnk.nl>

Verzonden: vrijdag 17 april 2020 11:28

Aan: [redacted] 5.1.2e, [redacted] 5.1.2e <[redacted] 5.1.2e @hhnk.nl>; [redacted] 5.1.2e @rps.nl; [redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e <[redacted] 5.1.2e @rps.nl>

CC: [redacted] 5.1.2e [redacted] 5.1.2e <[redacted] 5.1.2e @rps.nl>; [redacted] 5.1.2e, [redacted] 5.1.2e <[redacted] 5.1.2e @hhnk.nl>

Onderwerp: Fwd: Aanlevering documentatie

30630053

0030

Beste allemaal,

Het bestuur stuurt nogmaals deze mail door.

Kunnen we hier naar kijken voordat **5.1.2e** en ik met het bestuur van de woonvereniging Wheredijk praten eind april?

Groet

5.1.2e

Verstuurd vanaf mijn iPad

Begin doorgestuurd bericht:

Van: **5.1.2e** <5.1.2e@hotmail.com>

Datum: 17 april 2020 om 10:31:00 CEST

Aan: "**5.1.2e**, **5.1.2e**" <5.1.2e@hhnk.nl>

Onderwerp: FW: Aanlevering documentatie

Beste **5.1.2e**,

Hierbij stuur ik je, zoals toegezegd in mijn mail van zoëven, voor alle duidelijkheid opnieuw de mail met bijlagen die jou reeds op donderdag 4 april 2019 toegezonden is.

Met vriendelijke groeten,

5.1.2e



Deze e-mail geldt alleen als formeel besluit als dat specifiek benoemd is in de mail of in de bijlage daarbij. Heeft u een formeel besluit nodig of twijfelt u over de rechtsgeldigheid van deze mail, neem dan telefonisch contact met ons op of kijk op onze website.

Van: Bewonersvereniging Purmerend <5.1.2e@hotmail.com>

Verzonden: donderdag 4 april 2019 10:48

Aan: **5.1.2e** <5.1.2e@hhnk.nl> <5.1.2e@hhnk.nl>

Onderwerp: Aanlevering documentatie



Beste mevrouw **5.1.2e**, beste **5.1.2e**,

Bijgaand, volgens afspraak, de schetsen van het door ons ontworpen gootprincipe en onze visie op het eindresultaat van de dijkverbetering. Voor alle volledigheid vermeld ik nog even dat de vernieuwende dijkversterkings technologieën, zoals dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel en dergelijke die door ons als voorkeur zijn aangedragen, nog niet zijn ingetekend.

Met vriendelijke groet namens het bestuur,

5.1.2e

BewonersVereniging Wheredijk

Secretariaat: Wheredijk 46, 1443 TC Purmerend

Bankrekening: **5.1.2e**

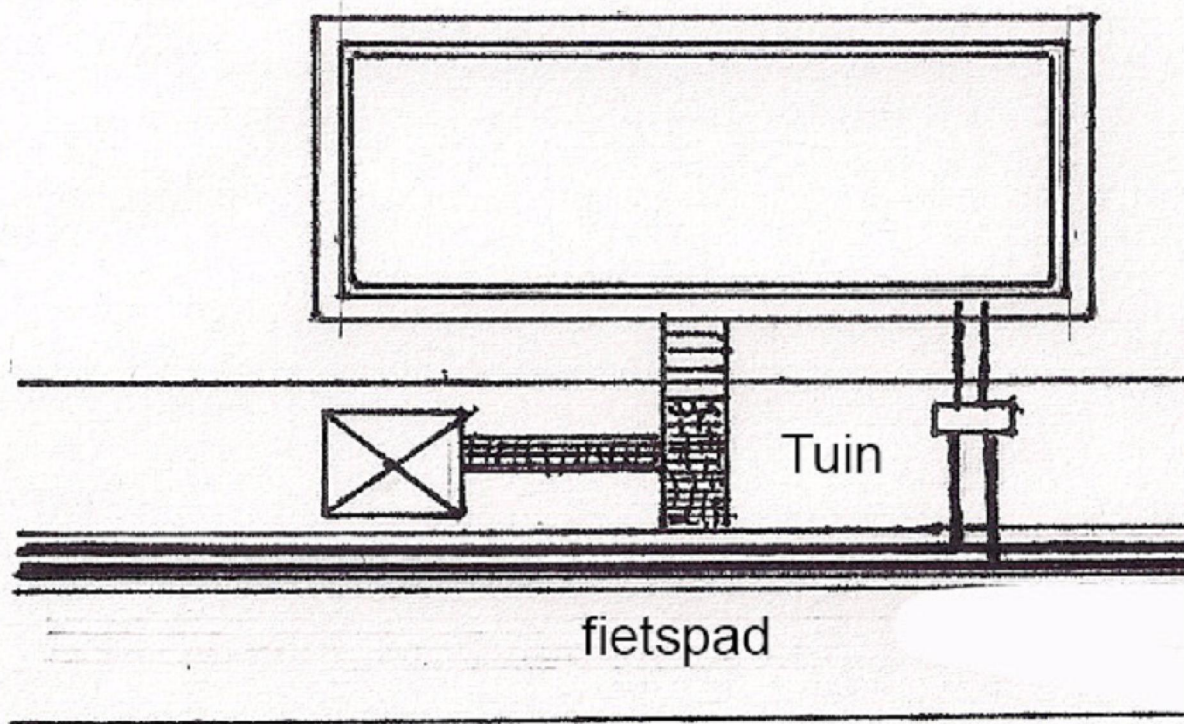
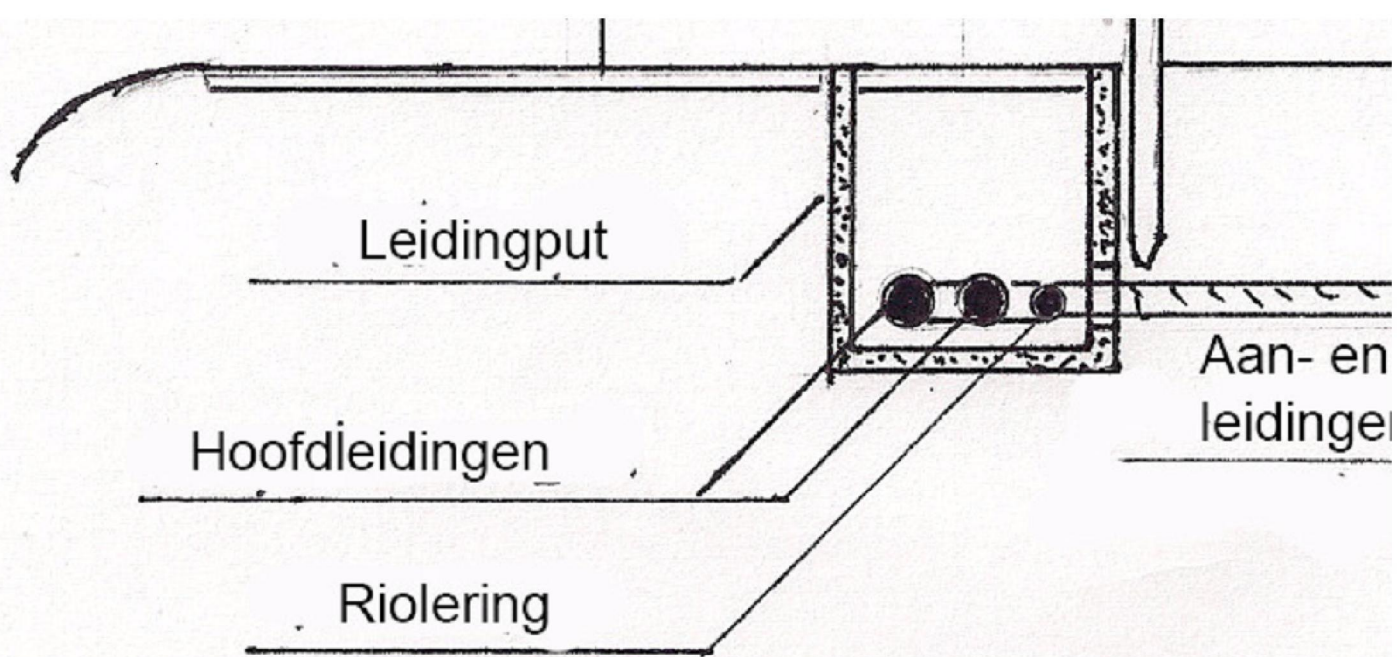
KvK nummer: 58597131

Website: www.bvwheredijk.nl

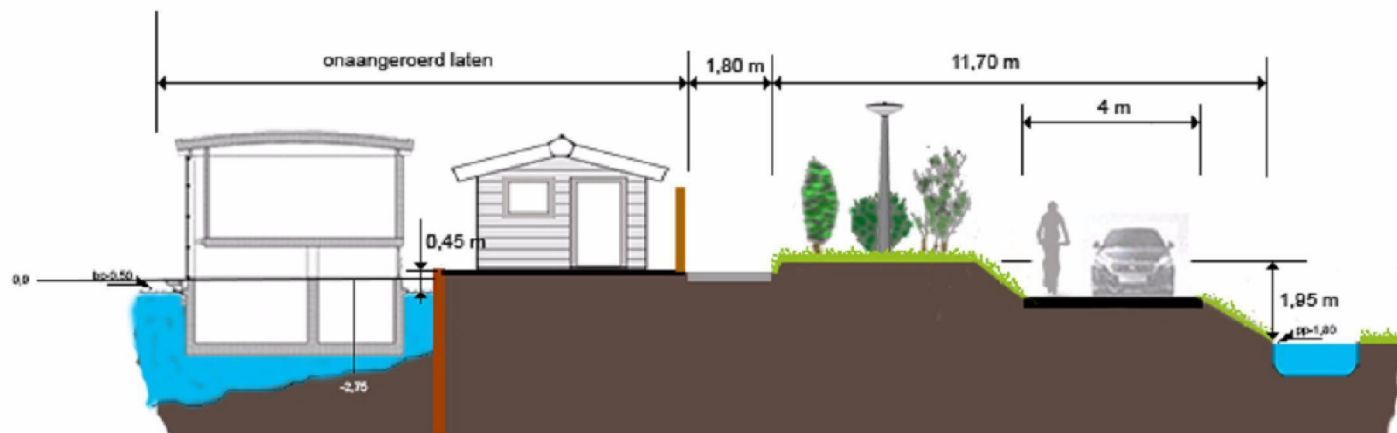
Email: **5.1.2e** <5.1.2e@hotmail.com>

Telefoon: **5.1.2e**

De informatie verzonden met dit emailbericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Indien dit emailbericht niet aan u is gericht, dan wel abusievelijk aan u verstuurd is, dan verzoek ik u het emailbericht te retourneren aan de verzender en het origineel en eventuele kopieën te verwijderen en te vernietigen. Gebruik van deze informatie door anderen dan de geadresseerde, openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan zonder goedkeuring van de afzender en valt buiten de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid van de Bewonersvereniging Wheredijk. Aan dit bericht en eventuele bijlagen kunnen geen rechten worden ontleend.



Bovenaanzicht



To: 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]
Cc: 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]
From: 5.1.2e, 5.1.2e
Sent: Wed 12/18/2019 10:20:15 PM
Subject: geactualiseerde versie RE: Inventarisatie vergunningen Wheredijk
Received: Wed 12/18/2019 10:20:18 PM
[Wheredijk verleende keurontheffingen-watervedunningen per 16-12-2019.xlsx](#)
FW: WM Wheredijk Dijkverbetering HHNK: Inventarisatie

Hoi 5.1.2e,

Inderdaad, 5.1.2e; ik heb alle ontheffingen/vergunning al jaren terug op een Excel-lijst gezet en vanaf 2015 al meerdere keren met de gemeente gedeeld.

De vraag om te inventariseren of er vergunningen zijn verleend, wordt altijd bij Vergunningen neergelegd.

Grappig, dat 5.1.2e jou nu met deze klus opzadelt. Als iedereen dit soort vragen bij juristen neerlegt, zou me dat een heleboel tijd schelen ☺☺.

De lijst heb ik gisteren nav het verzoek van 5.1.2e meteen maar geactualiseerd, dus als het goed is, is deze nu up-to-date.

Overigens heeft gemeente Purmerend, in de persoon van 5.1.2e toegezegd dat hij na zijn gesprek met ene 5.1.2e terug zou komen op de belofte die hij en 5.1.2e zo'n anderhalf jaar geleden hebben gedaan om ook een lijst te verstrekken met daarop de vergunningen die de gemeente heeft verleend voor schuren, etc. Wel heeft 5.1.2e op 15 oktober 2018 per mail een lijst met de verleende ligplaatsvergunningen anno 2015 gestuurd. Deze lijst had ik al in 2015 gekregen van 5.1.2e, 5.1.2e. Dit blijkt ook uit de bijgaande mailwisseling tussen 5.1.2e (allen van de gemeente).

De eerste mail is door 5.1.2e gericht aan nog veel meer collega's en gaat over de vragen die HHNK blijkbaar voor 8 maart 2018 aan de gemeente heeft gesteld mbt de noodzakelijke dijkverzwaring, zoals visie op 'wonen op water', eisen/wensen over verkeers- en waterveiligheid, hulpdiensten, etc.

In deze mailwisseling zit ook nog een mail van 5.1.2e, 5.1.2e aan 5.1.2e mbt APV over innemen ligplaats woonschepen, de toegestane afmetingen woonarken en een voorbeeld van de ligplaatsvergunning.

Als het jullie interesseert, moeten jullie de mailtjes en de bijlagen zelf maar even lezen.

Fijne feestdagen gewenst en voor 2020 een fijn, gelukkig, gezond en voorspoedig Nieuw Jaar.

Met vriendelijke groet,

5.1.2e

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Cluster Vergunningen

T: 5.1.2e

Ik heb verlof van 19 december 2019 tot 20 januari 2020

Van: 5.1.2e, 5.1.2e

Verzonden: dinsdag 17 december 2019 10:51

Aan: 5.1.2e, 5.1.2e; 5.1.2e, 5.1.2e

Onderwerp: FW: Inventarisatie vergunningen Wheredijk

Hoi dames,

Dit is denk al meerdere keren verzameld en gedeeld maar er wordt nu weer naar gevraagd ☺

Gr

5.1.2e

Van: 5.1.2e van der <5.1.2e @hhnk.nl>

Verzonden: vrijdag 13 december 2019 14:34

Aan: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e @hhnk.nl>

Onderwerp: Inventarisatie vergunningen Wheredijk

Hoi 5.1.2e,

Er staat mij bij dat jij bekijkt welke vergunningen HHNK allemaal heeft afgegeven aan de Wheredijk (woonboten, bouwsels, steigers, auto ontheffingen,...)

Heb jij dat ook zo onthouden? Wil voorkomen dat ik op jou zit te wachten terwijl jij denkt dat iemand anders het oppakt....

Vriendelijke groet,

5.1.2e

Kijk ook eens op: [Dijkversterking Den Oever - Den Helder](#)

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bezoekadres: Stationsplein 136, 1703 WC Heerhugowaard

Postadres: Postbus 250, 1700 AG Heerhugowaard

+ 5.1.2e

e. [REDACTED] 5.1.2e [\[REDACTED\]@hhnk.nl](mailto:[REDACTED]@hhnk.nl)

w. www.hhnk.nl

Woensdag is mijn vrije dag

To: 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]; 5.1.2e @hhnk.nl]

From: 5.1.2e, 5.1.2e

Sent: Tue 4/14/2020 8:27:19 AM

Subject: voorstel review ronde bijlagen

Received: Tue 4/14/2020 8:27:26 AM

[BIJLAGE 3 - Kostenvergelijking oplossingsrichtingen Wheredijk.pdf](#)

[BIJLAGE 4 - Voor- en nadelen oplossingsrichtingen Wheredijk.pdf](#)

[BIJLAGE 1 - Verkennende ontwerpberekeningen Wheredijk.pdf](#)

[BIJLAGE 2 - Restbreedteanalyse stadsverwarming Wheredijk.pdf](#)

Goede morgen,

Een opzet voor review ronde van de bijlagen om zo snel mogelijk alles door te nemen en vast te leggen.

Het voorstel is:

Bijlage 1:

5.1.2e loopt deze door met opmerkingen in de pdf, 5.1.2e doet dit ook in pdf. Daarna pakt 5.1.2e over en zet alle opmerkingen in een Excel.

Daarna controle door 5.1.2e.

Bijlage 2:

5.1.2e loop er doorheen op begrijpelijkheid en hoofdlijnen.

5.1.2e en 5.1.2e pakken de review op van bijlage 2 op n.a.v. hun eerder opmerkingen. 5.1.2e vult in dit proces de excel bij

(<https://digisam.hhnk.nl/sites/01913/Projectdossier/Opmerkingen%20Erosiekrater%20SVW%20Wheredijk.xlsx?Web=1>)

Bijlage 3:

5.1.2e loopt deze door met opmerkingen in de pdf, 5.1.2e doet dit ook in pdf. Daarna pakt 5.1.2e als eerste het stuk op op inhoud en zet alle opmerkingen in een Excel. Daarna controle door 5.1.2e.

Bijlage 4:

5.1.2e loopt deze door met opmerkingen in de pdf, 5.1.2e doet dit ook in pdf. Daarna pakt 5.1.2e of 5.1.2e over, zetten de opmerkingen in een Excel en doet een van de twee controle als de ander de opzet doet.

Afstemming op inhoud door technisch team pak ik op als dat nodig is.

Integrale deel pakken we mee bij de oplegnotitie en de bespreking van donderdag.

Als jullie dat anders zien graag input terug.

Groeten

5.1.2e

Van: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@avecodebondt.nl>

Verzonden: dinsdag 14 april 2020 8:18

Aan: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@hhnk.nl>

Onderwerp: FW: Oplevering 4 Concept BIJLAGEN - oplossingsrichtingen

Urgentie: Hoog

5.1.2e, 5.1.2e

Adviseur Waterveiligheid

T: +31 88 5.1.2e

M: 5.1.2e, 5.1.2e

E: 5.1.2e @avecodebondt.nl

I: www.avecodebondt.nl

Aveco de Bondt

Bezoekadres: Podium 9, Amersfoort

Postbus 2674 - 3800 GE Amersfoort

KvK: 30169759 [Disclaimer](#)

Volg ons op:

[LinkedIn](#) - [Twitter](#) - [YouTube](#)

Van: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@rps.nl>

Verzonden: vrijdag 10 april 2020 21:42

Aan: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@hhnk.nl>; 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@avecodebondt.nl>; 5.1.2e

<5.1.2e@hhnk.nl>; 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@hhnk.nl>

CC: 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@rps.nl>; 5.1.2e, 5.1.2e <5.1.2e@rps.nl>; 5.1.2e, 5.1.2e

<5.1.2e@rps.nl>

Onderwerp: Oplevering 4 Concept BIJLAGEN - oplossingsrichtingen

Urgentie: Hoog

Allen,

Conform afspraak hebben wij vandaag 4 documenten m.b.t. de oplossingsrichtingen voor Wheredijk afgerond. Ik heb geprobeerd om deze op de projectschijf (SharePoint, Taakveld 4.04) te uploaden, maar dat lijkt niet te lukken (gegeven de blijvende melding

'Verwerken...'). Daarom heb ik de documenten voor de zekerheid ook als bijlagen bij deze mail gevoegd. Het betreft:

- BIJLAGE 1 - Verkennende ontwerpberekeningen Wheredijk δ aantoning technische haalbaarheid oplossingsrichtingen
- BIJLAGE 2 - Restbreedte analyse stadsverwarming Wheredijk δ restbreedte analyse o.b.v. ontgrondingskuil SVW
- BIJLAGE 3 - Kostenvergelijking oplossingsrichtingen Wheredijk δ globale kostenraming oplossingsrichtingen
- BIJLAGE 4 - Voor- en nadelen oplossingsrichtingen Wheredijk δ belangrijkste voor- en nadelen van de verschillende oplossingsrichtingen, inclusief schetsmatige uitwerking t.b.v. extern communicatie

Aanstaande woensdag volgt een beknopte overkoepelende notitie, met beschrijving van de beschouwde oplossingsrichtingen en samenvatting van de belangrijkste conclusies uit bovengenoemde 4 bijlagen. Zoals besproken met **5.1.2e** vormt dit pakket de basis voor de verdere trechtering naar de meest kansrijke (3?) alternatieven, die we na woensdag gezamenlijk willen oppakken.

Twee opmerkingen met betrekking tot bijlage 4:

- Een enkel nadeel is met cursieve tekst weergegeven. Dit nadeel is o.i. relevant maar moet mogelijk geschrapt worden in de externe versie. Daar stemmen we graag over af.
- De kosten per oplossingsrichting zijn (nog) niet uit bijlage 3 overgenomen. Graag stem ik volgende week met **5.1.2e** af in welke vorm we dit doen. Voorstel is dat we geen absolute bedragen overnemen, maar deze vertalen in een kostenklasse (bv. 1 t/m 5 of €/€/€/€/€€...).

Wij zijn benieuwd naar jullie reactie op de conceptproducten.

Vriendelijke groet,

5.1.2e
5.1.2e

RPS | Services UK & Netherlands
PO Box 5094
2600 GB Delft
The Netherlands
Elektronicaweg 2
2628 XG Delft, The Netherlands
T +31 88 99 04 500

M **5.1.2e**
E **5.1.2e**@rps.nl



Follow us on: rps.nl | [LinkedIn](#) | [Facebook](#) | [Instagram](#) | [Youtube](#)

RPS werkt door in tijden van corona-maatregelen, [lees meer](#).

This e-mail message and any attached file is the property of the sender and is sent in confidence to the addressee only.

Internet communications are not secure and RPS is not responsible for their abuse by third parties, any alteration or corruption in transmission or for any loss or damage caused by a virus or by any other means.

RPS Netherlands, company number 24161142 (The Netherlands) Registered office: Elektronicaweg 2, 2628 XG Delft

RPS B.V. <http://www.rps.nl>

Disclaimer: De informatie verzonden met dit emailbericht is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde. Gebruik van deze informatie door anderen dan de geadresseerde is verboden. Openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan. Afzender staat niet in voor de juiste en volledige overbrenging van de inhoud van een verzonden email, noch voor tijdige ontvangst daarvan. Afzender attendeert erop dat de vertrouwelijkheid van informatie verzonden per email niet gewaarborgd is. The information contained in this communication is confidential and may be legally privileged. It is intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed and others authorised to receive it. If you are not the intended recipient you are hereby notified that any disclosure, copying, distribution or taking any action in reliance on the contents of this information is strictly prohibited and may be unlawful. Sender is neither liable for the proper and complete transmission of the information contained in this communication nor for any delay in its receipt. Please note that the confidentiality of e-mail communication is not warranted.

NOTITIE - BIJLAGE 3



aan Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
t.a.v. Projectteam VBK Zeevang – Wheredijk
van 5.1.2e
Datum: 10 april 2020
Referentie: 1800904A35-N20-041
Onderwerp: Kostenvergelijking kansrijke 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 verplaatsen) reeds als niet kansrijk bestempeld vanwege de grote impact op kabels en leidingen (aansluitingen kunnen ophogingen niet aan).

Uiteindelijk is een overzicht met zeven kansrijke oplossingsrichtingen gevormd:

- 1.1 Huidige kruin
- 1.2 Bredere kruin
- 2 Stabiliteitsscherm
- 3 Zelfstandige waterkering
- 4 Fietspad op steunberm
- 5 *Buitenwaarts verplaatsen (vervallen)*
- 6 Versmallen tuinen
- 7 Verplaatsen teensloot

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 verhouding van de kosten tussen de kansrijke oplossingsrichtingen. Dit is gedaan door een globale inschatting te maken van de benoemde directe bouwkosten van de verschillende oplossingsrichtingen. Deze kosten zijn geen investeringskosten, maar zijn enkel bedoeld om de verhouding in kosten tussen de verschillende oplossingsrichtingen te bepalen. Op basis van de verhoudingen van de kosten kunnen de verschillende oplossingsrichtingen met elkaar worden gewogen.

2 Technische onderbouwing

In de notitie verkennende ontwerpberekeningen [Ref. 2] is per kansrijke oplossingsrichting de technische haalbaarheid getoetst. Hierbij is per oplossingsrichting een inschatting gemaakt van de hoofdafmetingen. In tabel 1 is per oplossingsrichting samengevat wat de hoofdafmetingen van de verbetering zijn.

tabel 1: hoofdafmetingen oplossingsrichtingen

Oplossingsrichting	Korte beschrijving
1.1 huidige kruin	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm
1.2 bredere kruin	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud. Zeer smal voetpad met smal fietspad op kruin.
2 stabiliteitsscherm	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud. Fiets-/ voetpad verbreden tot breedte richtlijnen. Plaatsen stabiliteitsscherm (AZ18-700, 10 m) in teen van kade.
3 zelfstandige waterkering	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud. Fiets-/ voetpad verbreden tot breedte richtlijnen en zelfstandige waterkering aanbrengen (AZ26-700, 20 m).
4 fietspad op steunberm	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud en verwijderen bomen. Fietspad verplaatsen naar onderberm en plaatsen grondkerende constructie (AZ12-700, 8 m) op insteek watergang. Voetpad op kruin
5 buitenwaarts verplaatsen	<i>vervallen</i>
6 versmallen tuinen	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud en verwijderen bomen. Fiets-/ voetpad verbreden richting buitenzijde.
7 verplaatsen teensloot	Aanbrengen kleiaanvulling op onderberm en binnentalud. Fiets-/ voetpad verbreden tot breedte richtlijnen en teensloot verplaatsen

Deze hoofdafmetingen voor de verbetering zijn samen met de inrichting van de Wheredijk gebruikt voor het bepalen van de hoeveelheden van de verschillende oplossingsrichtingen.

3 Uitgangspunten raming

Per kansrijke oplossingsrichting is een raming opgesteld. Deze is onderverdeeld in de volgende drie onderdelen:

1. Kadeverbetering: hierin zijn de kosten voor de verbetering van de kade beschouwd.
2. Fiets-/voetpad: dit zijn de kosten voor het verwijderen en aanbrengen van de verhardingen.
3. Woonarken: hierin zijn de kosten opgenomen voor het herinrichten van de tuinen als gevolg van het opnieuw inrichten van de kade.

Belangrijke uitgangspunten bij de ramingen zijn:

- Er is alleen gekeken naar de direct benoemde bouwkosten. Overige kosten zijn percentages van dit bedrag en dus niet van invloed op de verhouding tussen de verschillende oplossingsrichtingen.
- De kosten zijn als eerst bepaald voor de gehele lengte van het traject van de Wheredijk. Vervolgens zijn de kosten teruggerekend naar een bedrag per 100 m.
- Voor de raming is ervan uitgegaan dat alle vrijgekomen grond schoon is en dat er geen aanvullende maatregelen nodig zijn in verband met milieukundige vervuilingen. De reeds aangetroffen van verontreiniging verdachte locaties en daaruit volgende kosten zijn dus niet meegenomen.
- Kosten voortkomend uit het verleggen van K&L zijn niet meegenomen.
- Eventuele meekoppelkansen zijn niet meegenomen in de ramingen.
- Eventuele risico's zijn niet meegenomen in de kosten.
- Eventuele grondaankoop is niet meegenomen in kosten.
- Er is geen rekening gehouden met de Life Cycle kosten.
- Alle kosten zijn inclusief 21% btw.

Een uitgebreide opsomming met uitgangspunten is opgenomen in bijlage 1.

4 Samenvatting

In onderstaande tabel is een samenvatting van de bouwkosten van de verschillende oplossingsrichtingen weergegeven. De ramingen van de verschillende oplossingsrichtingen zijn opgenomen in bijlage 2. Een onderbouwing van de belangrijkste kosten per eenheid zijn opgenomen in bijlage 3.

tabel 2: kosten oplossingsrichtingen per 100 m

Oplossings- richting	Directe bouwkosten			Totaal per 100 m (afgerond)
	Kade- verbetering	Fiets- /voetpad	Woonarken	
1.1	€ 35.000,-	-	-	€ 35.000,-
1.2	€ 45.000,-	€ 25.000,-	-	€ 70.000,-
2	€ 185.000,-	€ 35.000,-	-	€ 220.000,-
3	€ 425.000,-	€ 35.000,-	€ 25.000,-	€ 485.000,-
4	€ 110.000,-	€ 45.000,-	-	€ 155.000,-
6	€ 45.000,-	€ 30.000,-	€ 45.000,-	€ 120.000,-
7	€ 85.000,-	€ 35.000,-	-	€ 120.000,-

5 Referenties

[Ref. 1] Rapportage oplossingsrichtingen, RPS, ref 1800904A35-R20-###, d.d. 10-04-202.

[Ref. 2] Notitie verkennende ontwerpberekeningen Wheredijk, RPS, ref. 1800904A35-N20-040

Bijlage

1 uitgangspunten raming

Werkomschrijving:		Kadeverbetering Wheredijk, oostzijde	
Projectnummer:		1800904A35	
Auteur:		5.1.2e	
Datum:		10-4-2020	
Status:		Concept 1.0	
Deelopdracht:		Uitgangspunten	
Oplossingsrichting	codering	Omschrijving	Uitgangspunten
1.1	11	In standhouden woonfunctie	Alle werkzaamheden vinden in de teen plaats. Voor het in standhouden van de woonfunctie zijn dus weinig maatregelen nodig
3	11	In stand houden woonfunctie/ Tijdelijk verplaatsen woonarken	Plaatsen stalen damwanden gaat langzaam en de woonarken moeten van hun plek voor 2 weken per ark. Kosten tijdelijk verplaatsen en bewoners week naar hotel. Hierbuiten zal er zeker overlast zijn, maar bewoners woonboten blijven bereikbaar. De aannemer moet in zijn aanbieding rekening houden dat de woonboten ten allen tijden bereikbaar moeten blijven, met soms wat hulp van de aannemer (boodschappen voor ouderen/ afvalophalen e.d.).
6	11	In stand houden woonfunctie	Voor het verbreden van het fietspad moet een deel van de huidige verblijfsruimte opnieuw worden ingericht. Hierdoor zijn de verblijfsruimte van de woonarken niet bereikbaar. Hierbuiten zal er zeker overlast zijn, maar bewoners woonboten blijven bereikbaar. De aannemer moet in zijn aanbieding rekening houden dat de woonboten ten allen tijden bereikbaar moeten blijven, met soms wat hulp van de aannemer (boodschappen voor ouderen/ afvalophalen e.d.).
1.2+2+4+5+7	11	In standhouden woonfunctie	De aannemer moet in zijn aanbieding rekening houden dat de woonboten ten allen tijden bereikbaar moeten blijven, met soms wat hulp van de aannemer (boodschappen voor ouderen/ afvalophalen e.d.).
3	11	Tijdelijk verplaatsen woonarken	Uitgangspunt is dat alle woonboten verplaatst kunnen worden
Allen	80	Opruimwerkzaamheden woonarken	Uitgangspunt is dat alle losse zaken door de eigenaren worden verwijderd (lampen, meubels, gereedschap e.d.)
1.1	11	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkterrein	kortste uitvoeringsduur. Werkzaamheden goedkoper
1.2	11	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkterrein	alleen grondwerk en houten schoeiing, gemiddelde uitvoeringsduur
2+4+6+7	11	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkterrein	Door aanbrengen damwanden, iets langere uitvoeringsduur. Bij 4+7 ook voorbelastingstijd en bij 6 herinrichting tuinen
3	11	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkterrein	Door aanbrengen lange damwand, verplaatsen woonboten, langste uitvoeringsduur
Allen	12	Verwijderen asfalt	Er is op één boring van het verhardingsonderzoek (Unihorn) teerhoudend asfalt aangetroffen. Dit is bij de aansluiting met sectie 6A. Hiervoor is een lengte van 10% van de totale lengte voor aangenomen. De gemiddelde dikte van het asfalt is ingeschat op 0,13 m. De breedte van de bestaande asfaltverharding is 3,25 m
Allen	12	Verwijderen puin	Er is in enkele boringen lavasteen aangetroffen bij het verhardingsonderzoek (Unihorn). Dit is met name op het stuk ten oosten van de Churchillaan. Hier is het uitgangspunt dat dit over een stuk een lengte van 20% van de totale lengte is. In het onderzoek staat verder benoemd dat het puin onder het teerhoudend asfalt waarschijnlijk ook teerhoudend is. Hier is een percentage van 10% voor aangehouden. De dikte van de lavasteenfundering is 0,30 m en de dikte van de puinfundering is 0,25 m. Dit zijn gemiddelde waarden uit het verhardingsonderzoek. Voor de breedte wordt uitgegaan dat de fundering aan beide zijden 0,25 m breder is. De breedte van de fundering wordt dan 3,75 m
3	13	Verwijderen bomen	Doordat de zelfstandige waterkering de waterkerende functie overneemt van het grondlichaam, heeft het eventueel falen van de bomen geen invloed meer op de waterveiligheid
Overige	13	Verwijderen bomen	het falen van een boom kan de waterveiligheid beïnvloeden. Aantal gebaseerd op 0-meting
Allen	13	Verwijderen bossages	Door de grondaanvullingen moeten mogelijk bossages worden verwijderd. In de raming is er vanuit gegaan dat 50% van het oppervlak wordt verwijderd.
Allen	20	Maaien frezen en ontgraven toplaag	De breedte is ingeschat op de breedte waarover het grondwerk plaatsvindt.
Allen	20	Leveren en aanbrengen klei	De hoeveelheden van de te leveren klei zijn naar boven afgerond. Met name voor de hoeveelheden op de steunberm zijn de hoeveelheden x1,5 gedaan, omdat hier de meeste zettingen worden verwacht.
	20	Lenveren en aanbrengen zand	De hoeveelheden van de te leveren zand zijn naar boven afgerond. Het zand wordt aangebracht op plekken waar de aanvullingen groot zijn. Hierdoor zal er naar verwachting ook veel zettingen optreden
Allen	20	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien	De breedte is ingeschat op de breedte waarover het grondwerk plaatsvindt. Voor de dikte van de te aan te vullen toplaag is een dikte van 0,25 m aangehouden
Allen	30	Graven cunet, incl afvoeren schone grond	Het nieuwe cunet wordt breder dan het huidige cunet. Deze extra breedte is in deze paost meegenomen
Allen	30	Verhardingsconstructie fietsstaat	Voor het fietspad is gerekend met een asfaltverharding van 0,10 m dik. Een fundering van menggranulaat van 0,35 m dik en een lengtemarkering
Allen	30		Voor het voetpad is gerekend met een tegelverharding met een dikte van 0,08 m
Allen	30	Lichtmasten	Er wordt vanuit gegaan dat alle lichtmasten worden vervangen
3	40	Zelfstandige waterkering	Bij een zelfstandige waterkering wordt er uitgegaan van een zettingsvrije damwand tot 2m in het pleistoceen. Deze bevindt zich volgens sondering ZEE18 t/m ZEE21 op een diepte van NAP -16,0 t/m NAP -18,5. Gemiddeld is dit dus NAP -18,0 m. Voor de bovenzijde van de damwand wordt NAP +0,00 m aangehouden. De lengte van de damwand wordt dan 20 m. Als type damwand wordt uitgegaan van een AZ26-700. Voor de lengte van de damwand zijn nog geen berekeningen uitgevoerd.
2	40	Aanbrengen stabiliteitsscherm	Een stabiliteitsscherm moet minimaal de maatgevende glijcirkels doorsnijden en de daaruitkomende kachtelekort kunnen opnemen. Er zijn hiervoor echter nog geen berekeningen uitgevoerd. Tussen de 5-7 en de 15 m is echter een wadzanlaag aanwezig met een iets hogere conusweerstand. De steunberm ligt op een hoogte van ca. NAP -1,50 m. Wanneer een damwand van 10 m wordt toegepast komt deze in de wadzanlaag te staan. Op basis van ervaring zou dit voldoende moeten zijn. Voor het type wordt uitgegaan van een AZ18-700
5	40	Aanbrengen grondkerende constructie	De bovenzijde van de damwand wordt dus rond het polderpeil van NAP -1,80 m 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.
Allen	40	Aanbrengen nieuwe beschoeiing	Langs het water wordt een nieuwe beschoeiing geplaatst langs de teensloot. Bij variant 7 is uitgegaan van een beschoeiing aan beide zijden van de teensloot
Allen	40	Aanbrengen nieuwe beschoeiing	langs het boezemwater is geen rekening gehouden met het plaatsen van een beschoeiing
6	90	Toegangspad	Er is in de raming alleen vanuit gegaan van een toegangspad van 2 m breed en 5 m lang
Allen	nvt	Vrijkomende materialen	Eventueel vrijkomende materialen zijn schoon, tenzij anders vermeld in de posten
Allen	nvt	waterhuishouding	Bij alle varianten is het uitgangspunt dat de bestaande waterhuishouding niet wordt aangepast

Bijlage

2 ramingen oplossingsrichtingen

Werkomschrijving: Kadeverbetering Wheredijk, oostzijde

Projectnummer: 1800904A35

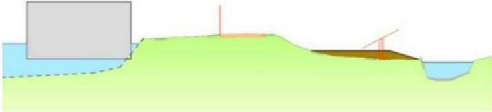

Auteur: 5.1.2e 5.1.2e

Datum: 9-4-2020

Status: Concept 1.0

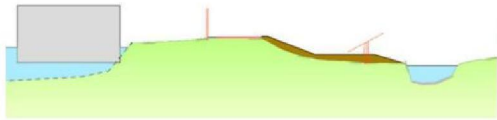

Deelopdracht: **Samenvatting**

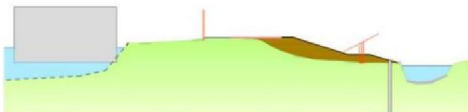

	Kade- verbetering	Fiets-/voetpad	Woonarken	direct benoemde bouwkosten
Variant 1.1	€ 420.784	€ 0		€ 420.784
Variant 1.2	€ 515.514	€ 322.008		€ 837.523
Variant 2: Stabiliteitsscherm	€ 2.231.101	€ 404.028		€ 2.635.129
Variant 3: vervangende waterkering	€ 3.702.868	€ 404.028	€ 302.016	€ 4.408.912
Variant 4: fietspad op steunberm	€ 1.338.934	€ 535.416		€ 1.874.350
Variant 6: grondoplossing met verbreden kruin	€ 561.440	€ 366.394	€ 537.966	€ 1.465.800
Variant 7: Verplaatsen teensloot	€ 1.015.940	€ 404.028		€ 1.419.968

Project: Kadeverbetering Wheredijk, oostzijde		
Projectnummer: 1800904A35		
Auteur: 5.1.2e 5.1.2e		
Datum: 10-4-2020		
Status: Concept 1.0		
Deelopdracht: Variant 1.1		

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

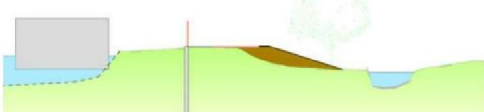

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 420.784
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 292,50	21%	€ 18.404
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werktterrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 25.000,00	21%	€ 30.250
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, zijde kade	m	1200,00	€ 10,00	21%	€ 14.520
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	179,00	€ 75,00	21%	€ 16.244
1303	Verwijderen bosschages	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 10 m breed	are	120,00	€ 60,00	21%	€ 8.712
2002	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 3,0/m1	m3	3600,00	€ 23,00	21%	€ 100.188
2005	Leveren en aanbrengen zandsleuf langs watergang, 0,75 m3/m	m	1200,00	€ 12,50	21%	€ 18.150
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 10 m breed	are	120,00	€ 66,00	21%	€ 9.583
4	Aanbrengen constructies					
4001	Aanbrengen beschoeiing (Opgeklampte schotten)	m	1200,00	€ 140,00	21%	€ 203.280
	Benoemde directe bouwkosten					€ 420.784

Project: Kadeverbetering Wheredijk, oostzijde Projectnummer: 1800904A35 Auteur: 5.1.2a 5.1.2e Datum: 10-4-2020 Status: Concept 1.0 Deelopdracht: Variante 1.2						
Alle bedragen zijn in Euro (EUR) Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek						
Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 515.514
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 322.008
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie	st.	52,00	€ 100,00	21%	€ 6.292
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 326,25	21%	€ 20.528
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkerrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 50.000,00	21%	€ 60.500
12	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teervrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, zijde kade	m	1200,00	€ 10,00	21%	€ 14.520
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	179,00	€ 75,00	21%	€ 16.244
1303	Verwijderen bosschages	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2003	Leveren en aanbrengen klei (EK 2), op steunberm, 4,0 m3/m1	m3	4800,00	€ 25,00	21%	€ 145.200
2005	Leveren en aanbrengen zandsleuf langs watergang, 0,75 m3/m	m	1200,00	€ 12,50	21%	€ 18.150
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3002	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond, ivm breder maken verharding	m3	252,00	€ 2,50	21%	€ 762
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,0 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 95,00	21%	€ 137.940
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 0,6 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 35,00	21%	€ 50.820
3004	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3005	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4001	Aanbrengen beschoeiing in teensloot (Opgeklapte schotten)	m	1200,00	€ 140,00	21%	€ 203.280
	Benoemde directe bouwkosten					€ 837.523

Project:	Kadeverbetering W/heredijk, oostzijde		
Projectnummer:	1800904A35		
Auteur:	5.1.2e 5.1.2e		
Datum:	10-4-2020		
Status:	Concept 1.0		
Deelopdracht:	Variant 2: Stabiliteitsscherm		

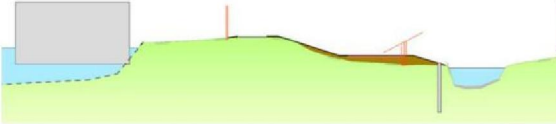

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 2.231.101
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 404.028
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie	st.	52,00	€ 100,00	21%	€ 6.292
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 326,25	21%	€ 20.528
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkerrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 75.000,00	21%	€ 90.750
12	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teevrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, zijde kade	m	1200,00	€ 10,00	21%	€ 14.520
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	179,00	€ 75,00	21%	€ 16.244
1303	Verwijderen bosschages	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2002	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 6,5 m3/m1	m3	7800,00	€ 23,00	21%	€ 217.074
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3002	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond, ivm breder maken verharding	m3	966,00	€ 2,50	21%	€ 2.922
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,5 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 110,00	21%	€ 159.720
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 1,8 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 75,00	21%	€ 108.900
3004	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3005	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4006	Aanbrengen stabiliteitsscherm, AZ18-700, lang 10 m	m	1200,00	€ 250,00	21%	€ 363.000
4002	Leverantie stalen damwand	ton	1308,00	€ 930,00	21%	€ 1.471.892
	Benoemde directe bouwkosten					€ 2.635.129

Project:	Kadeverbetering Wheredijk, oostzijde		
Projectnummer:	1800904A35		
Auteur:	5.1.2e 5.1.2e		
Datum:	10-4-2020		
Status:	Concept 1.0		
Deelopdracht:	Variant 3: vervangende waterkering		

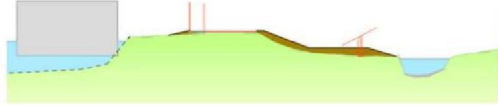

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 3.702.868
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 404.028
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie / tijdelijk verplaatsen woonarken	st.	52,00	€ 3.000,00	21%	€ 188.760
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 390,00	21%	€ 24.539
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkterrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 100.000,00	21%	€ 121.000
12	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teevrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1303	Verwijderen boschages, 50%	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2002	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 5 m3/m1	m3	6000,00	€ 23,00	21%	€ 166.980
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3002	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond, ivm breder maken verharding	m3	966,00	€ 2,50	21%	€ 2.922
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,5 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 110,00	21%	€ 159.720
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 1,8 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 75,00	21%	€ 108.900
3005	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3006	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4002	Aanbrengen zelfstandige waterkering, AZ26-700, lang 20 m, vanaf ponton	m	1200,00	€ 350,00	21%	€ 508.200
4003	Leverantie stalen damwand	ton	2328,48	€ 930,00	21%	€ 2.620.239
4004	Aansluitingen op bestaande constructies (bruggen, gemalen e.d.)	st	7,00	€ 5.000,00	21%	€ 42.350
B	Werkzaamheden medegebruik					€ 302.016
8	OPRUIMEN BESTAAND MEDEGEBRUIK					
8002	Afbreken en afvoeren bijgebouwen, 4x3x2,5 m, 1 st per woonark, 50%	m3	780,00	€ 50,00	21%	€ 47.190
8003	Afbreken en afvoeren erfafscheidingen, 20 m per woonark	m	1040,00	€ 10,00	21%	€ 12.584
9	HERINRICHTING MEDEGEBRUIK					
9002	Leveren en bouw/montage berging, 50%	st	26,00	€ 4.500,00	21%	€ 141.570
9003	Leveren en montage erfafscheidingen, 20 m per woonark	m	1040,00	€ 80,00	21%	€ 100.672
Benoemde directe bouwkosten						€ 4.408.912

Project:	Kadeverbetering W/heredijk, oostzijde		
Projectnummer:	1800904A35		
Auteur:	5.1.2e 5.1.2e		
Datum:	10-4-2020		
Status:	Concept 1.0		
Deelopdracht:	Variant 4: fietspad op steunberm		

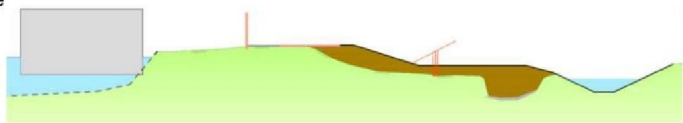

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 1.338.934
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 535.416
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie	st.	52,00	€ 100,00	21%	€ 6.292
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 326,25	21%	€ 20.528
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkerrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 75.000,00	21%	€ 90.750
12	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teevrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, zijde kade	m	1200,00	€ 10,00	21%	€ 14.520
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	179,00	€ 75,00	21%	€ 16.244
1303	Verwijderen bosschages	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2002	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 2,5 m3/m1	m3	3000,00	€ 23,00	21%	€ 83.490
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3001	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond, voor aanleg fietspad 4 m3/m	m3	1200,00	€ 2,50	21%	€ 3.630
3002	Leveren en aanbrengen zand als fundering fietspad, 6 m3/m	m3	7200,00	€ 15,00	21%	€ 130.680
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,5 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 110,00	21%	€ 159.720
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 1,8 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 75,00	21%	€ 108.900
3004	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3005	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4006	Aanbrengen stabiliteitsscherf, AZ12-700, lang 6 m	m	1200,00	€ 200,00	21%	€ 290.400
4002	Leverantie stalen damwand	ton	698,40	€ 930,00	21%	€ 785.910
	Benoemde directe bouwkosten					€ 1.874.350

Project:	Kadeverbetering W/heredijk, oostzijde		
Projectnummer:	1800904A35		
Auteur:	5.1.2e 5.1.2e		
Datum:	10-4-2020		
Status:	Concept 1.0		
Deelopdracht:	Variant 6: grondoplossing met verbreden kruin		

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 561.440
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 366.394
1	Vorbereidende werkzaamheden					
11	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie / tijdelijk verplaatsen woonarken	st.	52,00	€ 500,00	21%	€ 31.460
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 360,00	21%	€ 22.651
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkerrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 75.000,00	21%	€ 90.750
12	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teevrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
13	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, zijde kade	m	1200,00	€ 10,00	21%	€ 14.520
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	179,00	€ 75,00	21%	€ 16.244
1303	Verwijderen bosschages	are	20,00	€ 60,00	21%	€ 1.452
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2003	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 4,0 m3/m1	m3	4800,00	€ 23,00	21%	€ 133.584
2005	Leveren en aanbrengen zandsleuf langs watergang, 0,75 m3/m	m	1200,00	€ 12,50	21%	€ 18.150
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3002	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond	m3	525,00	€ 2,50	21%	€ 1.588
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,5 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 110,00	21%	€ 159.720
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 1,1 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 50,00	21%	€ 72.600
3005	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3006	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4005	Aanbrengen beschoeiing in teensloot (Opgeklampte schotten)	m	1200,00	€ 140,00	21%	€ 203.280
B	Werkzaamheden medegebruik					€ 537.966
8	OPRUIMEN BESTAAND MEDEGEBRUIK					
8001	Opbreken bestrating toegangspad (laden & storten), per woonboot 20x5 m	m2	5200,00	€ 5,00	21%	€ 31.460
8002	Afbreken en afvoeren bijgebouwen, 4x3x2,5 m, 1 st per woonark	m3	1560,00	€ 50,00	21%	€ 94.380
8003	Afbreken en afvoeren erfafscheidingen	m	1040,00	€ 10,00	21%	€ 12.584
9	HERINRICHTING MEDEGEBRUIK					
9004	Toegangspad naar woonark, 5x2 m	m2	520,00	€ 25,00	21%	€ 15.730
9002	Leveren en bouw/montage berging	st	52,00	€ 4.500,00	21%	€ 283.140
9003	Leveren en montage erfafscheidingen, 20 m per woonark	m	1040,00	€ 80,00	21%	€ 100.672
	Benoemde directe bouwkosten					€ 1.465.800

Project:	Kadeverbetering W/heredijk, oostzijde		
Projectnummer:	1800904A35		
Auteur:	5.1.2e 5.1.2e		
Datum:	10-4-2020		
Status:	Concept 1.0		
Deelopdracht:	Variant 7: Verplaatsen teensloot		

Alle bedragen zijn in Euro (EUR)
 Voor beschrijving van het werk per codering zie uitgangspunten en prijzenboek

Codering	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid resultaats- verplichting	Prijs per eenheid	BTW	Totaal bedrag
A	Werkzaamheden kadeverbetering					€ 1.015.940
C	Werkzaamheden Fiets/voetpad					€ 404.028
1	Vorbereidende werkzaamheden					
<i>11</i>	<i>Tijdelijke voorzieningen</i>					
1101	In stand houden woonfunctie / tijdelijk verplaatsen woonarken	st.	52,00	€ 100,00	21%	€ 6.292
1102	Huur container voor opslag goederen	st.	52,00	€ 326,25	21%	€ 20.528
1103	Tijdelijke voorzieningen verkeer en werkerrein (hekken, rijplaten e.d.)	EUR	1,00	€ 75.000,00	21%	€ 90.750
<i>12</i>	<i>Verwijderen verhardingen</i>					
1201	Verwijderen en afvoeren teevrij asfalt, dik 0,13 m (90%)	m2	3510,00	€ 7,75	21%	€ 32.915
1202	Verwijderen en afvoeren teerhoudend asfalt, dik 0,13 m (10%)	m2	390,00	€ 16,00	21%	€ 7.550
1203	Verwijderen en afvoeren fundering, lavasteen, dik 0,30 m (20%)	m2	900,00	€ 7,00	21%	€ 7.623
1204	Verwijderen en afvoeren fundering, puin met glas, dik 0,25 m (70%)	m2	3150,00	€ 6,00	21%	€ 22.869
1205	Verw. en afv. fund, vervuult onder teer houdend asfalt, dik 0,25 m (10%)	m2	450,00	€ 23,00	21%	€ 12.524
<i>13</i>	<i>Verwijderen overige elementen</i>					
1301	Verwijderen beschoeiing in teensloot, rondom watergang	m	2400,00	€ 10,00	21%	€ 29.040
1302	Verwijderen bomen, gem diam 0,5 m	st	216,00	€ 75,00	21%	€ 19.602
1303	Verwijderen bosschages	are	30,00	€ 60,00	21%	€ 2.178
1304	Verwijderen en afvoeren lichtmasten	st	35,00	€ 45,00	21%	€ 1.906
2	Grondwerken					
2001	Maaien, frezen en ontgraven toplaag, 15 m breed	are	180,00	€ 60,00	21%	€ 13.068
2006	Opschonen watergang	m	1200,00	€ 1,00	21%	€ 1.452
2007	Leveren en aanbrengen zand in te dempen teensloot, 6 m3/m	m3	7200,00	€ 15,00	21%	€ 130.680
2002	Leveren en aanbrengen klei (EK 3), op steunberm, 7,5 m3/m1	m3	9000,00	€ 23,00	21%	€ 250.470
2008	Graven en afvoeren grond binnen 1,5 km, 4 m3/m	m3	4800,00	€ 5,00	21%	€ 29.040
2004	Aanbrengen toplaag, frezen en inzaaien, 15 m breed	are	180,00	€ 66,00	21%	€ 14.375
3	Verhardingen en inrichtingselementen					
3002	Graven cunet , incl. afvoeren schone grond, ivm breder maken verharding	m3	966,00	€ 2,50	21%	€ 2.922
3003	Verhardingsconstructie fietspad, 3,5 m breed, asfalt	m1	1200,00	€ 110,00	21%	€ 159.720
3004	Verhardingsconstructie voetpad, 1,8 m breed, betontegels	m1	1200,00	€ 75,00	21%	€ 108.900
3005	Aansluiten afritten	st	5,00	€ 2.500,00	21%	€ 15.125
3006	Lichtmast (nieuw) leveren en aanbrengen, hoogte 6 m	st.	35,00	€ 800,00	21%	€ 33.880
4	Aanbrengen constructies					
4001	Leveren en aanbrengen beschoeiing in teensloot (Opgeklampte schotten)	m	2400,00	€ 140,00	21%	€ 406.560
	Benoemde directe bouwkosten					€ 1.419.968

Bijlage

3 onderbouwing belangrijkste kosten

Codering Omschrijving

1301 Verwijderen beschoeiing

Recept Leveren en aanbrengen houten damplank, 5,00 m lang, 60 mm dik, projectgrootte 1.000 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd			Kosten	
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid	Per eenheid	Totaal		
Arbeid								
Grondwerker				96,000	uur	39,40		3.782,40
Materieel								
Damwandhamer voor hydraulische graafmachine, exclusief bediening				48,000	uur	9,96		478,08
Graafmachine, mobiel, hydraulisch, bakinhoud 900 liter		0,048	20,833	48,000	uur	64,80		3.110,40
Vrachtauto 8 x 4, 18 m3				20,000	uur	78,13		1.562,50
TOTAAL	1.000,000				m			8.933,38
KOSTEN PER EENHEID					m			8,93

Atgerond op €10

Verwijderen, afvoeren en storten asfaltverharding

Recept Opbreken van asfaltverhardingen, dikte verharding 110 - 160 mm, breedte vanaf 3,00 m

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materieel						
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.000 liter	uur	8,000			71,05	568,40
Vrachtauto 6 x 6, 12 m3	uur	16,000			71,13	1.138,00
Vrachtauto 8 x 4, 18 m3	uur	8,000			78,13	625,00
SUBTOTAAL	m2					2.331,40
TOTAAL	m2	608,000				2.331,40
KOSTEN PER EENHEID	m2					3,83

Stortkosten asfalt en puin

<http://www.vossenbergnl/afvalverwerking/tarieven.html>

Schone grond (verk. bodemonderzoek) < klasse Wonen

Asfaltschollen teerhoudend (<50x50x50cm)

Asfaltschollen teervrij met rapport

Schoon puin

€ 8,50

€ 36,50

€ 11,50

€ 2,50

storten	opbreken	totaal	afgerond
€ 11,86	€ 3,83	€ 15,69	€ 16,00
€ 3,74	€ 3,83	€ 7,57	€ 7,75

1201 Stortkosten teerhoudend asfalt per m2

1202 Stortkosten teervrij asfalt per m2

Verwijderen afvoeren en storten fundering

Recept Verwijderen wegfundering, lava 0/40, 1.800 kg / m3 na verdichting, dikte 300 mm

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Arbeid						
Grondwerker	uur	8,000	1,000	8,000	39,40	315,20
SUBTOTAAL	m2					315,20
Materieel						
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.500 liter	uur	8,000			76,60	612,80
Vrachtauto 8 x 4, 18 m3	uur	24,000			78,13	1.875,00
SUBTOTAAL	m2					2.487,80
Onderaannemers						
Mobilisatiekosten hydraulische graafmachine	stuk	1,000			182,75	182,75
SUBTOTAAL	m2					182,75
TOTAAL	m2	590,000				2.985,75
KOSTEN PER EENHEID	m2					5,06

Recept Verwijderen wegfundering, menggranulaat 0/40, 1.850 kg / m3 na verdichting, dikte 250 mm

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Arbeid						
Grondwerker	uur	8,000	1,000	8,000	39,40	315,20
SUBTOTAAL	m2					315,20
Materieel						
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.500 liter	uur	8,000			76,60	612,80
Vrachtauto 8 x 4, 18 m3	uur	24,000			78,13	1.875,00
SUBTOTAAL	m2					2.487,80
Onderaannemers						
Mobilisatiekosten hydraulische graafmachine	stuk	1,000			182,75	182,75
SUBTOTAAL	m2					182,75
TOTAAL	m2	650,000				2.985,75
KOSTEN PER EENHEID	m2					4,59

storten	opbreken	totaal	afgerond
€ 1,25	€ 4,59	€ 5,84	6
€ 18,25	€ 4,59	€ 22,84	23
€ 1,50	€ 5,06	€ 6,56	7

1204 Verwijderen en stortkosten schoon puin

1205 Verwijderen en stortkostentorkosten teerhoudend puin

1203 Verwijderen en stortkostentotkosten javastenen

1302 Verwijderen en rooien bomen

	Stamdiameter in m	Rooien	Vullen, vrije val
Kosten per stuk	Tot 0,20	19,25	17,10
	0,20 - 0,30	33,25	27,35
	0,30 - 0,50	79,50	54,70

Recept Verwijderen bomen door vullen vrije val, standdiameter 0,30 - 0,50 m, rooien

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Materiaal					
Teelaarde, franco wiers per sta. 5 - 10 m ³	3,125		m ³	23,85	74,53
Arbeid					
Cultuurtechnisch medewerker	0,640	1,563	8,000	uur	32,25 258,00
Materieel					
Graafmachine, mobiel, hydraulisch, bakinhoud 500 liter			3,250	uur	56,32 183,03
Huur kettingzaag, benzine, zwaardlengte 400 mm			1,000	dag	40,00 40,00
Tractor met versnipperaar			4,000	uur	51,60 206,40
Vrachtauto, groenvoorziening			2,000	uur	59,75 119,50
TOTAAL	12,500			stuk	881,46
KOSTEN PER EENHEID				stuk	78,52
	0,50 - 1,00				114,00

Afgerond op €75

1303 Verwijderen en rooien bossages

Recept Verwijderen begroeiing, afzagen en versnipperen, 12,5 stuks/are, diameter 0,10 - 0,20 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Arbeid					
Cultuurtechnisch medewerker		0,645	1,550	8,000	uur 31,80 254,40
Materieel					
Huur kettingzaag, benzine, zwaardlengte 400 mm				1,000	dag 40,00 40,00
Tractor met versnipperaar				8,000	uur 51,60 412,80
TOTAAL	12,400			are	707,20
KOSTEN PER EENHEID				are	57,03

Afgerond op €60

2001 Maaien, frezen en ontgraven topklaag

Recept Maaien berm zonder obstakels met klepmaaiër aan arm, maaisel harken en oprapen

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Materieel					
Tractor, met cirkelhark			1,250	uur	38,90 48,63
Tractor, met klepmaaiër aan arm	0,047		21,250	8,000	uur 49,05 392,40
Tractor, met oprapwagen				3,500	uur 56,55 197,93
TOTAAL	170,000			are	638,95
KOSTEN PER EENHEID				are	3,76

Recept Ontgraven klei, laagdikte 0,10 - 0,25 m, oppervlakte tot 1.000 m², breedte 3,00 - 6,00 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Arbeid					
Grondwerker				4,000	uur 39,40 157,60
Materieel					
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 900 liter	0,022		45,000	8,000	uur 68,63 549,07
TOTAAL	360,000			m³	706,67
KOSTEN PER EENHEID				m³	1,96

Recept Frezen grond, bewerkingsbreedte 1,80 m, oppervlakte tot 1.000 m²

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Materieel					
Tractor, met frees		0,111	9,000	8,000	uur 42,95 343,60
TOTAAL	72,000			are	343,60
KOSTEN PER EENHEID				are	4,77

afgerond

Maaien € 3,76
 Frezen € 4,77
 ontgraven topklaag, dik 0,25 m, per are € 49,00
 Totaal € 57,53 € 60,00 per are

2004 Aanbrengen topklaag en frezen en inzaaien

Recept Verkrumelen, inzaaien en rollen schrale grasvelden, perceelgrootte 1.000 - 5.000 m²

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Materiaal					
Graszaad, bermmengsel, tot 200 kg	27,000			kg	6,63 178,88
Arbeid					
Cultuurtechnisch medewerker				8,000	uur 31,80 254,40
Materieel					
Tractor, met zaaimachine inclusief rol		0,222	4,500	8,000	uur 43,80 350,40
TOTAAL	36,000			are	783,68
KOSTEN PER EENHEID				are	21,77

Recept Verwerken (machinaal) klei, hoogte 0,20 - 0,30 m, breedte grondvlak 3 - 6 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten	Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid Per eenheid	
Arbeid					
Grondwerker				4,000	uur 39,40 157,60
Materieel					
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.900 liter		0,015	65,000	8,000	uur 81,40 651,20
TOTAAL	520,000			m³	808,80
KOSTEN PER EENHEID				m³	1,56

Recept Frezen grond, beweringsbreedte 1,80 m, oppervlakte tot 1.000 m2

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd	Kosten		Totaal
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur		Eenheid	Per eenheid	
Materieel							
Tractor, met frees		0,111	9.000	8.000 uur	42,95		343,60
TOTAAL	72.000				are		343,60
KOSTEN PER EENHEID					are		4,77

		afgerond
Aanvullen toplaag, dik 0,25, per are	€	39,00
Frezen	€	4,77
Zaaien	€	21,77
totaal	€	65,54 € 66,00 per are

3003 Aanbrengen fietspad, asfalt 3,0 m

Recept Leveren en aanbrengen wegfundering, menggranulaat 0/40, 1.850 kg / m³ na verdichting, dikte 250 mm

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materiaal						
Menggranulaat 0/40 mm	ton	925.000			6,75	6.243,75
SUBTOTAAL	m ²					6.243,75
Arbeid						
Grondwerker	uur	24.000	1.000	24.000	40,45	970,80
Machinist	uur	4.000	1.000	4.000	43,35	173,40
SUBTOTAAL	m ²					1.144,20
Materieel						
Aanhangtrilwals, > 4.500 kg, huur per dag bij 4-weektarief exclusief bediening	dag	0,500			80,00	40,00
Drierolwals, puin, > 10.000 kg, exclusief bediening, huur per dag bij weektarief	dag	0,500			190,00	95,00
Grader, tandemas aangedreven, 15 ton	uur	8,000			92,93	743,40
Wielvoerschip, bakinhoud 2.000 liter	uur	8,000			72,77	582,13
SUBTOTAAL	m ²					1.460,53
TOTAAL	m ²	2.000,000				8.848,48
KOSTEN PER EENHEID	m ²					4,42

Recept Leveren en machinaal aanbrengen kleeftlaag 0,3 kg/m², oppervlakte 5.000 m², afstand 10 km

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materiaal						
Kationische bitumenemulsie type O	ton	1.500			810,00	1.215,00
SUBTOTAAL	are					1.215,00
Materiael						
Sproeiwagen	uur	2.330			112,20	261,43
SUBTOTAAL	are					261,43
TOTAAL	are	50.000				1.476,43
KOSTEN PER EENHEID	are					29,53

Fundering, breed 3,5, dik 0,35
 aanbrengen kleeftlaag 3,0 m
 aanbrengen asfaltverharding, 3,0 m, dik 0,10 m
 Aanbrengen belijning
 Totaal

Aanbrengen fietspad, asfalt 3,5 m

Fundering, breed 4,0, dik 0,35
 aanbrengen kleeftlaag 3,5 m
 aanbrengen asfaltverharding, 3,5 m, dik 0,10 m
 Aanbrengen belijning
 Totaal

3004 Aanbrengen Voetpad, 1,8 m breed.

Recept Leveren en stellen opsluitbanden, recht, 80 x 200 mm

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materiaal						
Betonnen opsluitband, 80 x 200 mm	m	17.000			2,68	45,48
SUBTOTAAL	m					45,48
Arbeid						
Stratenmakerswerk (ploeg 2 personen) ploegtarief	uur	1.000	2.000	2.000	86,70	86,70
SUBTOTAAL	m					86,70
TOTAAL	m	17.000				132,18
KOSTEN PER EENHEID	m					7,78

Recept Ontgraven klei, niet gescheiden, breedte bodem 1,00 - 2,00 m, diepte 0,25 - 0,50 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd		Kosten	
			Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid	Per eenheid
Arbeid						
Grondwerker					4,000	39,40
Materieel						
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.000 liter	0,016	62.500	8,000	uur	71,05	568,40
Huur roterende laser, reikwijdte 200 m, huur weektarief			0,200	week	58,65	11,73
TOTAAL	500,000					737,73
KOSTEN PER EENHEID					m3	1,48

Ontgraven cunet, 0,25 m
 Zand verwerken in cunet 0,25 m
 Leveren zand, €12,5/m³
 Aanbrengen betontegels

Recept Leveren en aanbrengen, machinaal vanaf 2,5 m breed, AC 11 surf DL-A (DAB 0/11), morene steenslag, 800 ton, 8 uur asfaltset C

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materiaal						
Dicht asfaltbeton met morene steenslag, AC 11 surf DL-B (DAB 0/11)	ton	800.000			77,57	62.057,08
SUBTOTAAL	ton					62.057,08
Arbeid						
Asfaltwerken met grote machine, asfaltset C, arbeidskosten	uur	8,000	1.000	8.000	257,50	2.060,00
Machinist	uur	8,000	1.000	8.000	43,35	346,80
SUBTOTAAL	ton					2.406,80
Materieel						
Drierolwals, asfalt/puin > 10.000 kg, exclusief bediening, huur per dag bij weektarief	dag	1,000			230,00	230,00
Vrachtauto, trailer, geïsoleerd, 30 ton	uur	48,000			89,00	4.272,00
Asfaltwerken met grote machine, asfaltset C, materieelkosten	uur	8,000			331,25	2.650,00
SUBTOTAAL	ton					7.152,00
TOTAAL	ton	800.000				71.615,88
KOSTEN PER EENHEID	ton					89,52

Recept Leveren en aanbrengen lengtemarkering, thermoplastisch materiaal 100 mm, 1 - 3 en 3 - 9

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten		Totaal
				Eenheid	Per eenheid	
Onderaannemers						
Leveren en aanbrengen streep, thermoplastisch materiaal 100 mm, 1 - 3 en 3 - 9	1.000,000			m	1,80	1.800,00
TOTAAL	1,000			km		1.800,00
KOSTEN PER EENHEID				km		1.800,00

afgerond
 € 15,47
 € 0,90
 € 75,00
 € 2,00
 € 93,37 € 95,00 per strekkende meter
 afgerond
 € 17,68
 € 1,05
 € 87,50
 € 2,00
 € 108,23 € 110,00

Recept Leveren en aanbrengen betontegels, 300 x 300 x 80 mm, halfsteensverband, grijs, breedte 2,40 m, ploegrootte 2

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Manuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Materiaal						
Betontegels, 300 x 150 x 80 mm komo, grijs	m ²	3.600			14,00	50,40
Betontegel, 300 x 300 x 80 mm komo, grijs	m ²	53.000			11,93	632,29
Rivierzand voor inwegen straatwerk, franco werk per as	m ³	0,143			21,56	3,09
SUBTOTAAL	m ²					685,78
Arbeid						
Stratenmakerswerk (ploeg 2 personen) ploegtarief	uur	8.000	2.000	16.000	88,80	710,40
SUBTOTAAL	m ²					710,40
Materieel						
Triplaat, 176 kg, voor- en achteruit, huur per dag bij 4-weektarief, exclusief bediening	dag	0,060			26,00	1,56
SUBTOTAAL	m ²					1,56
TOTAAL	m ²	56.500				1.397,74
KOSTEN PER EENHEID	m ²					24,74

Recept Verwerken zand, hoogte tot 0,50 m, breedte grondvlak tot 2,00 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm	Productietijd	Kosten		Totaal
				Eenheid	Per eenheid	
Arbeid						
Grondwerker					8,000	39,40
Materieel						
Wielvoerschip, bakinhoud 1.000 liter	0,020	50.000	8,000	uur	63,93	511,47
TOTAAL	400,000				m3	826,67
KOSTEN PER EENHEID					m3	2,07

afgerond
 € 0,67
 € 0,93
 € 11,64
 € 44,53

Aanbrengen opsluitbanden	€	15,56		
	€	73,33	€	75,00
Aanbrengen Voetpad, 0,6 m breed.				
Ontgraven cunet, 0,25 m	€	0,22		
Zand verwerken in cunet 0,25 m	€	0,31		
Leveren zand, €12,5/m3	€	3,88		
Aanbrengen betontegels	€	14,84		
Aanbrengen opsluitbanden	€	15,56		
	€	34,82	€	35,00
Aanbrengen Voetpad, 1,1 m breed.				
Ontgraven cunet, 0,25 m	€	0,41		
Zand verwerken in cunet 0,25 m	€	0,57		
Leveren zand, €12,5/m3	€	7,12		
Aanbrengen betontegels	€	27,21		
Aanbrengen opsluitbanden	€	15,56		
	€	50,87	€	50,00

8001 Opbreken verhardingen toegangspaden

Recept Opbreken tegelbestrating 300 x 300 x 60 mm, laden, transport tot 5 km en storten

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Mansuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Arbeid						
Grondwerker	uur	8,000	1,000	8,000	39,40	315,20
SUBTOTAAL	m2					315,20
Materieel						
Graafmachine, mobiel, hydraulisch, bakinhoud 600 liter	uur	8,000			56,57	452,53
Vrachtauto 6 x 6, 12 m3	uur	8,000			71,13	569,00
SUBTOTAAL	m2					1.021,53
TOTAAL	m2	290,000				1.336,73
KOSTEN PER EENHEID	m2				4,61	

Afgerond op €5

8002 Afbreken en afvoeren bijgebouwen

Op basis van ervaringscijfers

€50/m3

8003 Afbreken en afvoeren erfscheiding

Op basis van ervaringscijfers

€10/m

9002 leveren en bouw/montage berging

Op basis van ervaringscijfers

€4500/stuk

9003 Leveren en montage erfscheidingen

Recept Leveren en monteren spijlenhekwerk, hoogte 1.250 mm, spijldiameter 26 mm, verzinkt en gecoat, licht

Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Mansuren		Kosten	
			Per eenheid	Totaal	Per eenheid	Totaal
Onderaannemers						
Leveren en monteren spijlenhekwerk, hoogte 1.250 mm, spijldiameter 26 mm, verzinkt en gecoat, licht	m	1,000			78,20	78,20
TOTAAL	m	1,000				78,20
KOSTEN PER EENHEID	m				78,20	

afgerond op €80

1102 Huur container

20 ft Opslagcontainer

20 ft Opslagcontainer
L-6,06 X B-2,44 X H-2,59
Capaciteit: circa 33m³

1 week huurvrij, daarna betaald u € 3,75 ex. btw per dag

Zaterdag en zondag plaatsen en halen wij geen containers.

Beschikbaarheid: Op voorraad

Excl. BTW: € 195,00
Incl. BTW: € 235,95

www.zegwaardcontainerverhuur.nl/

opl 1,1: 6 maanden

€ 292,50

opl 1.2+2+4+5+7: 8 maanden

€ 326,25

opl 6: 10 maanden

€ 360,00

opl 3: 12 maanden

€ 390,00

1101 In stand houden woonfunctie / tijdelijk verplaatsen woonarken

Voor het tijdelijk verplaatsen

€ 1.000,00 per woonark

Voor tijdelijke overnachtingen

€ 1.000,00 per week per woonark

4001 aanbrengen beschoeiing (opgeklampte schotten)

conform prijzenboek HHNK

2006

Recept Opschonen en spreiden, hoeveelheid uitkomend materiaal tot 1,00 m3/m, bodembreedte watergang 2,00 - 4,00 m, projectgrootte watergang 500 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd	Kosten		
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur		Eenheid	Per eenheid	Totaal
Materieel							
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.200 liter			0,010	101,750	8,000	uur	75,95 607,60
TOTAAL	814,000					m	607,60
KOSTEN PER EENHEID						m	0,75

2005 Graven zandsleuf

Recept Ontgraven, zand, niet gescheiden breedte bodem tot 1,50 m, diepte tot 1,00 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd	Kosten		
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur		Eenheid	Per eenheid	Totaal
Arbeid							
Grondwerker				4,000	uur	40,45	161,80
Materieel							
Graafmachine, mobiel, hydraulisch, bakinhoud 900 liter				8,000	uur	66,10	528,80
Huur roterende lezer, reilwijdte 200 m, huur weektarief				0,200	week	60,00	12,00
TOTAAL	500,000					m3	702,60
KOSTEN PER EENHEID						m3	1,41

afgerond

Ontgraven sleuf en spreiden over ant spreiden

€ 1,06

Aanvullen met zand

€ 1,00

Leveren zand, €12,5/m3, 0,75 m3/m

€ 9,38

totaal

€ 11,43 12,5

2008 Ontgraven watergang en afvoeren grond

Recept Ontgraven zand, niet gescheiden, breedte bodem tot 1,50 m, diepte 1,00 - 2,00 m

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd			Kosten	
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid	Per eenheid	Totaal		
Arbeid								
Grondwerker				4,000	uur		40,45	161,80
Materieel								
Graafmachine, rups, hydraulisch, bakinhoud 1.500 liter		0,012	82,500	8,000	uur		78,33	626,67
Huur roterende laser, reikwijdte 200 m, huur weektarief				0,200	week		60,00	12,00
TOTAAL	660,000					m3		800,47
KOSTEN PER EENHEID						m3		1,21

afgerond €4,-

Recept Vervoeren klei in terrein, afstand 1,00 - 1,50 km

Omschrijving	Te verwerken hoeveelheid	Productienorm		Productietijd		Kosten		
		Uur per eenheid	Hoeveelheid per uur	Eenheid	Per eenheid	Totaal		
Materieel								
Tractor met hydraulische grondkar, 8 m3			0,056	18,000	8,000	uur	61,82	494,53
TOTAAL	144,000					m3		494,53
KOSTEN PER EENHEID						m3		3,43

NOTITIE - BIJLAGE 4



aan Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier
t.a.v. Projectteam VBK Zeevang - Wheredijk
van 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e
datum 10 april 2020
referentie NL202000324.021-N20-042
onderwerp Voor- en nadelen oplossingsrichtingen Wheredijk

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

Inleiding

De voorliggende notitie geeft een overzicht van de belangrijkste voor- en nadelen van de geselecteerde oplossingsrichtingen voor project Wheredijk. Hierbij is met het oog op de benodigde vervanging van de stadsverwarming op een deel van het traject onderscheid gemaakt in trajecten OOST en WEST. Daarbij is per oplossingsrichting in tabelvorm de volgende informatie opgenomen:

- Korte beschrijving van de oplossingsrichting;
- Schetsmatige visualisatie van de oplossingsrichting;
- Toelichting van voor- en nadelen, onder andere vanuit het oogpunt van waterveiligheid, omgeving, en techniek.
- Kostenindicatie voor het realiseren van de oplossingsrichting, waarbij voor de gehanteerde uitgangspunten verwezen wordt naar bijlage 3.

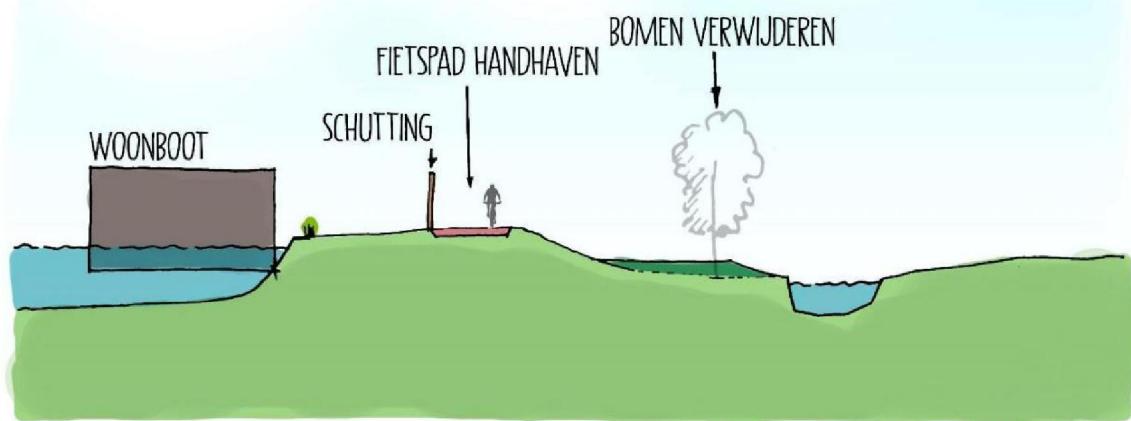
De beschreven voor-/nadelen en kosten vormen input voor de nadere besluitvorming om te komen tot de meest kansrijke oplossingsrichtingen.

Traject WEST

Oplossingsrichting 1.1: Grondoplossing met handhaven fietspad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk). Het huidige (brom)fietspad blijft gehandhaafd.



I.1 GRONDOPLOSSING MET HANDHAVEN FIETSPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De waterveiligheidsoplossing is eenvoudig uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen en het (te handhaven) aanwezige fietspad.
- Het betreft een eenvoudige verbetermaatregel met beperkte kosten.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- (Brom)fietspad behoudt de huidige breedte en voldoet niet aan CROW-richtlijnen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen blijft onveranderd.

Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject WEST

Oplossingsrichting 1.2: Grondoplossing met maximale uitbreiding fietspad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk), waarbij de aanvulling t.o.v. oplossingsrichting 1.1 wordt doorgezet naar de kruin. Hierdoor kan het fietspad worden verlegd en ligt dit op 0,60 m afstand vanaf de tuinen. Dit is de maximaal te realiseren strook, waarbij een grondoplossing kan worden toegepast.



1.2 GRONDOPLOSSING MET MAXIMALE UITBREIDING FIETSPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De waterveiligheidsoplossing is uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt (beperkt) opgelost.
- Het betreft een eenvoudige verbetermaatregel met relatief beperkte kosten.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- (Brom)fietspad behoudt de huidige breedte en voldoet niet aan CROW-richtlijnen.
- De huidige onveilige verkeerssituatie wordt niet volledig opgelost.

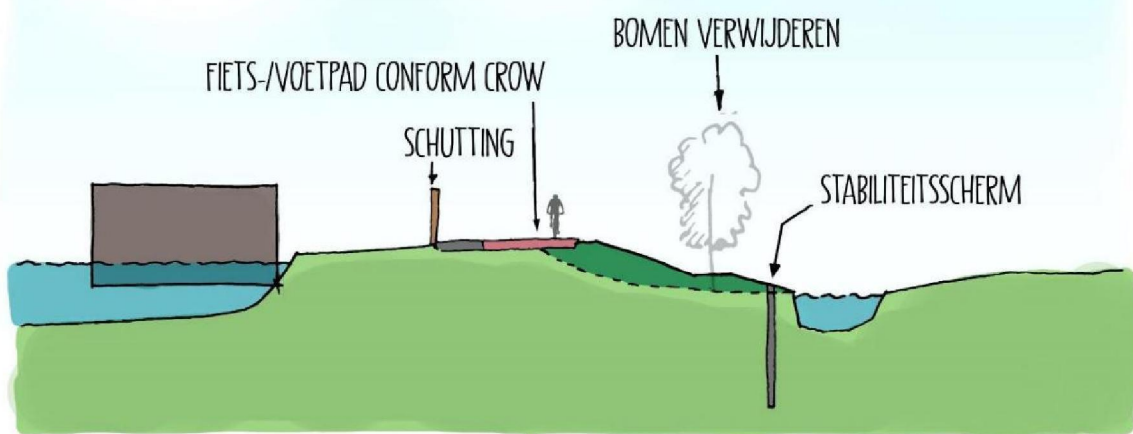
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject WEST

Oplossingsrichting 2: Stabiliteitsscherm met CROW fiets-/voetpad op kruin

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door het aanbrengen van een damwand nabij de binnenteen van de dijk. Door het aanbrengen van een forse grondaanvulling wordt ruimte gecreëerd voor de aanleg van een nieuw fiets- en voetpad conform de landelijke richtlijnen (CROW).



2. STABILITEITSSCHERM MET CROW FIETS-/VOETPAD OP KRUIJN

Voordelen:

- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt opgelost.
- Het nieuwe fiets- en voetpad voldoen aan landelijke CROW-richtlijnen en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Toepassing van een constructieve maatregel heeft niet de voorkeur volgens het HHNK-beleid.
- De waterveiligheidsoplossing is lastig uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (minder duurzaam dan een grondoplossing).
- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- Veel grondverzet nodig. Ten gevolge van de forse grondaanvulling moet bovendien rekening worden gehouden met grote zettingen, wat een nadelige invloed kan hebben op de uitvoeringsduur en de aanwezige K&L.
- Het stabiliteitsscherm conflicteert mogelijk met aanwezige K&L richting de achterliggende woonwijk.
- Het betreft een relatief dure ingreep.

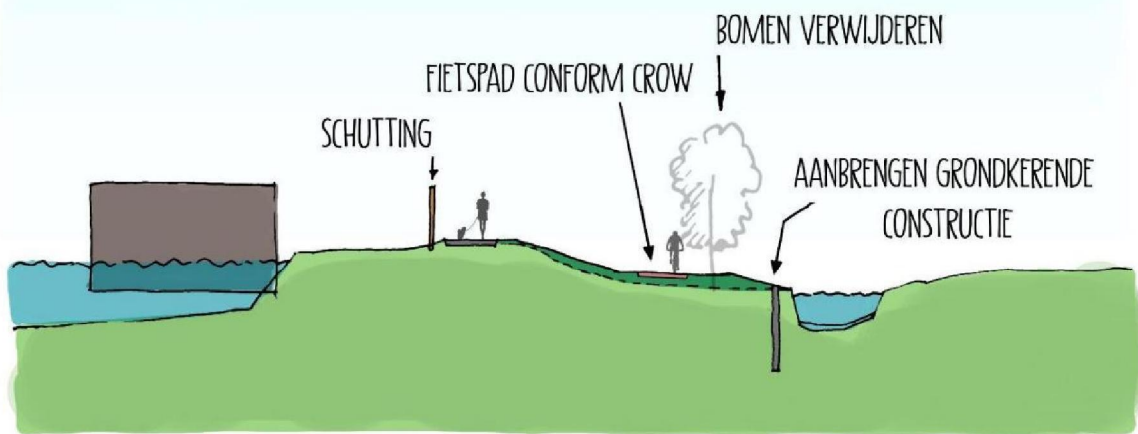
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject WEST

Oplossingsrichting 4: Grondoplossing met CROW fietspad op berm

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk) en wordt hierop een fietspad aangelegd. Hierbij is langs de sloot voorzien in een grondkerende constructie. Op de kruin komt een voetpad. Voet- en fietspad worden aangelegd conform de landelijke richtlijnen (CROW).



4. GRONDOPLOSSING MET CROW FIETSPAD OP STEUNBERM

Voordelen:

- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt volledig opgelost.
- Het nieuwe fiets- en voetpad voldoen aan de landelijke CROW-richtlijnen en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- De toekomstige aanpasbaarheid/uitbreidbaarheid van de waterveiligheidsoplossing is vanwege het aanwezige fietspad en de grondkerende constructie een aandachtspunt.
- Tuinen zijn niet meer bereikbaar per fiets. Om de bereikbaarheid te borgen zijn extra voorzieningen nodig, zoals bijvoorbeeld trappen met fietsgoot of toe-/afritten.
- De grondkerende constructie conflicteert mogelijk met aanwezige K&L richting de achterliggende woonwijk.

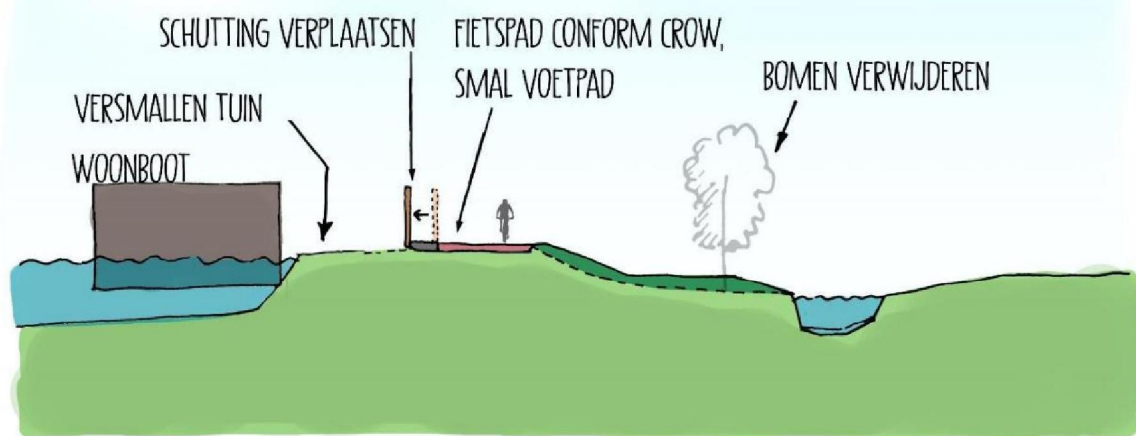
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject WEST

Oplossingsrichting 6: Grondoplossing met CROW fietspad op kruin en smal voetpad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde woonwijk). Op de kruin wordt een fietspad aangelegd conform de landelijke richtlijnen (CROW). Naast het fietspad komt een smal voetpad (breedte 1,10 m). Hierbij worden de schuttingen richting de woonarken verplaatst.



6. VERSMALLEN TUIN MET CROW FIETSPAD OP KRUIJN EN SMAL VOETPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De waterveiligheidsoplossing is uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt grotendeels opgelost.
- Het betreft een relatief eenvoudige verbetermaatregel met relatief beperkte kosten.
- Het nieuwe fietspad voldoet aan landelijke richtlijnen (CROW) en is daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- De tuinen van de woonarkbewoners worden kleiner, dit kan mogelijk tot conflicten leiden rondom legalisering.
- Bestemmingsplan moet gewijzigd worden, dit kan veel (doorloop)tijd in beslag nemen.
- Voetpad voldoet niet aan CROW-richtlijnen (te smal).
- *Woonarkeigenaren op Wheredijk 4, 6, 36 en 38 hebben een vergunning voor een ligplaats én aanwezige werken. Conform Keur zouden aanwezige objecten weg mogen, maar wanneer deze objecten zich bevinden t.p.v. het aan te leggen voetpad is dit een risico voor de legalisering en de planning.*
- *Woonark op Wheredijk 24 heeft toestemming voor gebruik van siertuin, betaalt hier ook voor. Dit betekent mogelijk maatwerk bij versmallen van de tuin.*

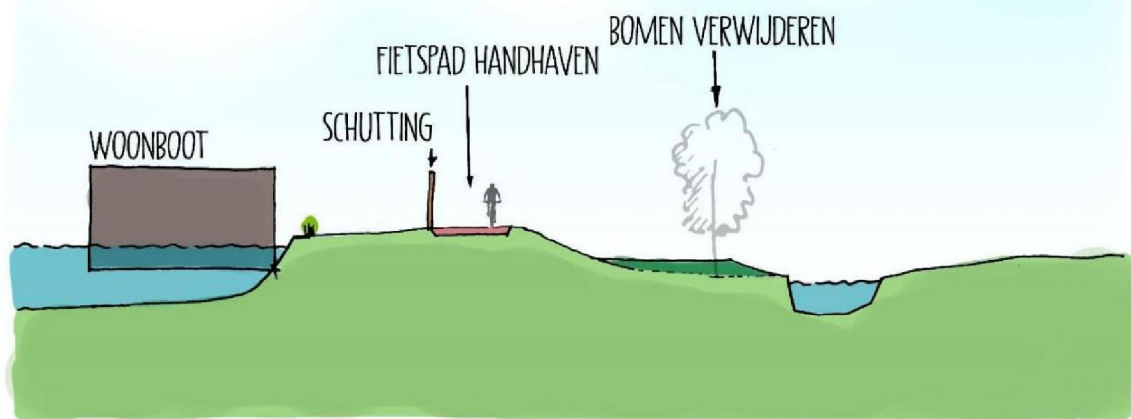
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 1.1A: Grondoplossing met handhaven fietspad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk). Het huidige (brom)fietspad blijft gehandhaafd. De stadsverwarming komt onder de tuinen te liggen.



I.1 GRONDOPLOSSING MET HANDHAVEN FIETSPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De waterveiligheidsoplossing is eenvoudig uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen en het (te handhaven) aanwezige fietspad.
- Het betreft een eenvoudige verbetermaatregel met beperkte kosten.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- (Brom)fietspad behoudt de huidige breedte en voldoet niet aan CROW-richtlijnen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen blijft onveranderd.
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.

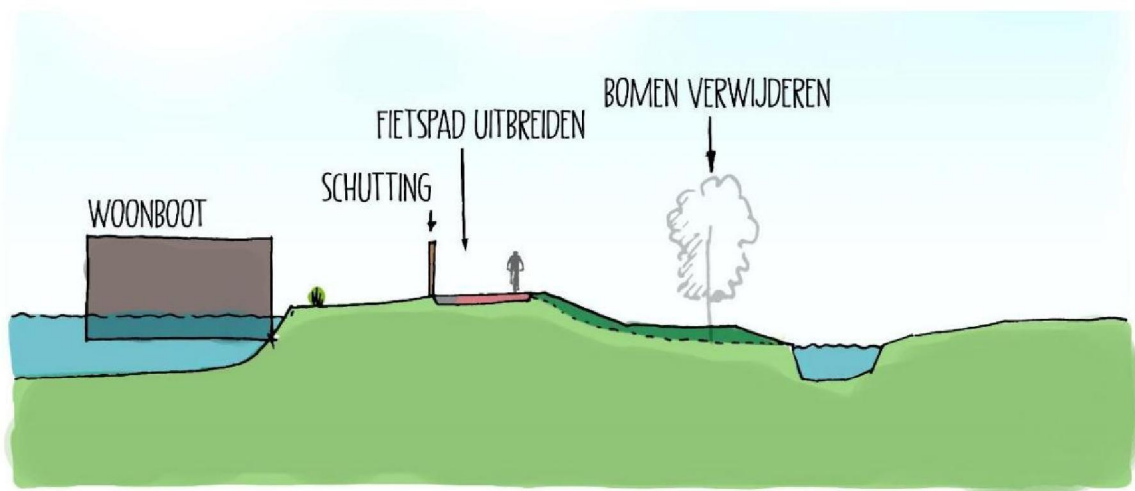
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 1.2A & 1.2B: Grondoplossing met maximale uitbreiding fietspad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk), waarbij de aanvulling wordt doorgezet naar de kruin. Hierdoor kan het fietspad worden verlegd en ligt dit op 0,60 m afstand vanaf de tuinen. Dit is de maximaal te realiseren strook, waarbij een grondoplossing kan worden toegepast. De stadsverwarming ligt bij oplossingsrichting 1.2A onder de tuinen en bij oplossingsrichting 1.2B tussen het fietspad en de schutting.



1.2 GRONDOPLOSSING MET MAXIMALE UITBREIDING FIETSPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De waterveiligheidsoplossing is uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt (beperkt) opgelost.
- Het betreft een eenvoudige verbetermaatregel met relatief beperkte kosten.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- (Brom)fietspad behoudt de huidige breedte en voldoet niet aan CROW-richtlijnen.
- De huidige onveilige verkeerssituatie wordt niet geheel opgelost.
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.

Verskil in voor-/nadelen tussen 1.2A en 1.2B:

- Nadeel 1.2A t.o.v. 1.2B: stadsverwarming onder de tuinen (hoge kosten voor Stadsverwarming en slechte bereikbaarheid).
- Nadeel 1.2B: schuttingen/(deels) fietspad moeten (tijdelijk) verwijderd worden om de stadsverwarming aan te brengen.
- Eventueel voordeel 1.2B t.o.v. 1.2A: indien besloten wordt om de oude stadsverwarming dicht te zetten en nieuwe leidingen aan te brengen in zone B, dan zijn geen graafwerkzaamheden t.p.v. aangetroffen verontreinigingen nodig.

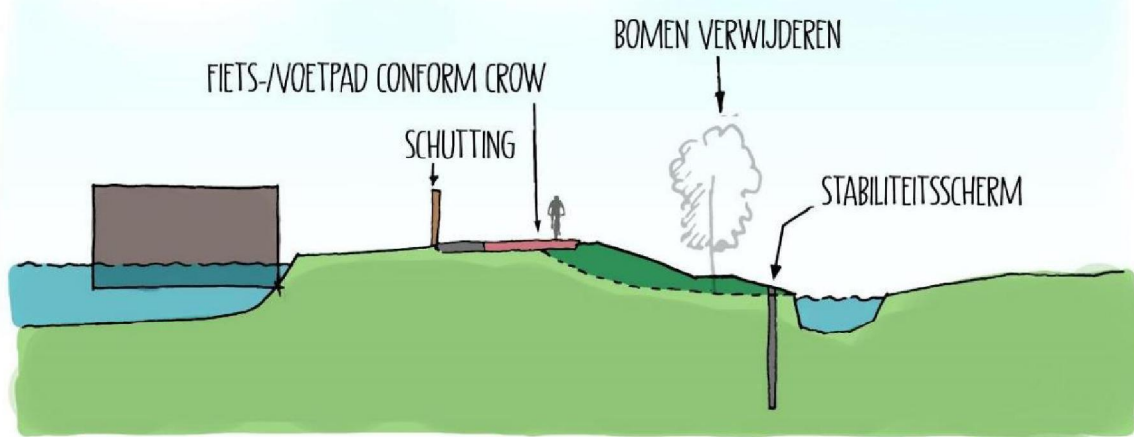
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 2A & 2B: Stabiliteitsscherm met CROW fiets-/voetpad op kruin

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door het aanbrengen van een damwand nabij de binnenteen van de dijk. Door het aanbrengen van een forse grondaanvulling wordt ruimte gecreëerd voor de aanleg van een nieuw fiets- en voetpad conform de landelijke richtlijnen (CROW). De stadsverwarming ligt bij oplossingsrichting 2A onder de tuinen en bij 2B onder het voet- of fietspad.



2. STABILITEITSSCHERM MET CROW FIETS-/VOETPAD OP KRUIJN

Voordelen:

- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt opgelost.
- Het nieuwe fiets- en voetpad voldoen aan landelijke CROW-richtlijnen en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Toepassing van een constructieve maatregel heeft niet de voorkeur volgens het HHNK-beleid.
- De waterveiligheidsoplossing is lastig uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (minder duurzaam dan een grondoplossing).
- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- Veel grondverzet nodig. Ten gevolge van de forse grondaanvulling moet bovendien rekening worden gehouden met relatief grote zettingen, wat een nadelige invloed kan hebben op de uitvoeringsduur.
- Het stabiliteitsscherm conflicteert mogelijk met aanwezige K&L richting de achterliggende woonwijk.
- Het betreft een relatief dure ingreep.
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemeaal bij nummer 54.

Verskil in voor-/nadelen tussen 2A en 2B:

- Nadeel 2A t.o.v. 2B: stadsverwarming onder de tuinen (hoge kosten voor Stadsverwarming en slechte bereikbaarheid).
- Eventueel voordeel 2B t.o.v. 2A: indien besloten wordt om de oude stadsverwarming dicht te zetten en nieuwe leidingen aan te brengen in zone B, dan zijn geen graafwerkzaamheden t.p.v. aangetroffen verontreinigingen nodig.

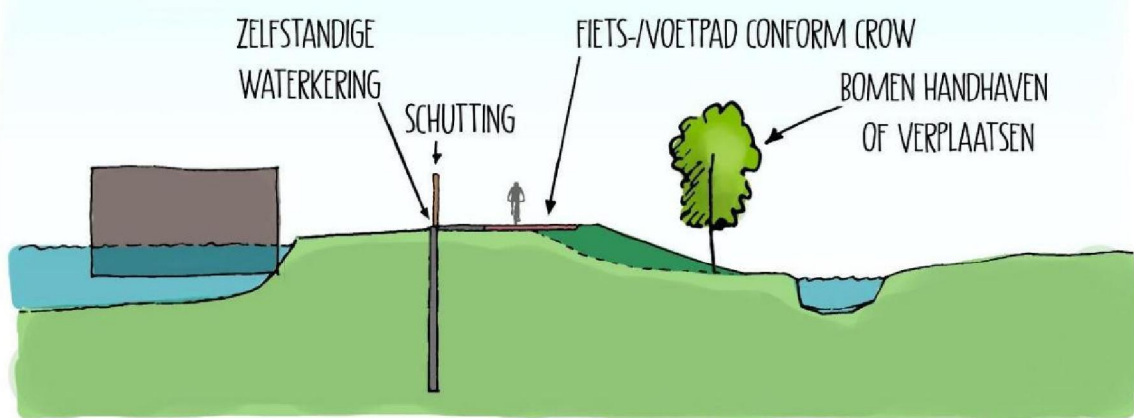
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 3A: Zelfstandige waterkering met CROW fiets-/voetpad op kruin

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door het plaatsen van een damwand in de kruin. Daarbij wordt aan de binnenzijde een grondaanvulling aangebracht, zodat er op de kruin een nieuw voet- en fietspad (conform CROW-richtlijnen) kan worden aangelegd. De stadsverwarming ligt onder de tuinen.



3. ZELFSTANDIGE WATERKERING MET CROW FIETS-/VOETPAD OP KRUIJN

Voordelen:

- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt opgelost.
- Aan te leggen fiets-/voetpad voldoen aan de landelijke richtlijnen CROW en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.
- Bomen kunnen behouden blijven, waardoor geen rekening hoeft te worden gehouden met eventuele mitigerende maatregelen voor vleermuizen (en gekoppelde risico's voor de planning en het Projectplan).

Nadelen:

- Toepassing van een constructieve maatregel heeft niet de voorkeur volgens het HHNK-beleid.
- De waterveiligheidsoplossing is lastig aanpasbaar/uitbreidbaar bij een eventuele volgende verbeteropgave in de toekomst (veel minder duurzaam dan een grondoplossing).
- De te treffen maatregel voor het verbeteren van de waterveiligheid heeft een raakvlak met de tuinen. Objecten dienen verwijderd (en afhankelijk van de legalisering teruggebracht) te worden.
- Veel grondverzet nodig. Ten gevolge van de forse grondaanvulling dient bovendien rekening te worden gehouden met relatief grote zettingen, wat een nadelige invloed kan hebben op de uitvoeringsduur.
- Voor de aanvoer en installatie van de damwandplanken is zwaar materieel nodig. Bereikbaarheid/ toegankelijkheid kan een probleem zijn.
- De constructie conflicteert met kruisende K&L (o.a. huisaansluitingen en MS-kabel nabij Wheredijk 58).
- Stadsverwarming ligt onder de tuinen (hoge kosten en slechte bereikbaarheid).
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.
- Het betreft een dure ingreep.

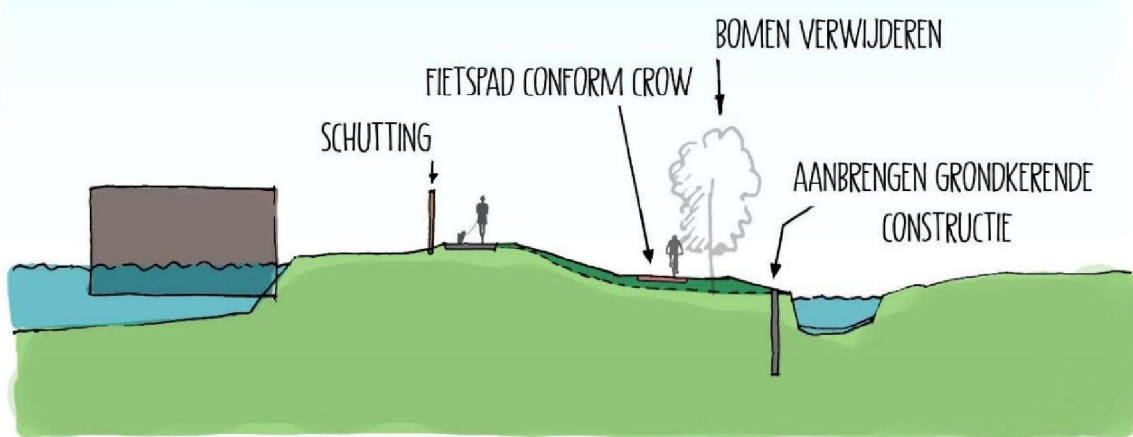
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 4A: Grondoplossing met CROW fietspad op berm

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde van de woonwijk) en wordt hierop een fietspad aangelegd. Hierbij is langs de sloot voorzien in een grondkerende constructie. Op de kruin komt een voetpad. Voet- en fietspad worden aangelegd conform de landelijke richtlijnen (CROW). De stadsverwarming komt onder de tuinen te liggen.



4. GRONDOPLOSSING MET CROW FIETSPAD OP STEUNBERM

Voordelen:

- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt volledig opgelost.
- Het nieuwe fiets- en voetpad voldoen aan landelijke CROW-richtlijnen en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- De toekomstige aanpasbaarheid/uitbreidbaarheid van de waterveiligheidsoplossing is vanwege het aanwezige fietspad en de grondkerende constructie een aandachtspunt.
- Tuinen zijn niet meer bereikbaar per fiets. Om de bereikbaarheid te borgen zijn extra voorzieningen nodig, zoals bijvoorbeeld trappen of hellingen.
- De grondkerende constructie conflicteert mogelijk met aanwezige K&L richting de achterliggende woonwijk.
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.

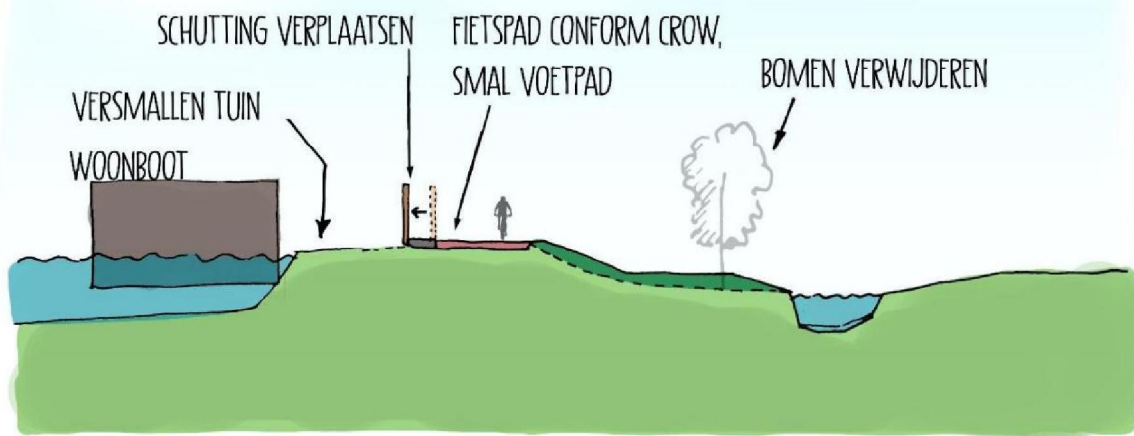
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichtingen 6A & 6B: Grondoplossing met CROW fietspad op kruin en smal voetpad

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde woonwijk). Op de kruin wordt een fietspad aangelegd conform de landelijke richtlijnen (CROW). Naast het fietspad komt een smal voetpad (breedte 1,10 m). Hierbij dienen de schuttingen richting de woonarken te worden verplaatst. De stadsverwarming ligt bij oplossingsrichting 6A onder de tuinen en bij 6B onder het fietspad.



6. VERSMALLEN TUIN MET CROW FIETSPAD OP KRUIJN EN SMAL VOETPAD

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt grotendeels opgelost.
- Het betreft een relatief eenvoudige verbetermaatregel met relatief beperkte kosten.
- Het nieuwe fietspad voldoet aan landelijke richtlijnen (CROW) en is daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- De tuinen van de woonarkbewoners worden kleiner, dit kan mogelijk tot conflicten leiden rondom legalisering.
- Bestemmingsplan moet gewijzigd worden, dit kan veel (doorloop)tijd in beslag nemen.
- Voetpad voldoet niet aan CROW-richtlijnen (te smal).
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.
- *Woonarken op Wheredijk 92 en 94 hebben vergunning voor ligplaats en aanwezige werken (voor Wheredijk 96 is een aanvraag gedaan). Dit is (ondanks KEUR) een risico voor legalisering voor objecten in het te versmallen gedeelte.*

Verskil in voor-/nadelen tussen 6A en 6B:

- Nadeel 6A t.o.v. 6B: stadsverwarming onder de tuinen (hoge kosten voor Stadsverwarming en slechte bereikbaarheid).
- Nadeel 6B: stadsverwarming kan alleen onder het voetpad, hier is mogelijk beperkte werkruimte.
- Eventueel voordeel 6B t.o.v. 6A: indien besloten wordt om de oude stadsverwarming dicht te zetten en nieuwe leidingen aan te brengen in zone B, dan zijn geen graafwerkzaamheden t.p.v. aangetroffen verontreinigingen nodig.

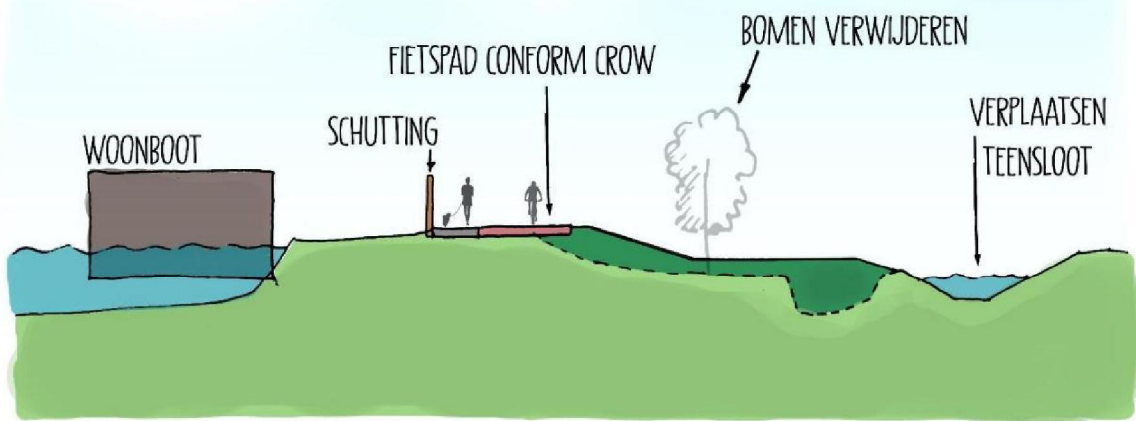
Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

Traject OOST

Oplossingsrichting 7A & 7B: Teensloot verplaatsen met CROW fiets-/voetpad op kruin

Beschrijving oplossing:

Bij deze oplossingsrichting wordt de waterveiligheid verbeterd door verplaatsing van de teensloot. Op de kruin wordt een voet- en fietspad aangelegd conform de landelijke richtlijnen (CROW). De stadsverwarming ligt bij oplossingsrichting 7A onder de tuinen en bij 7B onder het voet- of fietspad.



7. TEENSLOOT VERPLAATSEN MET CROW FIETSPAD-/VOETPAD OP KRUIJN

Voordelen:

- Verbetering van de waterveiligheid middels een grondoplossing sluit goed aan bij het beleid van HHNK.
- De verbetermaatregel is eenvoudig uitbreidbaar/aanpasbaar in de toekomst (duurzaam).
- De te treffen maatregelen voor het verbeteren van de waterveiligheid hebben geen raakvlak met de tuinen.
- De huidige onveilige situatie waarbij de tuinen direct aan het fietspad grenzen wordt volledig opgelost.
- Het nieuwe fiets- en voetpad voldoen aan landelijke CROW-richtlijnen en zijn daarmee overdraagbaar aan de gemeente.

Nadelen:

- Bomen dienen verwijderd te worden. Dit kan (afhankelijk van nog volgende onderzoeksresultaten) een probleem opleveren met de foerageergebieden van de vleermuizen. Mogelijk benodigde mitigerende maatregelen voortkomend uit vergunning WNB (Wet natuurbescherming) kunnen voor vertraging zorgen. Denk aan bezwaren op het Projectplan en mogelijk gefaseerd moeten kappen (over een langere periode).
- Veel grondverzet nodig. Ten gevolge van de forse grondaanvulling moet bovendien rekening worden gehouden met relatief grote zettingen, wat een nadelige invloed kan hebben op de uitvoeringsduur.
- Op meerdere locaties is bodemverontreiniging aangetroffen (het onderzoek is in afronding). Dit legt beperkingen op voor graafwerkzaamheden (bij vervanging stadsverwarming) en voor hergebruik en afvoer van vrijkomende grond. Het betreft de volgende locaties: Wheredijk 58, 62, 66, 90 (roeivereniging) en een locatie ten westen van het gemaal bij nummer 54.

Verskil in voor-/nadelen tussen 7A en 7B:

- Nadeel 7A t.o.v. 7B: stadsverwarming onder de tuinen (hoge kosten voor Stadsverwarming en slechte bereikbaarheid).
- Eventueel voordeel 1.2B t.o.v. 1.2A: indien besloten wordt om de oude stadsverwarming dicht te zetten en nieuwe leidingen aan te brengen in zone B, dan zijn geen graafwerkzaamheden t.p.v. aangetroffen verontreinigingen nodig.

Inschatting kosten (zie onderbouwing in bijlage 3): op 16/4 wordt i.o.m. HHNK bepaald of kosten hier vermeld worden

NOTITIE - BIJLAGE 1



aan	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	PO Box 5094
t.a.v.	Projectteam VBK Zeevang – Wheredijk	2600 GB Delft
van	5.1.2e en 5.1.2e	The Netherlands
Datum:	10 april 2020	Elektronicaweg 2
Referentie:	1800904A35-N20-040	2628 XG Delft
Onderwerp:	Geotechnische haalbaarheid kansrijke oplossingsrichtingen	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 verplaatsen) reeds als niet kansrijk bestempeld vanwege de grote impact op kabels en leidingen (aansluitingen kunnen ophogingen niet aan).

Uiteindelijk is een overzicht met zeven kansrijke oplossingsrichtingen gevormd:

- 1.1 Huidige kruin
- 1.2 Bredere kruin
2. Stabiliteitsscherm
3. Zelfstandige waterkering
4. Fietspad op steunberm
5. *Buitenwaarts verplaatsen (vervallen)*
6. Versmallen tuinen
7. Verplaatsen teensloot

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 kansrijke oplossingsrichtingen. Dit is gedaan door het uitvoeren van indicatieve berekeningen en de vergelijking met soortgelijke projecten. De resultaten hiervan zijn eveneens gebruikt voor het bepalen van de indicatieve kosten per kansrijke oplossingsrichting.

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:

- In december 2019 is een nieuwe proevenverzameling vastgesteld. De geotechnische parameters zijn geüpdatet naar proevenverzameling 7.04 [Ref. 3]. Voordat de ontwerpberekeningen zijn uitgevoerd, zijn de rekenprofielen eerst doorgerekend met de aangepaste geotechnische parameters. In tabel 1 zijn de resultaten van de berekeningen toegevoegd.

tabel 1: resultaten geüpdatete toetsing

Sectie	Spencer			Uplift Van			Bishop		
	Eis	Oud	Nieuw	Eis	Oud	Nieuw	Eis	Oud	Nieuw
6B.1	1,14	1,08	1,17	1,14	1,21	1,28	1,20	1,37	1,42
6B.2	1,14	0,91	0,98	1,14	1,00	1,05	1,20	0,96	1,01

Uit de berekeningen blijkt dat met de geüpdatete proevenverzameling de stabiliteitsfactoren met ongeveer 0,05 tot 0,10 toenemen.

- 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 Jannes Haanstra. Deze zijn in onderstaande figuur weergegeven. De verbetering is in eerste instantie uitgevoerd met lichte klei (15 kN/m³). Dit is de meest conservatieve aanname. Indien noodzakelijk is een zwaardere klei toegepast (16 kN/m³).

Voorstel									
Grondsoort	γ_{nat}	γ_{droog}	c'_{rep}	φ'_{rep}	γ_c	γ_w	c'_{rek}	φ'_{rek}	
[]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[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

- Voor de verkennende berekening zijn de oplossingsrichtingen uitgewerkt in het rekenprofiel van sectie 6B.1 en 6B.2. Het rekenprofiel van 6B.1 is het representatieve profiel van de gehele Wheredijk. Het rekenprofiel van 6B.2 is het maatgevende profiel van de Wheredijk. In dit profiel is aan de binnenzijde de minste grond aanwezig. Ook was het resultaat van dit rekenprofiel in de scopebepaling het slechtst.
- Schematiseringsfactor is op 1,20 gehouden. De vereiste stabiliteitsfactoren veranderen dus niet. Voor de volledigheid zijn deze in onderstaande tabel opgenomen.

tabel 2: vereiste stabiliteitsfactoren

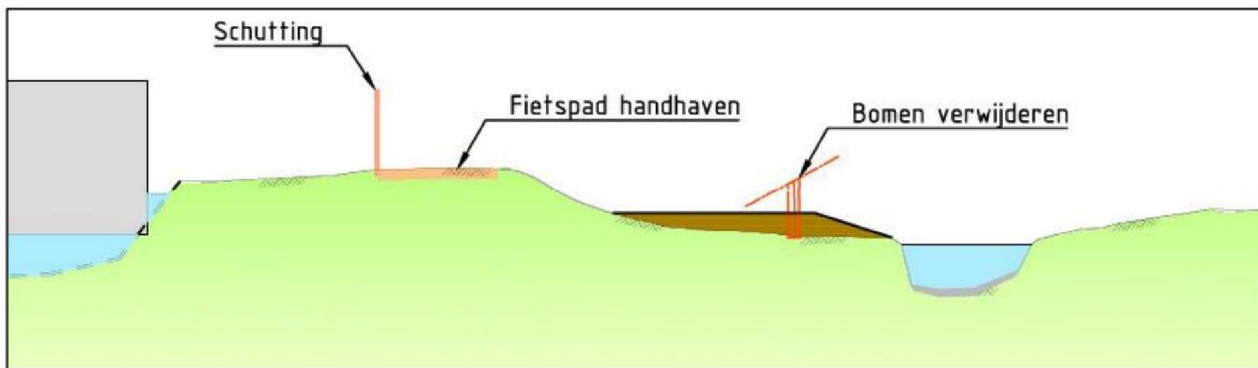
Methode	Modelfactor	Schadefactor	Schematiseringsfactor	S.F. vereist
	γ_d	γ_n	γ_b	
Bishop	1,00	1,00	1,20	1,20
Uplift Van	0,95	1,00	1,20	1,14
Spencer zonder opdrijven	0,95	1,00	1,20	1,14

3 Haalbaarheid kansrijke oplossingsrichtingen

In onderstaande paragrafen is per de oplossingsrichtingen de geotechnische haalbaarheid nader toegelicht.

3.1 Oplossingsrichting 1.1 - huidige kruin

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



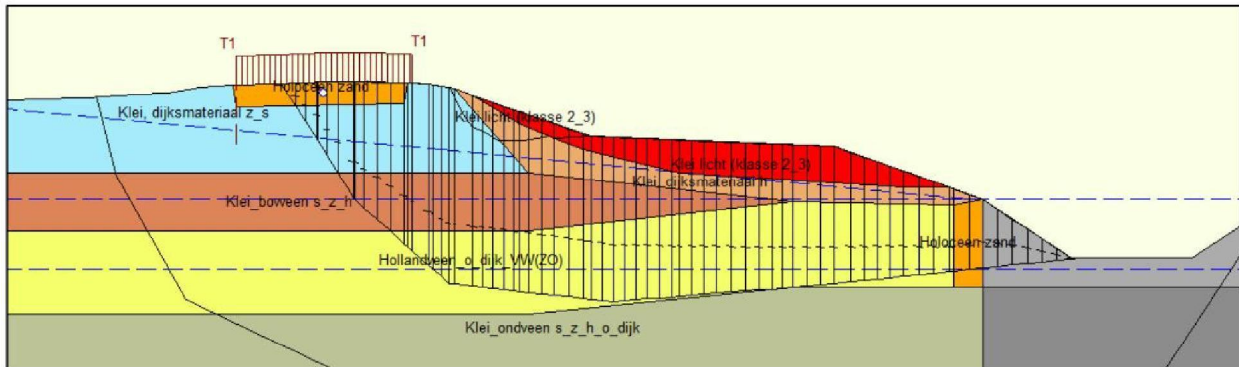
figuur 2: schematische uitwerking oplossingsrichting 1.1

Bij oplossingsrichting 1.1 verandert er niks aan de inrichting van de kruin. Om de kade te laten voldoen aan de gestelde veiligheidseisen wordt de steunberm opgehoogd. Uit de geüpdatete berekeningen blijkt dat sectie 6B.1 al voldoet aan de gestelde eisen. Doordat de inrichting van de kruin niet is veranderd, is er voor deze sectie geen berekening benodigd. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 3.

tabel 3: 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 3 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.

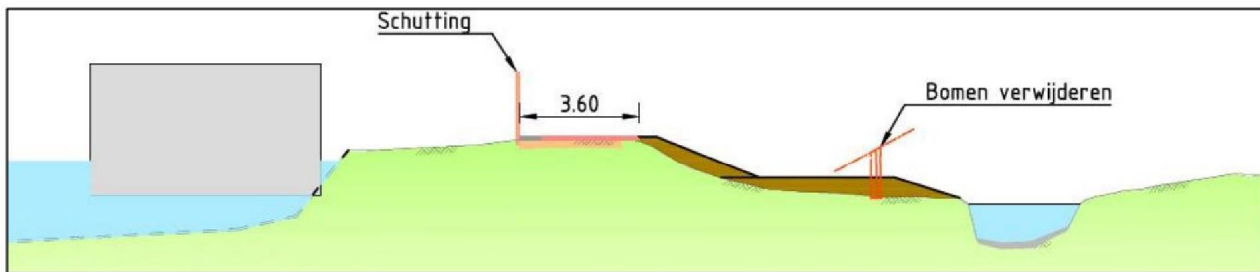


figuur 3: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

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 - bredere kruin

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



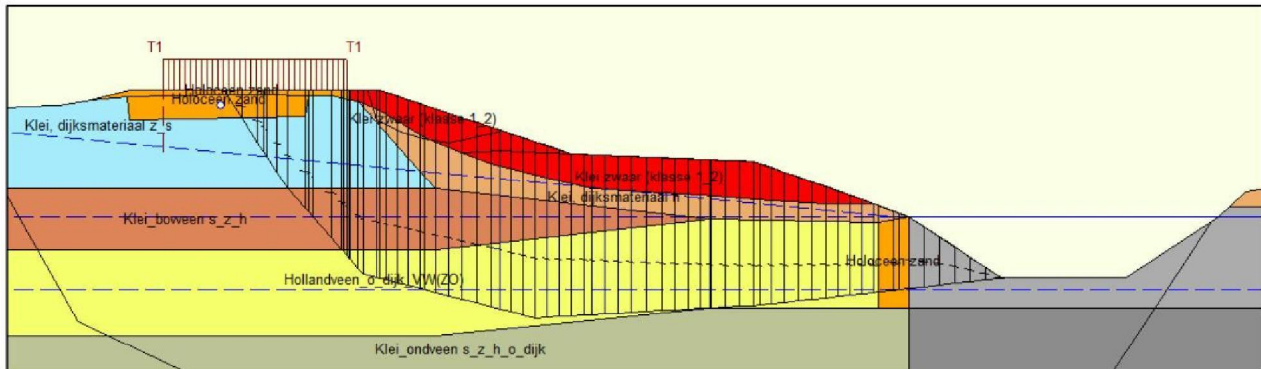
figuur 4: schematische uitwerking oplossingsrichting 1.2

Bij oplossingsrichting 1.2 wordt het fietspad op de kruin iets naar binnen gelegd zodat er minimale breedte van de verharding van 3,6 m ontstaat (minimale breedte vanuit de hulpdiensten). Hierbij is het nog steeds mogelijk om de kade te laten voldoen aan de gestelde veiligheidseisen door het ophogen van de steunberm. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 4.

tabel 4: 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 5 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.



figuur 5: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

Uit het berekeningsresultaat 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.

3.3 Oplossingsrichting 2 - stabiliteitsscherm

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 - zelfstandige waterkering

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 - fietspad op de steunberm

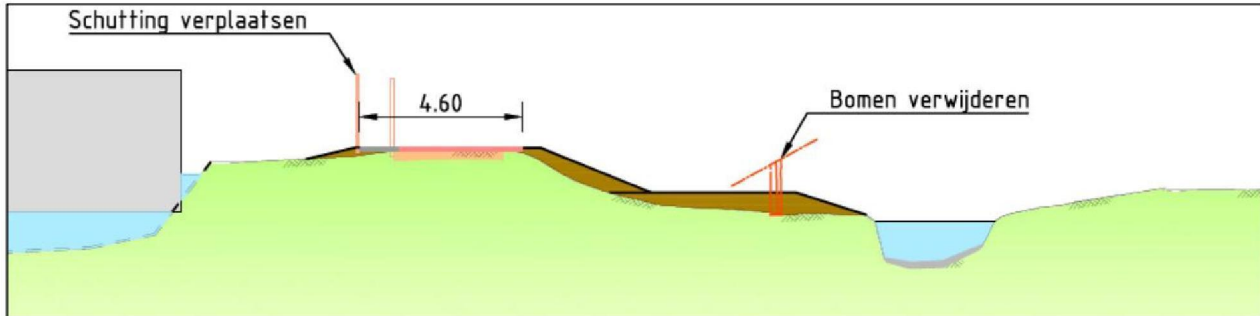
Bij deze oplossingsrichting wordt het fietspad naar de berm verplaatst. Hierdoor is de kruin niet meer bereikbaar voor zwaar en calamiteitsverkeer. Om te voorkomen dat het fietspad afschuift naar de teensloot wordt tussen het fietspad en de teensloot een damwand geplaatst. De bovenzijde van de damwand wordt langs de teensloot geplaatst. De bovenzijde van de damwand wordt dus rond het polderpeil van NAP -1,80 m 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 - buitenwaarts verplaatsen (vervallen)

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 - versmallen tuinen

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



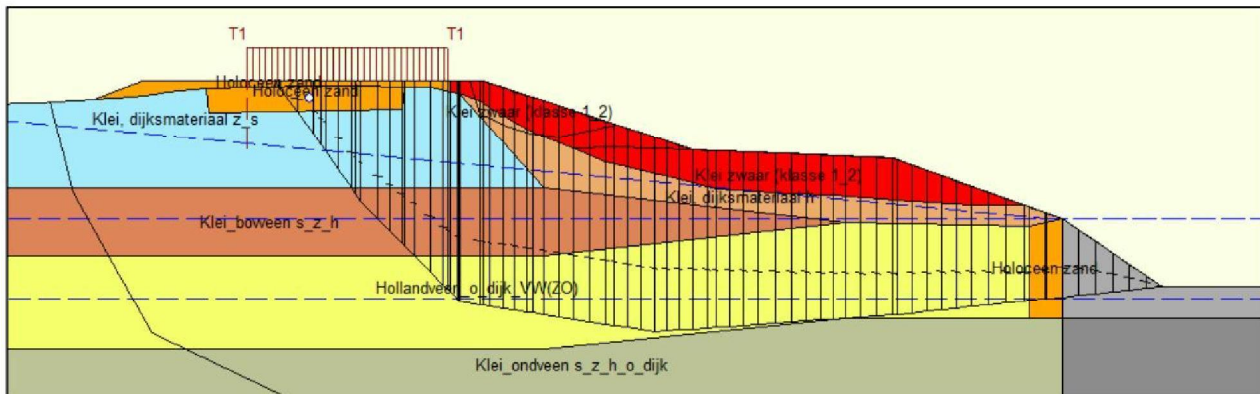
figuur 6: schematische uitwerking oplossingsrichting 6

Bij deze oplossingsrichting wordt het fietspad iets naar binnen gelegd op de kruin. Hierbij is het nog steeds mogelijk om de kade te laten voldoen aan de gestelde veiligheidseisen door het ophogen van de steunberm. Om nog meer ruimte te maken voor een fietspad op de kruin wordt het fietspad ook richting het boezemwater verbreed. Hiermee voldoet het fietspad aan de geldende richtlijnen voor nieuwe fietspaden. Het voetpad voldoet in deze oplossing niet aan de geldende richtlijnen. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 5.

tabel 5: 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 7 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.

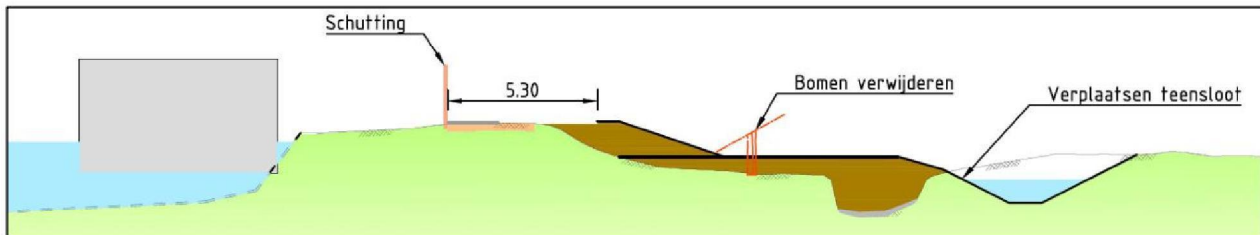


figuur 7: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.2

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 dus ook 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 - verplaatsen teensloot

De oplossingsrichting staat in onderstaand figuur schetsmatig weergegeven.



figuur 8: schematische uitwerking oplossingsrichting 7

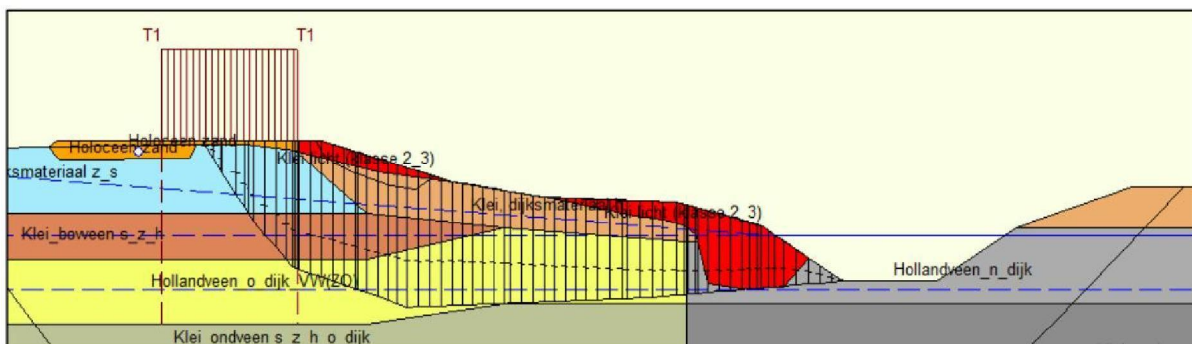
Bij deze oplossingsrichting wordt op de kruin een volledig fiets- en voetpad aangelegd conform de geldende richtlijnen voor nieuwe fiets- en voetpaden. Om een oplossing in grond mogelijk te maken wordt de bestaande teensloot richting het achterland verplaatst.

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 ook geprojecteerd in het rekenprofiel van 6B.1 en is eveneens de teensloot 1 m verplaatst totdat ook dit rekenprofiel voldoet. In tabel 6 zijn de bovenstaande ontwerpstappen weergegeven.

tabel 6: 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 dus inpasbaar is binnen de beschikbare ruimte van 4 m. In figuur 9 is het berekeningsresultaat met hierin het ontwerp weergegeven.



figuur 9: glijvlak model Spencer met bijbehorende grondaanvullingen (rood) voor 6B.1

4 Conclusie

Uit de indicatieve berekeningen en aannames blijkt dat alle kansrijke oplossingsrichtingen haalbaar zijn. In tabel 7 zijn de resultaten samengevat en is per oplossingsrichting samengevat wat uit de analyses volgt.

tabel 7: resultaten haalbaarheid oplossingsrichtingen

Oplossingsrichting	Haalbaar	Opmerking
1.1 huidige kruin	ja	klei gewicht 15 kN/m ³ toepassen en zandsleuf aanbrengen
1.2 bredere kruin	ja	klei gewicht 16 kN/m ³ toepassen en zandsleuf aanbrengen
2 stabiliteitsscherm	ja	AZ18-700, 10 m
3 zelfstandige waterkering	ja	AZ26-700, 20 m
4 fietspad op steunberm	ja	AZ12-700, 8 m
5 <i>buitenwaarts verplaatsen</i>	-	<i>vervallen</i>
6 versmallen tuinen	ja	klei gewicht 16 kN/m ³ toepassen en zandsleuf aanbrengen
7 verplaatsen teensloot	ja	teensloot dient circa 3 m verplaatst te worden

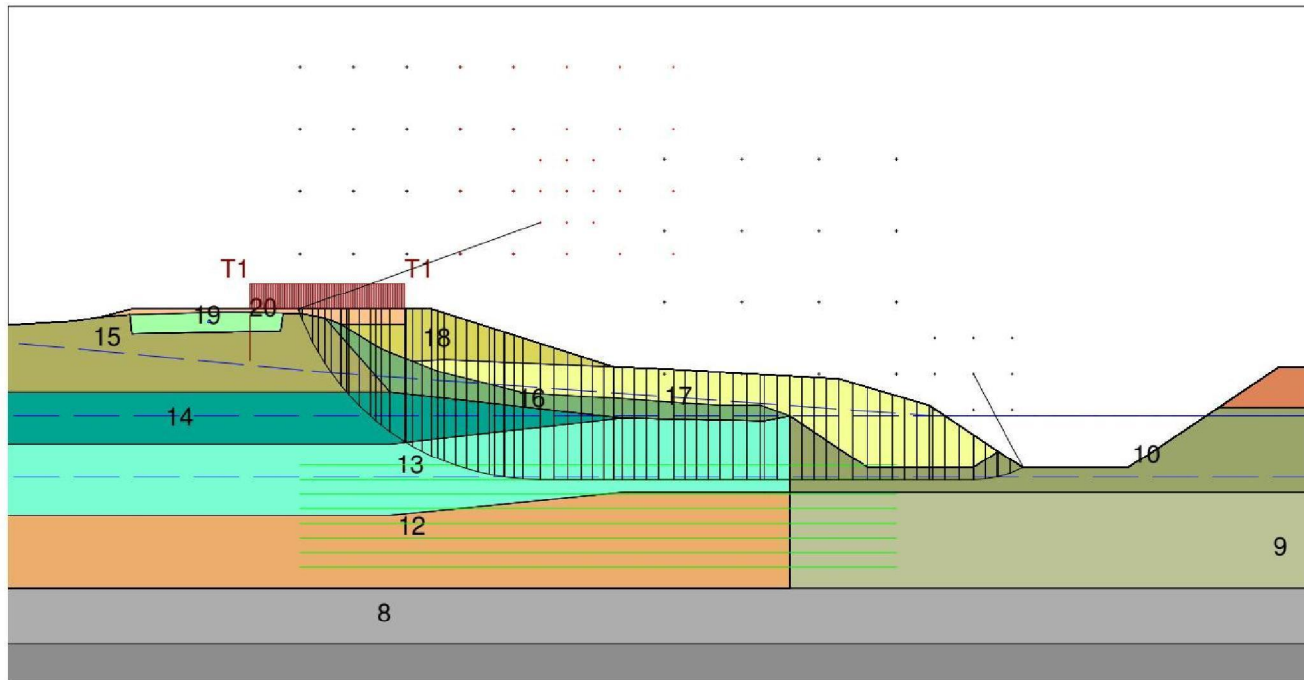
5 Referenties

- [Ref. 1] Rapportage oplossingsrichtingen, RPS, ref 1800904A35-R20-###, d.d. 10-04-202.
- [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_c
- 20. Holoceen zand
- 19. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen zand
- 4. Klei, Wadzanden o_dijk
- 3. Klei_ondveen s_z_h_o_dij
- 2. Hollandveen_o_dijk_VW(z
- 1. Pleistoceen zand

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

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

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

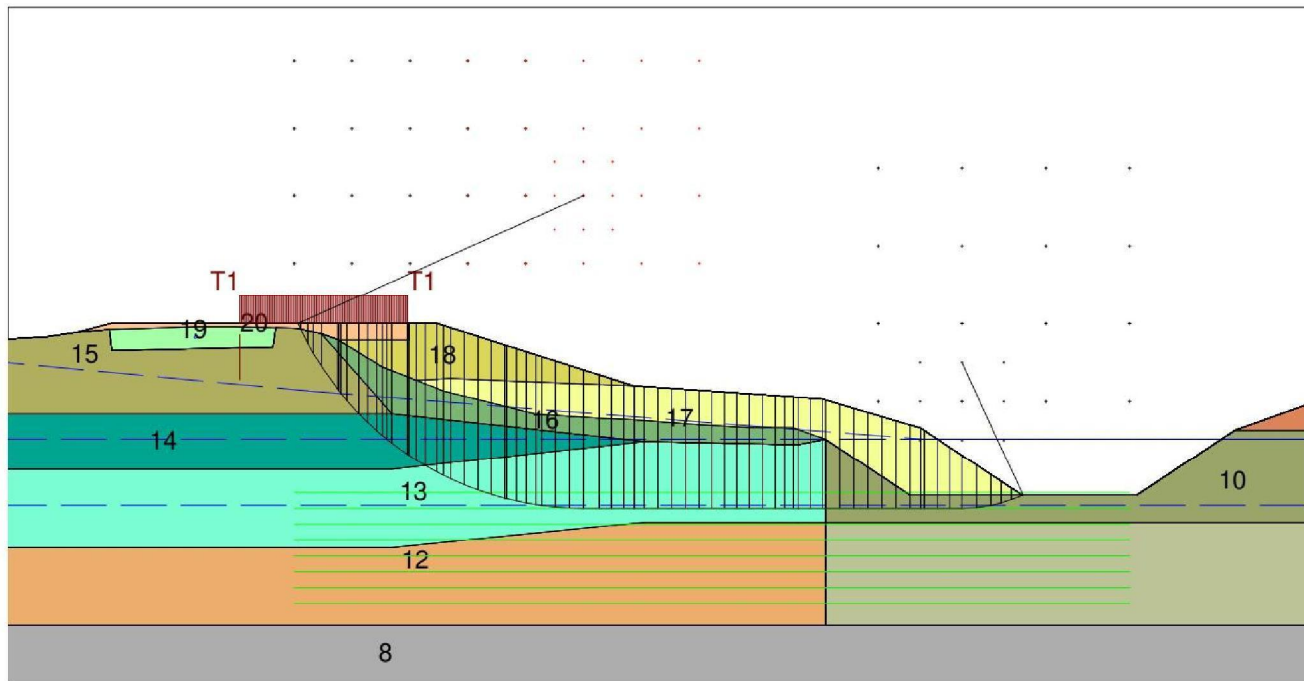
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 : S88.2_STRIJ_NAT_U.opdr\3.sil

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_c
- 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_c
- 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 : 6,92 [m]
Ym : 2,53 [m]

Radius : 5,58 [m]
Safety : 1,26

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

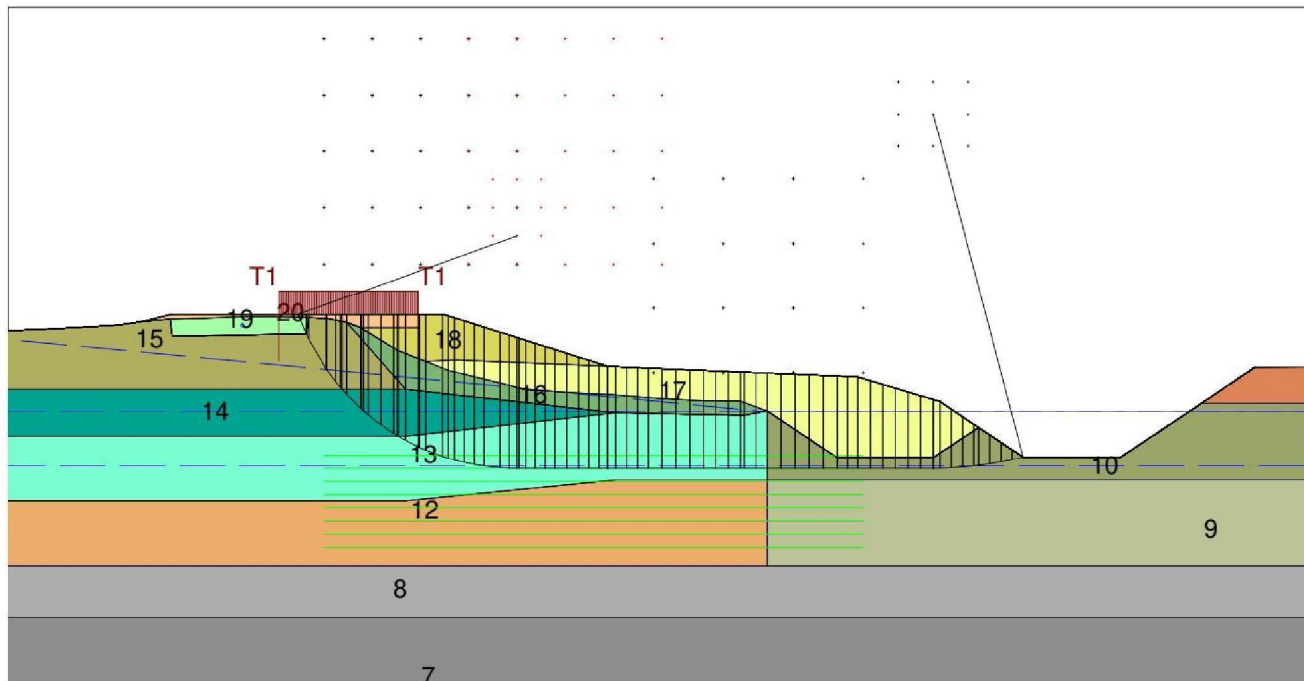
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 : S88.2_STRIJ_NAT_U.opdr+2.sil

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_c
- 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_c
- 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_dijk
- 2. Hollandveen_o_dijk_VW(z)
- 1. Pleistoceen zand

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

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

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

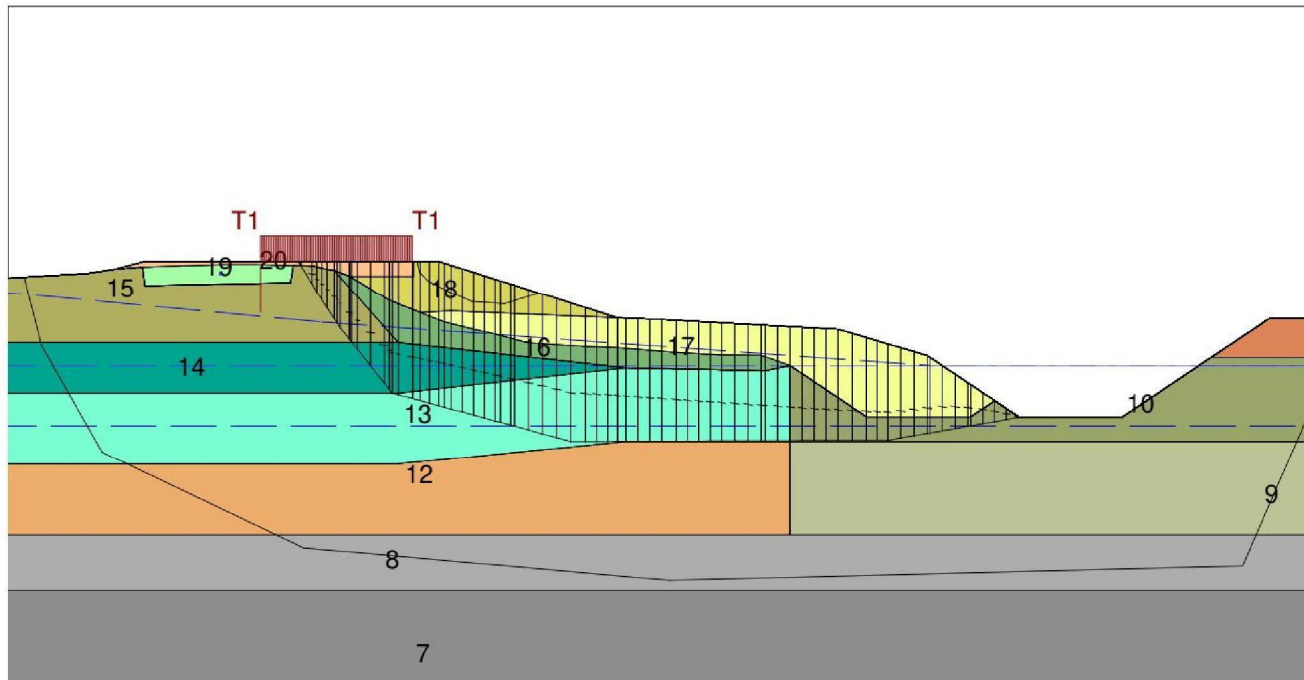
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - SRB2 - STBL_NAT_U_087.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_c
- 20. Holoceen zand
- 19. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen 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

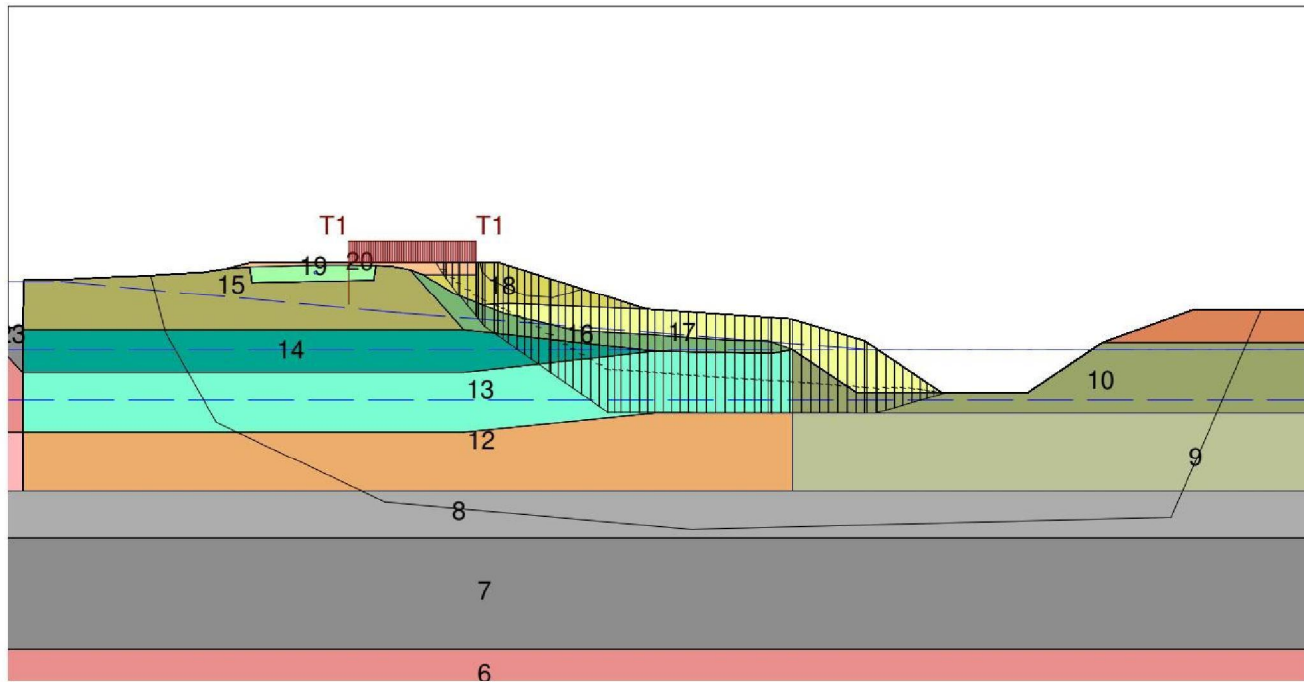
<Not Registered>
<Not Registered>

D:Geo Stability 18.1 : S88.2_STBI_NAT_S_opf7-3.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_c
- 20. Holoceen zand
- 19. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen 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

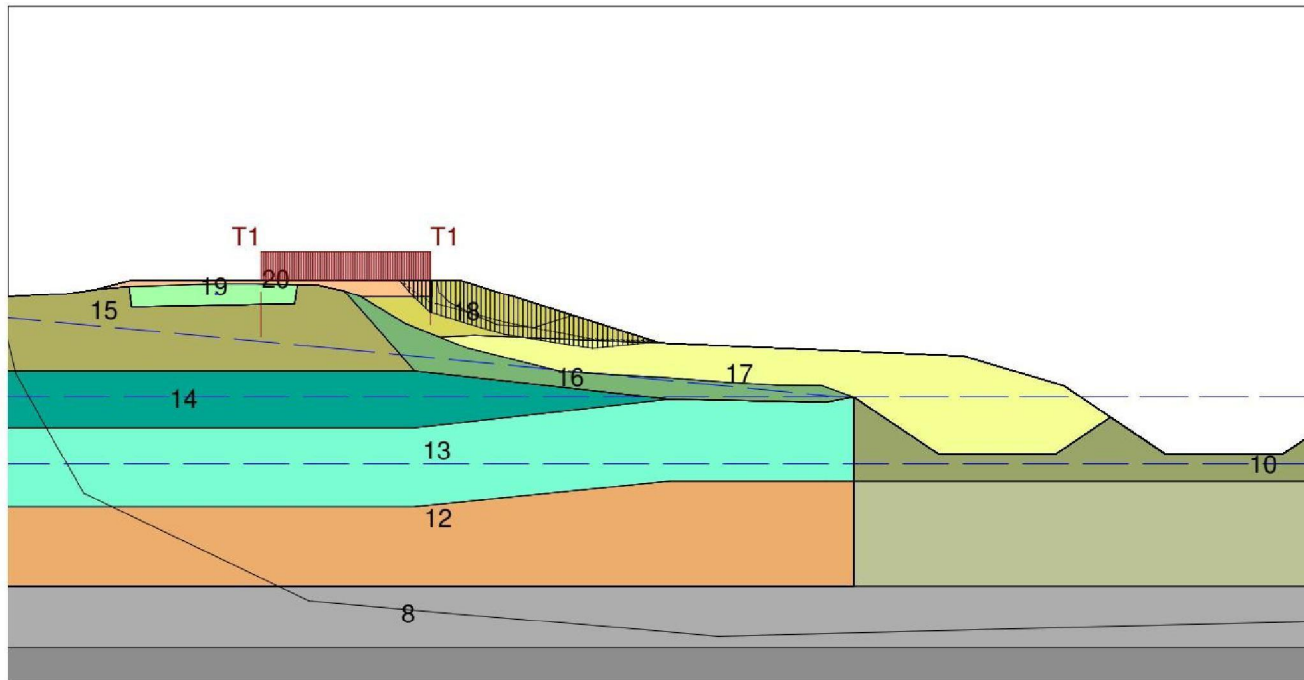
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : SBB 2_STRIJ_NAT_S_opf+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_c
- 20. Holoceen zand
- 19. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen 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

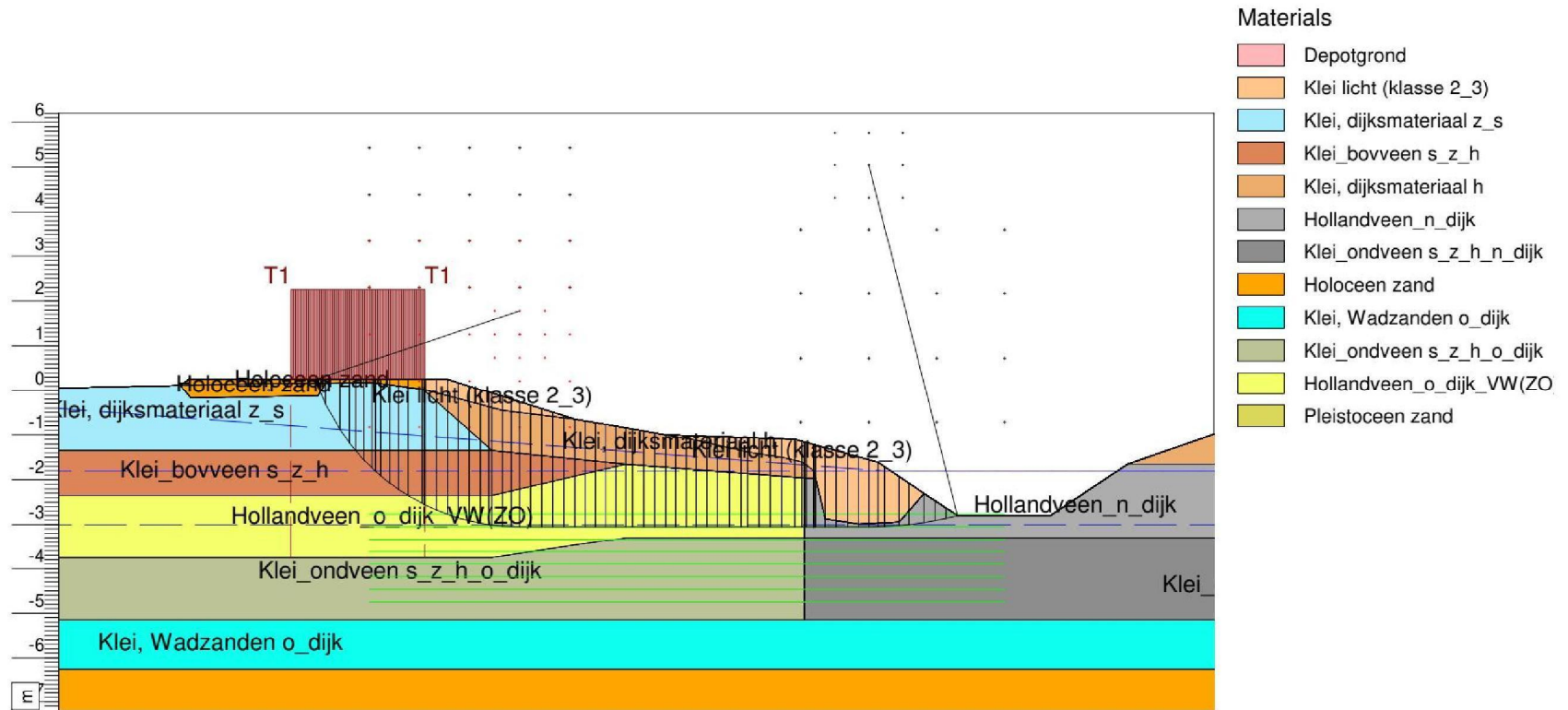
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - SBB.2 STBL NAT_S_097.sil

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Uplift Van



- Materials**
- Depotgrond
 - Klei licht (klasse 2_3)
 - Klei, dijksmateriaal z_s
 - Klei_bovveen s_z_h
 - Klei, dijksmateriaal h
 - Hollandveen_n_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
 - Holocene zand
 - Klei, Wadzanden o_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
 - Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
 - Pleistoecen zand

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax
<Not Registered>
<Not Registered>

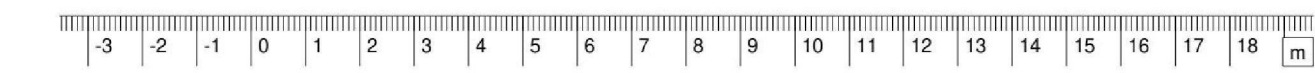
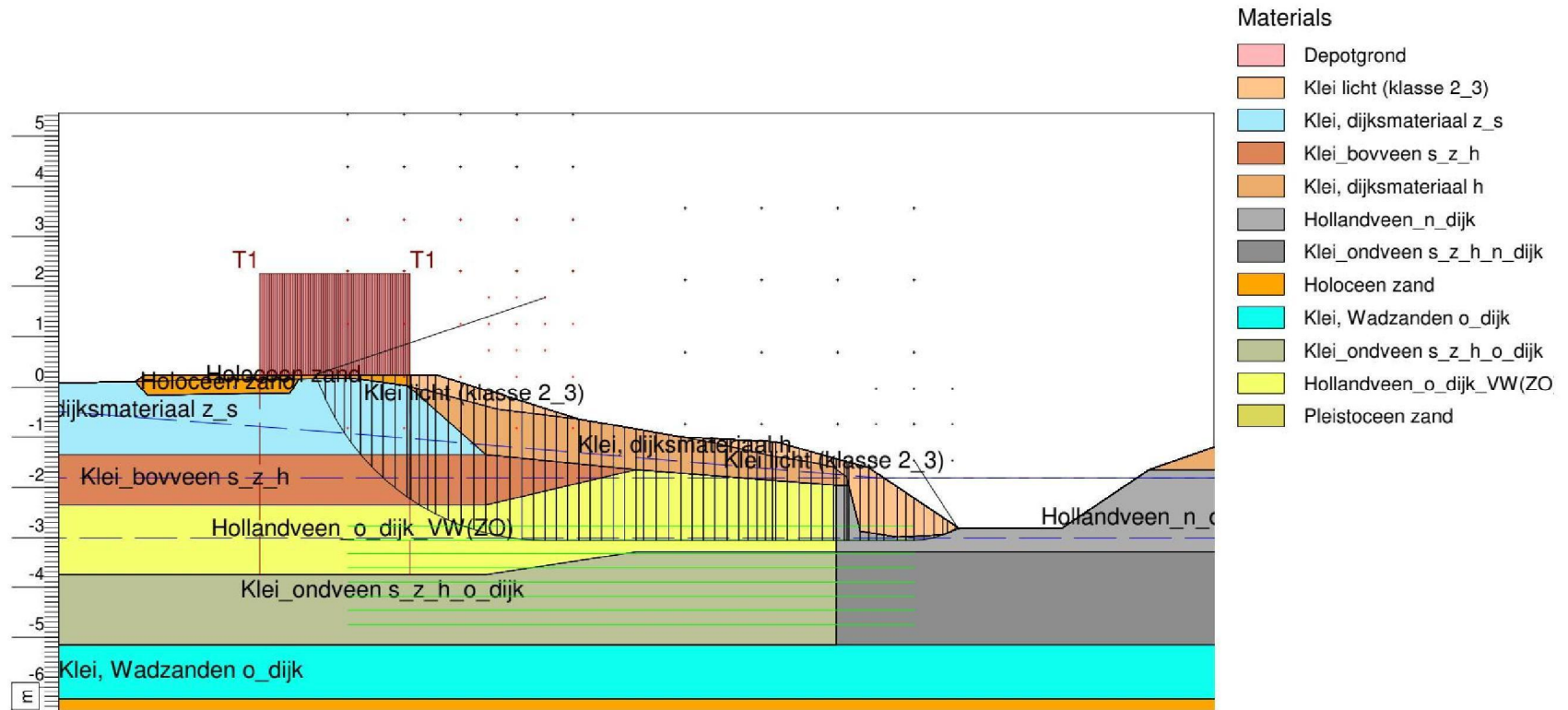
date
10-4-2020
dvw.

Annex -
A4

D:\Geo Stability\18.1 - SSB.1 - STBI_NAT_U.opdr.3.sil

Xm : 5,62 [m]
Ym : 1,78 [m]
Radius : 4,83 [m]
Safety : 1,27

Slip Plane Uplift Van



Xm : 6,18 [m]
 Ym : 1,78 [m]
 Radius : 4,83 [m]
 Safety : 1,20

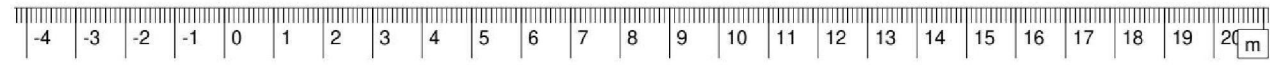
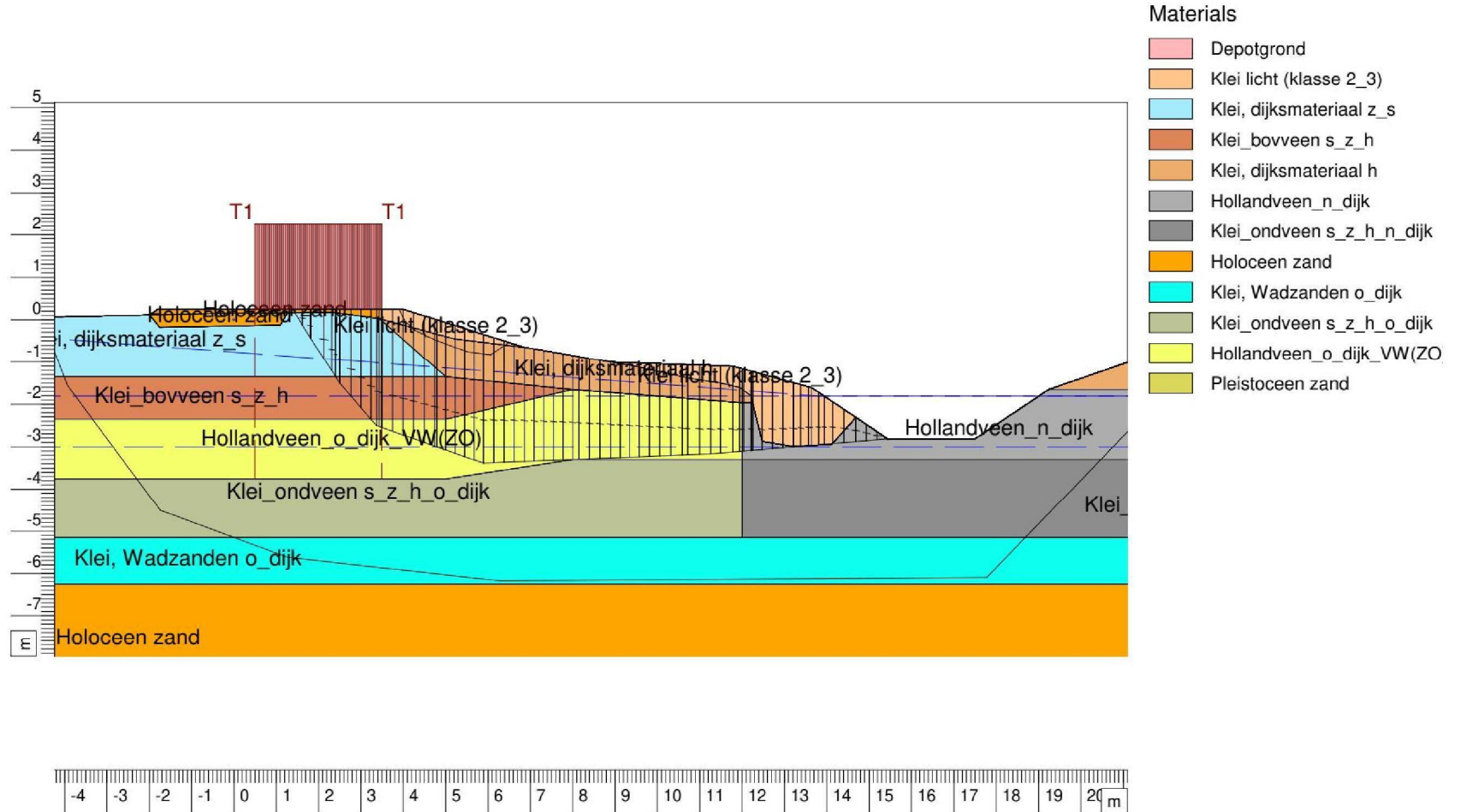
<Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>

10-4-2020

D:\Geo Stability\18.1 - SBP.1 - STBL NAT U. onr'sil

Annex	-	date	10-4-2020
A4	form.	dit.	

Slip Plane Spencer



Safety : 1,16

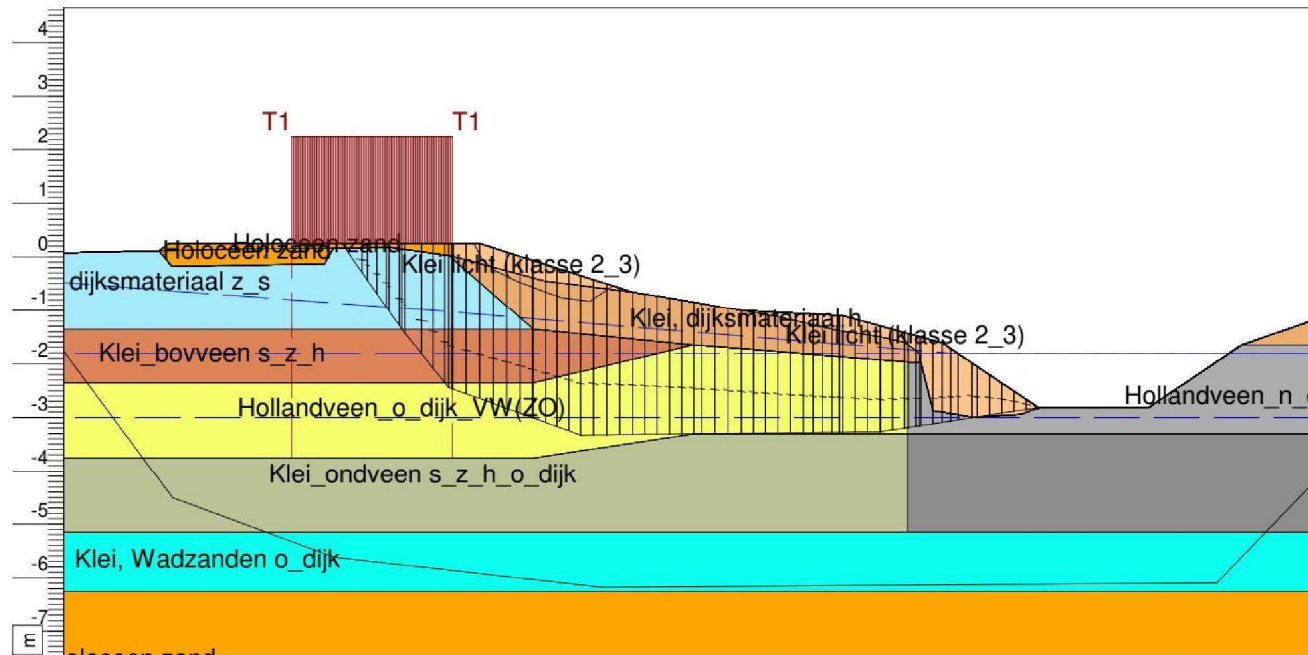
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>

date
10-4-2020

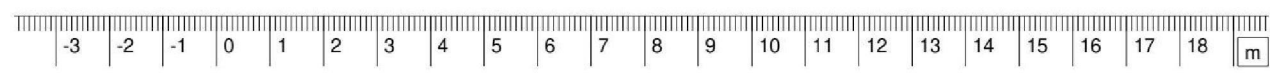
D:\Geo Stability 18.1 - SBB.1 - STBI_NAT_S.opdr-3.sil

Annex	-
form.	A4

Slip Plane Spencer



- Materials**
- Depotgrond
 - Klei licht (klasse 2_3)
 - Klei, dijksmateriaal z_s
 - Klei_bovveen s_z_h
 - Klei, dijksmateriaal h
 - Hollandveen_n_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
 - Holocene zand
 - Klei, Wadzanden o_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
 - Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
 - Pleistoecen zand



Safety : 1,08

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - SBB.1_STBL_NAT_S_007.sil

date
10-4-2020

Annex -
A4

Slip Plane Uplift Van

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

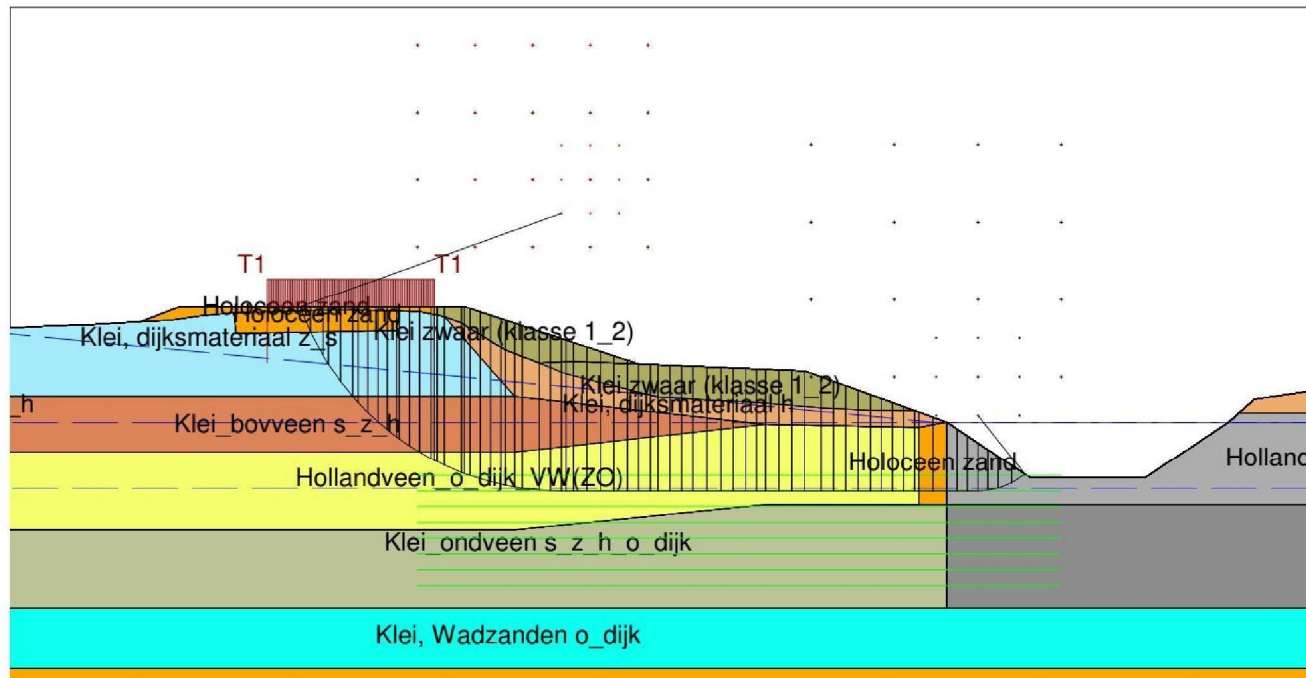
D:\Geo Stability\18.1 - SRB2_STRIJL_NAT_U_ongeslil

date
10-4-2020

Annex

Materials

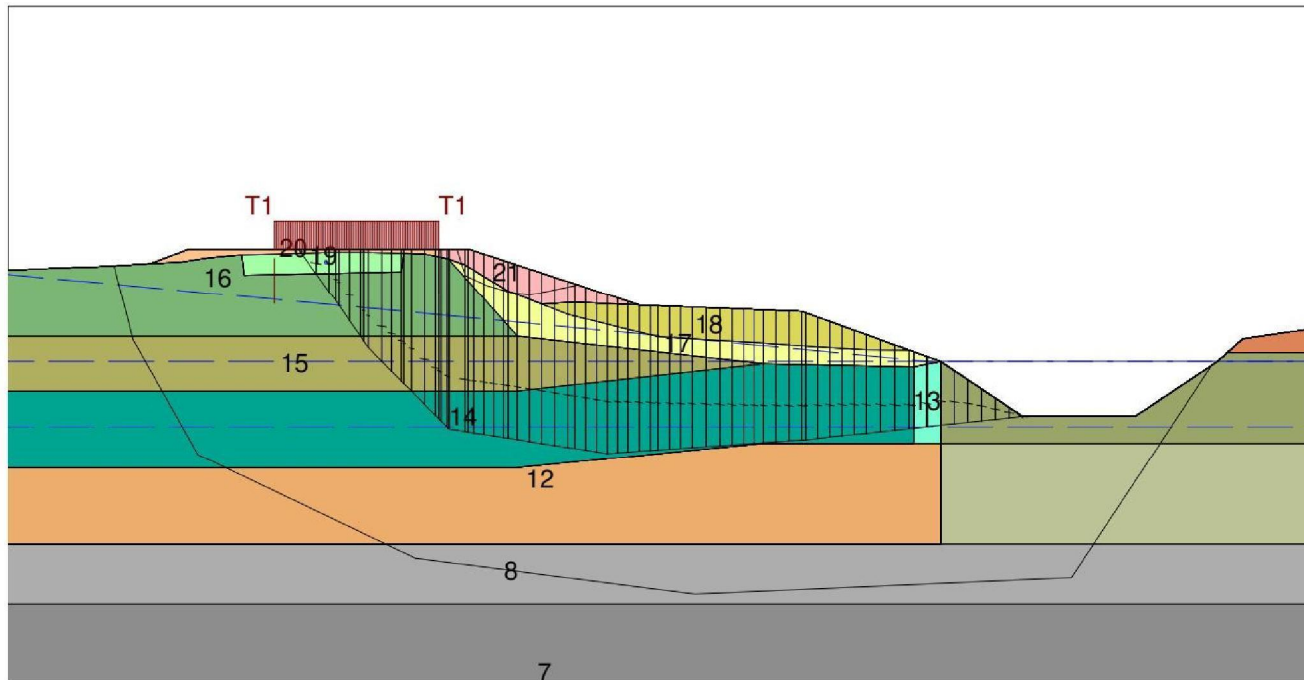
- Depotgrond
- Klei zwaar (klasse 1_2)
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoecen zand



Xm : 4,34 [m]
Ym : 1,93 [m]

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

Slip Plane Spencer



Layers

- 25. Depotgrond
- 24. Klei_bovveen s_z_h
- 23. Hollandveen_n_dijk
- 22. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 21. Klei zwaar (klasse 1_2)
- 20. Holoceen zand
- 19. Holoceen zand
- 18. Klei zwaar (klasse 1_2)
- 17. Klei, dijksmateriaal h
- 16. Klei, dijksmateriaal z_s
- 15. Klei_bovveen s_z_h
- 14. Hollandveen_o_dijk_VW
- 13. Holoceen zand
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen zand
- 4. Klei, Wadzanden o_dijk
- 3. Klei_ondveen s_z_h_o_dij
- 2. Hollandveen_o_dijk_VW(z
- 1. Pleistoceen zand

Safety : 1,14

<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

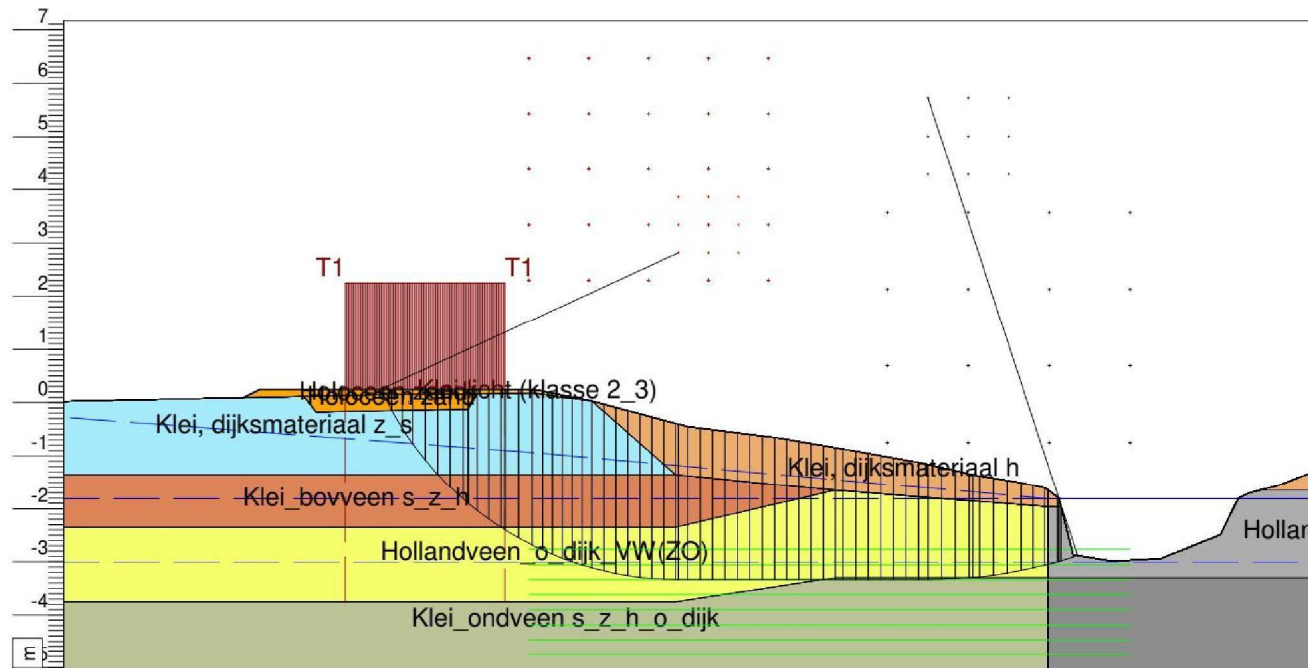
<Not Registered>

10-4-2020

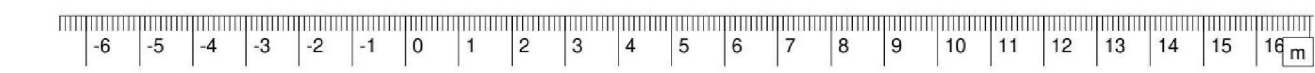
D:\Geo Stability\18.1 - SBB.2 STBL NAT_S_onges.stl

Annex

Slip Plane Uplift Van



- Materials**
- Depotgrond
 - Klei licht (klasse 2_3)
 - Klei, dijksmateriaal z_s
 - Klei_bovveen s_z_h
 - Klei, dijksmateriaal h
 - Hollandveen_n_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
 - Holoceen zand
 - Klei, Wadzanden o_dijk
 - Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
 - Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
 - Pleistoceen zand

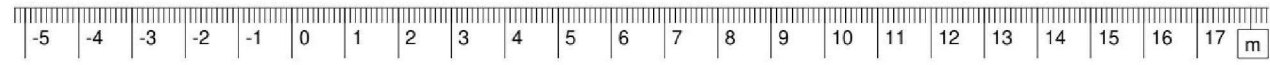
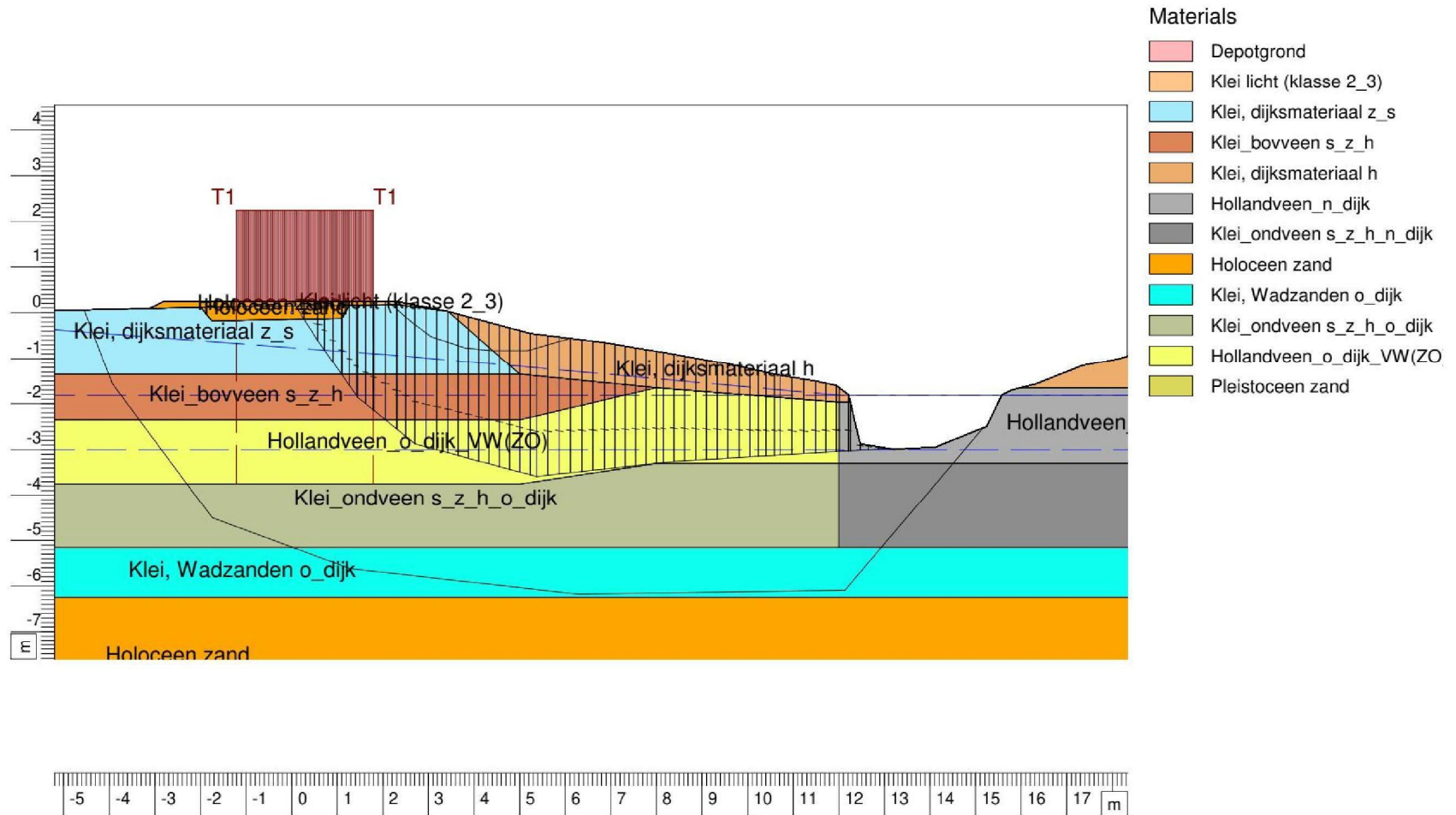


Xm : 5,06 [m]
 Ym : 2,82 [m]
 Radius : 6,15 [m]
 Safety : 1,25

<Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 Phone
 Fax
 <Not Registered>
 <Not Registered>
 date
 10-4-2020
 date
 10-4-2020
 title
 D:Geo Stability 18.1 - s8b.1 - STBL NAT U onge.sil

Annex -
 A4

Slip Plane Spencer



Safety : 1,14

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - SBR_1_STBL_NAT_S_opg.sil

date
10-4-2020

Annex -

A4

Slip Plane Uplift Van

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

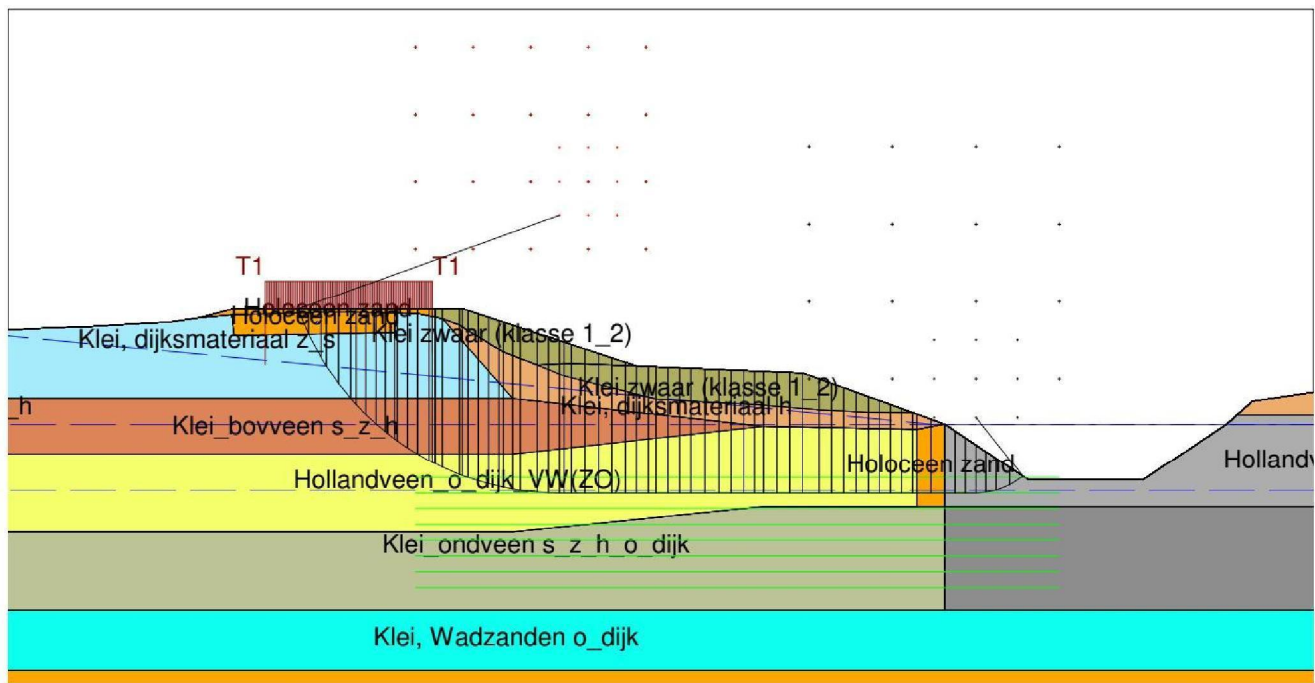
D:\Geo Stability\18.1 - S68.2_STRI_NAT_U_op12c.sil

date
10-4-2020

Annex

Materials

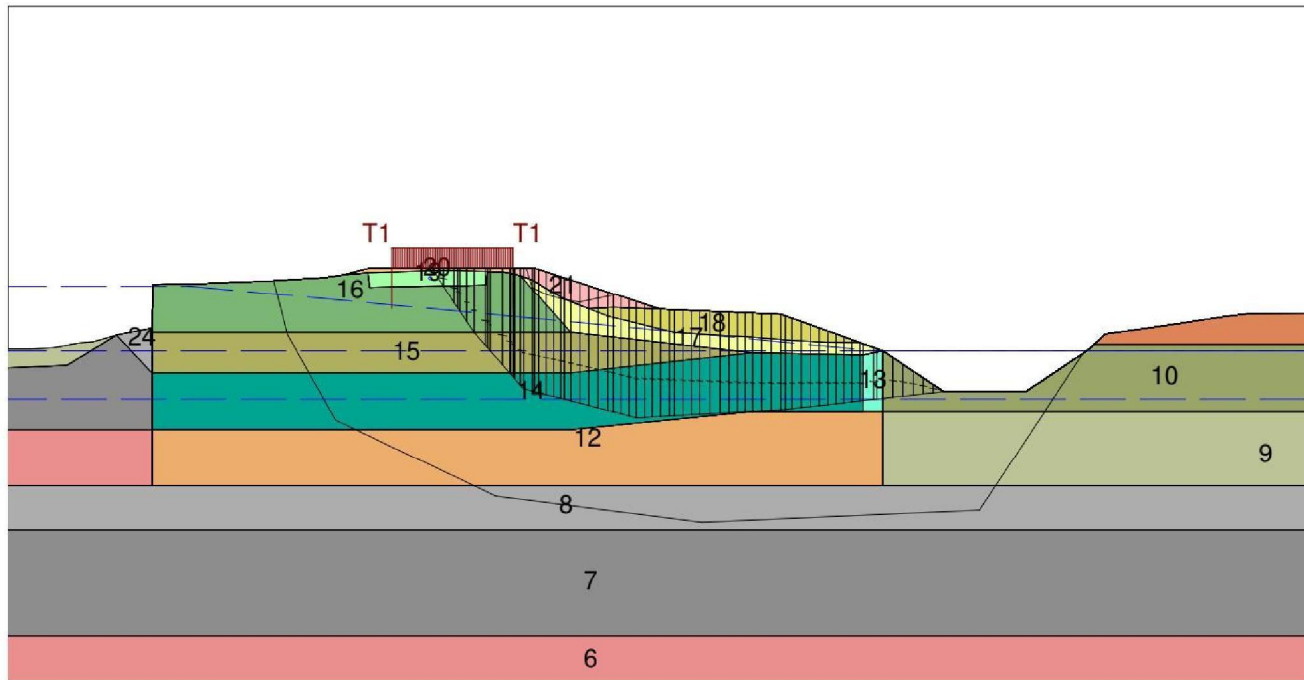
- Depotgrond
- Klei zwaar (klasse 1_2)
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holoceen zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand



Xm : 4,34 [m]
Ym : 1,93 [m]

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

Slip Plane Spencer



Layers

- 25. Depotgrond
- 24. Klei_bovveen s_z_h
- 23. Hollandveen_n_dijk
- 22. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 21. Klei zwaar (klasse 1_2)
- 20. Holocene zand
- 19. Holocene zand
- 18. Klei zwaar (klasse 1_2)
- 17. Klei, dijksmateriaal h
- 16. Klei, dijksmateriaal z_s
- 15. Klei_bovveen s_z_h
- 14. Hollandveen_o_dijk_VW
- 13. Holocene zand
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 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 : 1,14

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

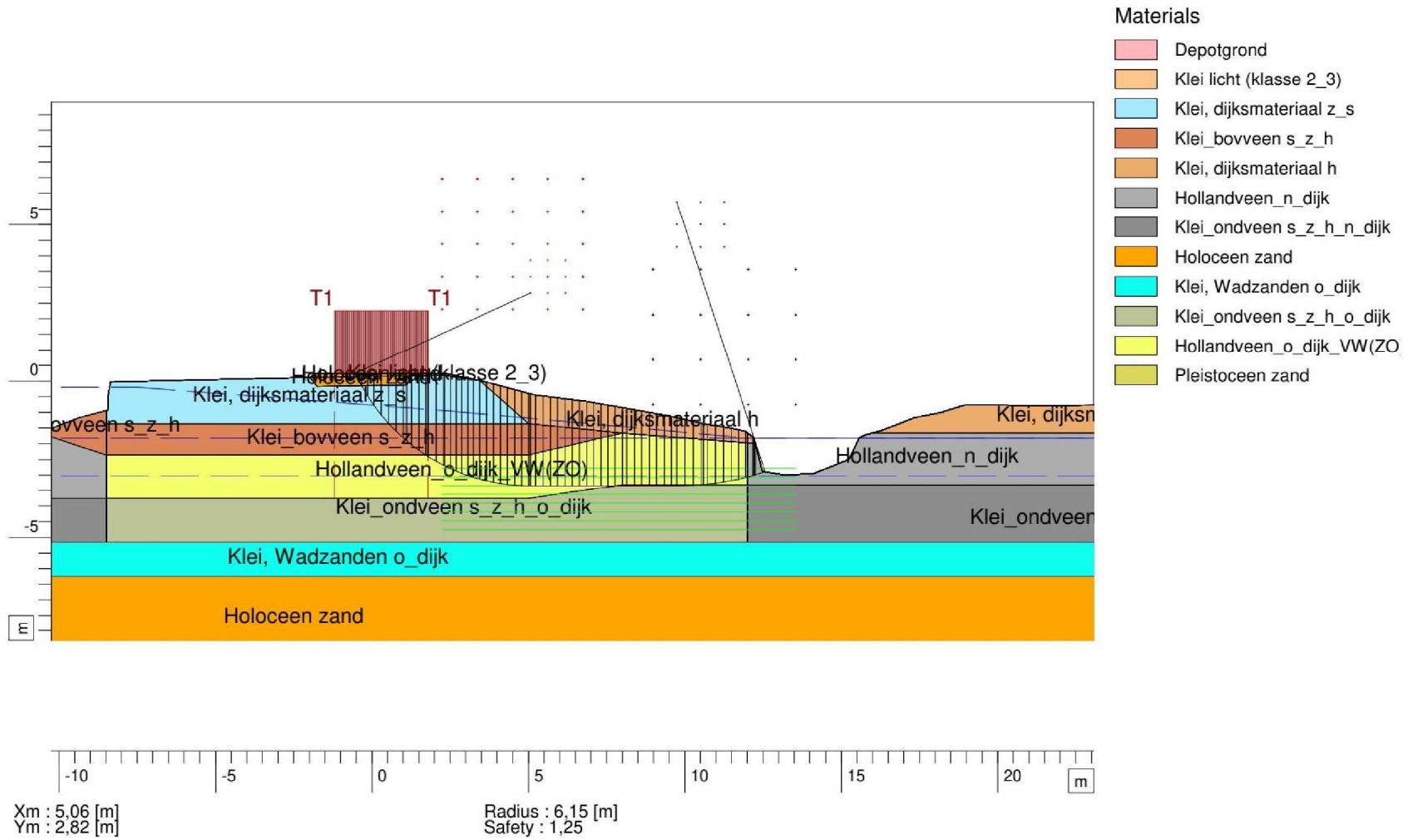
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : s88 2_STBI_NAT_S_op12c.sil

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Uplift Van



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 181 : srb1_STRIL_NAT_U.opn12.sil

date
10-4-2020

Annex -

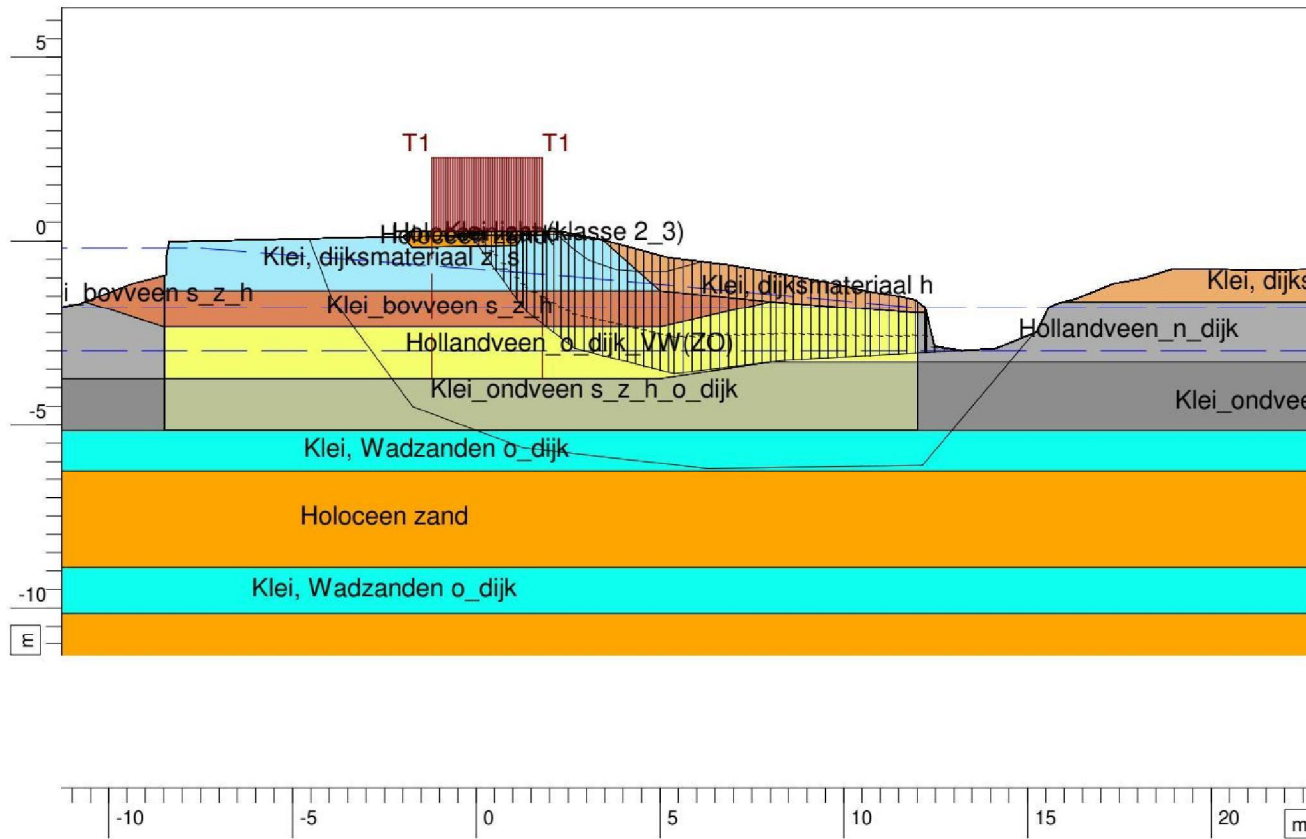
A4

form.
cit.

Slip Plane Spencer

Materials

- Depotgrond
- Klei licht (klasse 2_3)
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoecen zand



Safety : 1,14

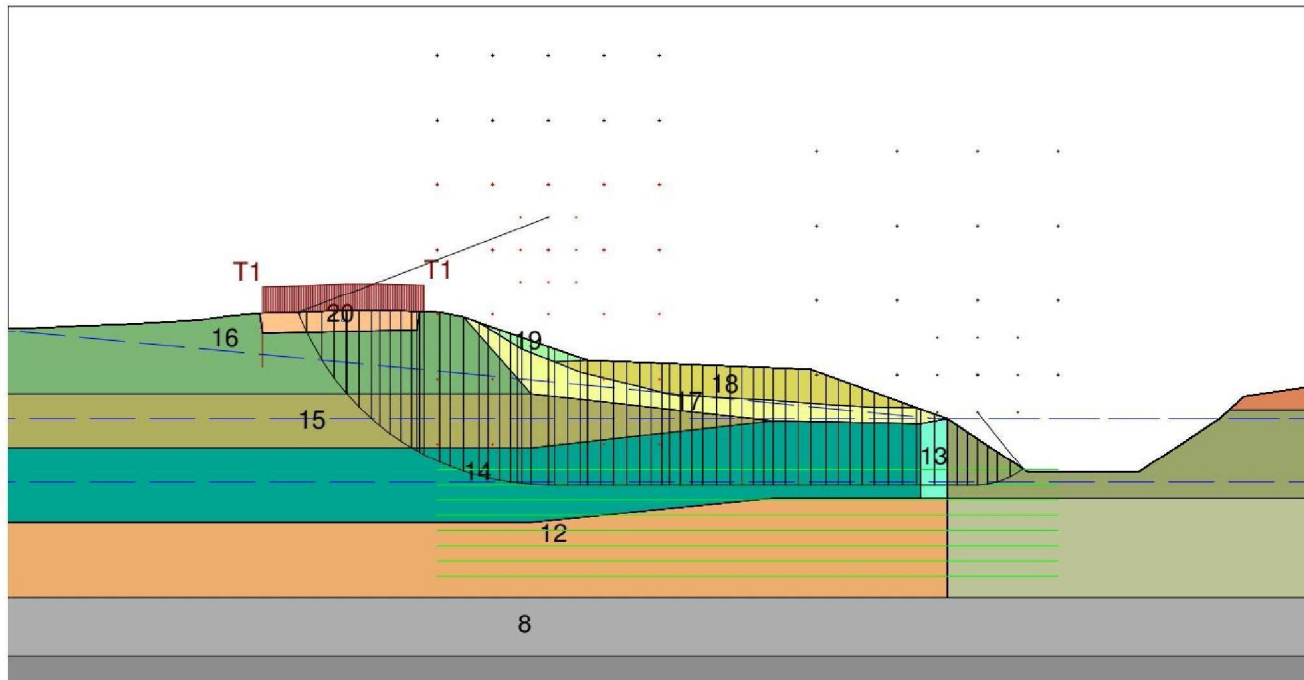
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax
<Not Registered>

date
10-4-2020

Annex - A4

D:Geo Stability 18.1 : SRB1_STRIJL_NAT_S.op12.sil

Slip Plane Uplift Van



Layers

- 24. Depotgrond
- 23. Klei_bovveen s_z_h
- 22. Hollandveen_n_dijk
- 21. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 20. Holocene zand
- 19. Klei licht (klasse 2_3)
- 18. Klei licht (klasse 2_3)
- 17. Klei, dijksmateriaal h
- 16. Klei, dijksmateriaal z_s
- 15. Klei_bovveen s_z_h
- 14. Hollandveen_o_dijk_VW
- 13. Holocene zand
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 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 : 1,93 [m]

Radius : 4,98 [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 : 5682_STRI_MAT_U.ppt11_D.sil

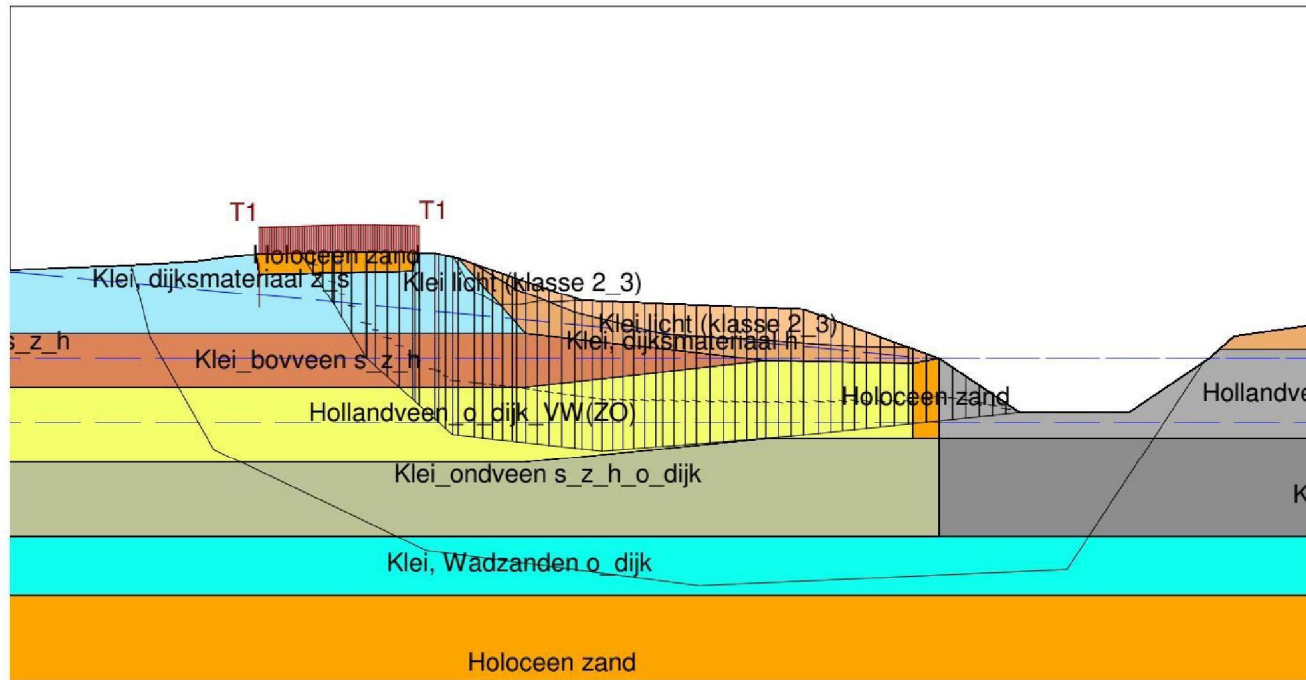
date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer

Materials

- Depotgrond
- Klei licht (klasse 2_3)
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoecen zand



Safety : 1,15

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

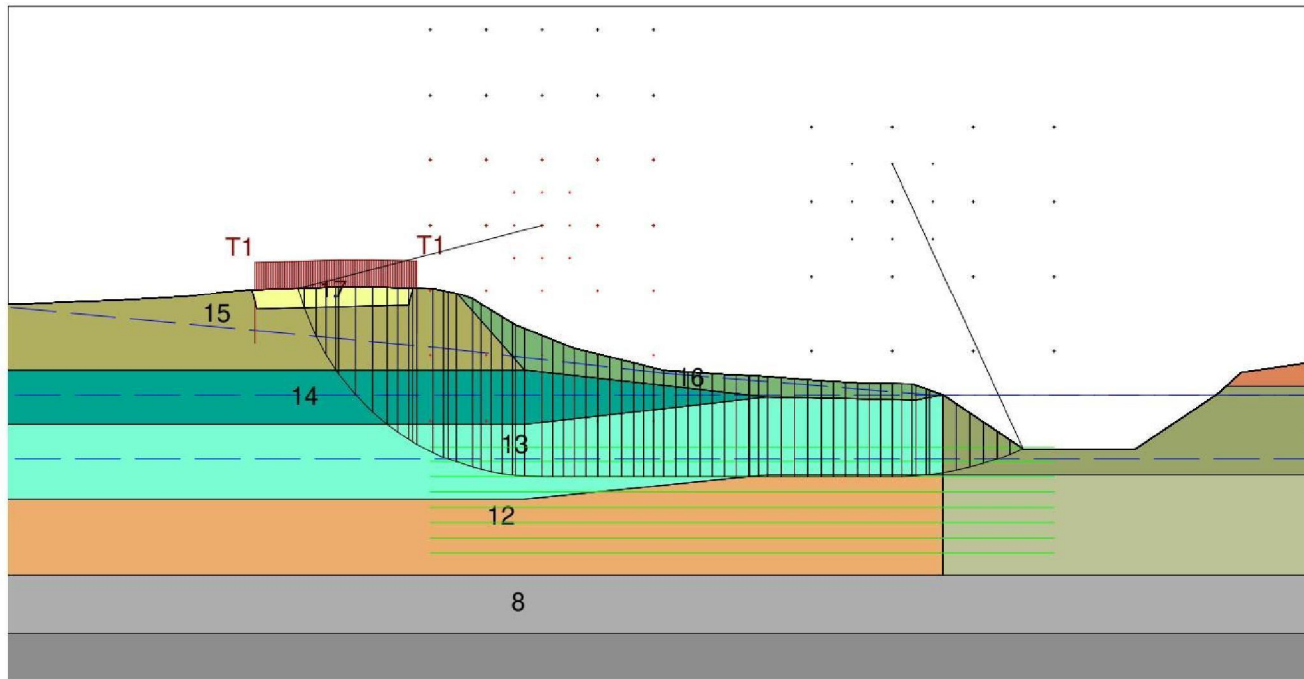
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\181 : SBRZ_STBI_NAT_s.qpt\1_D.stl

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_c
- 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_c
- 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 : 3,82 [m]
Ym : 1,33 [m]

Radius : 4,66 [m]
Safety : 1,05

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

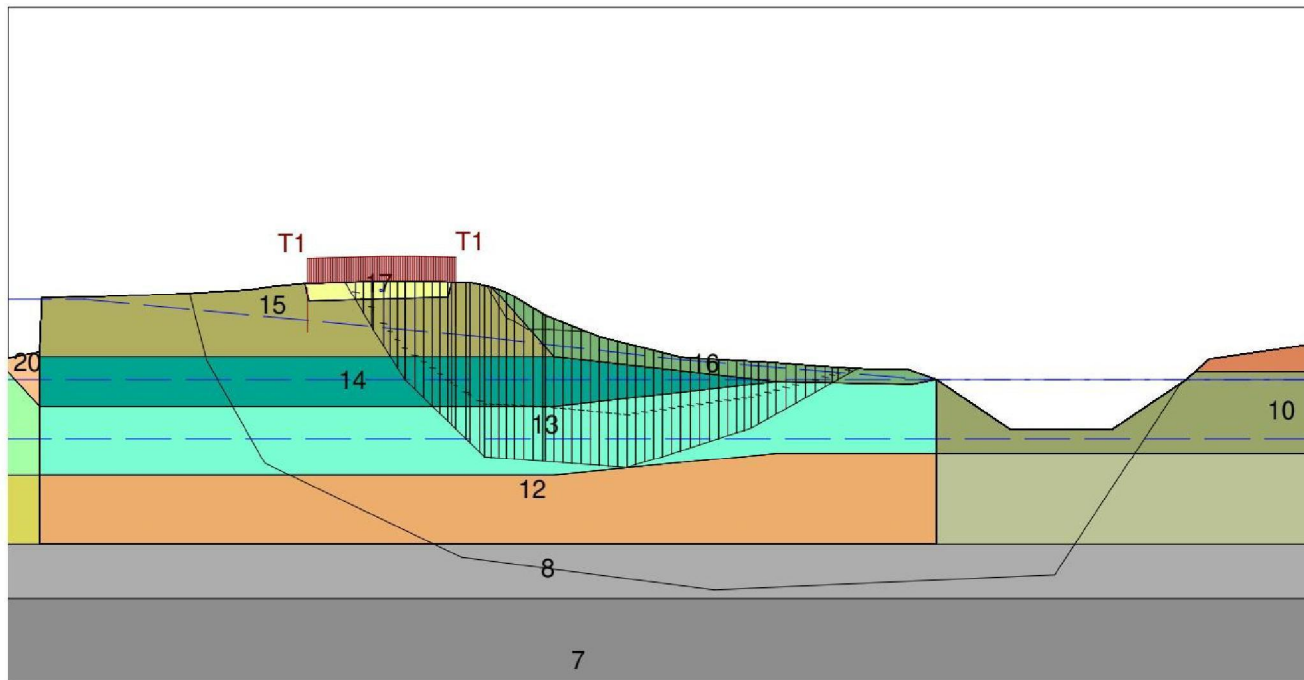
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 1&1 : S&B_2_STBI_NAT_U_huidg.sil

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 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_c
- 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 : 0,98

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

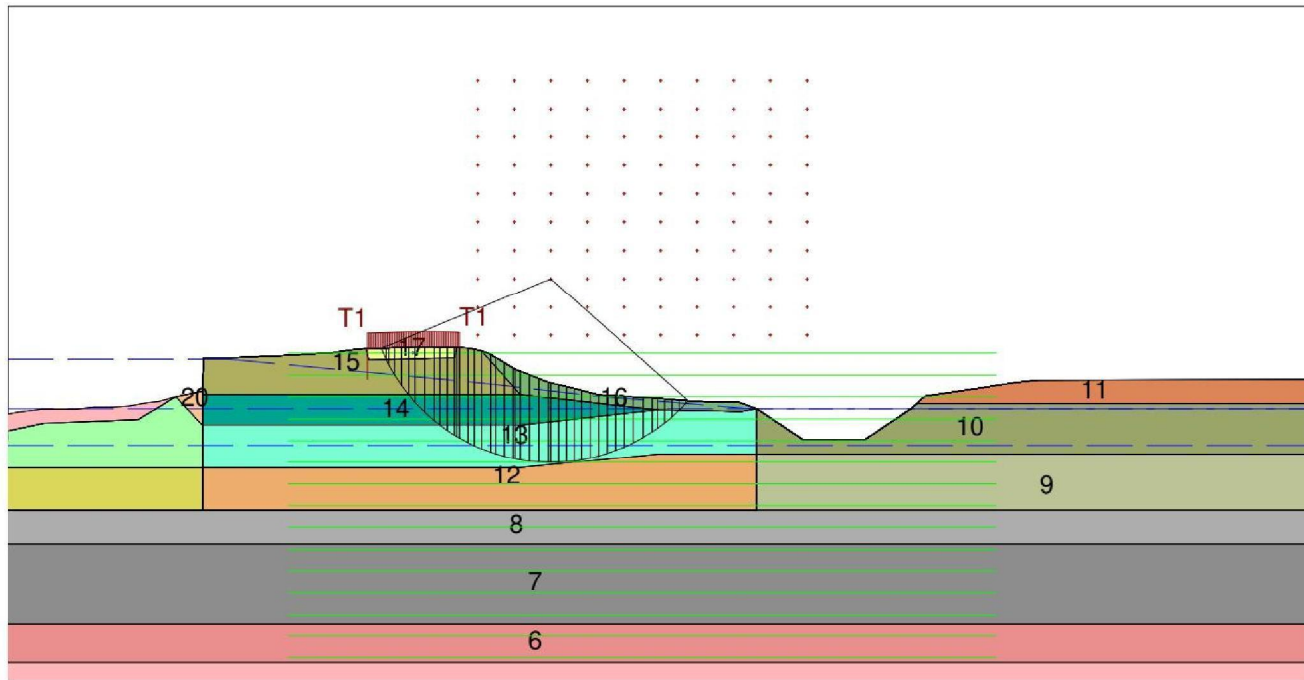
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.2_STRIJL_NAT_S_huidg.sil

date
10-4-2020

Annex

Critical Circle Bishop



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 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_c
- 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 : 4,51 [m]
Ym : 2,43 [m]

Radius : 6,00 [m]
Safety : 1,01

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone
Fax

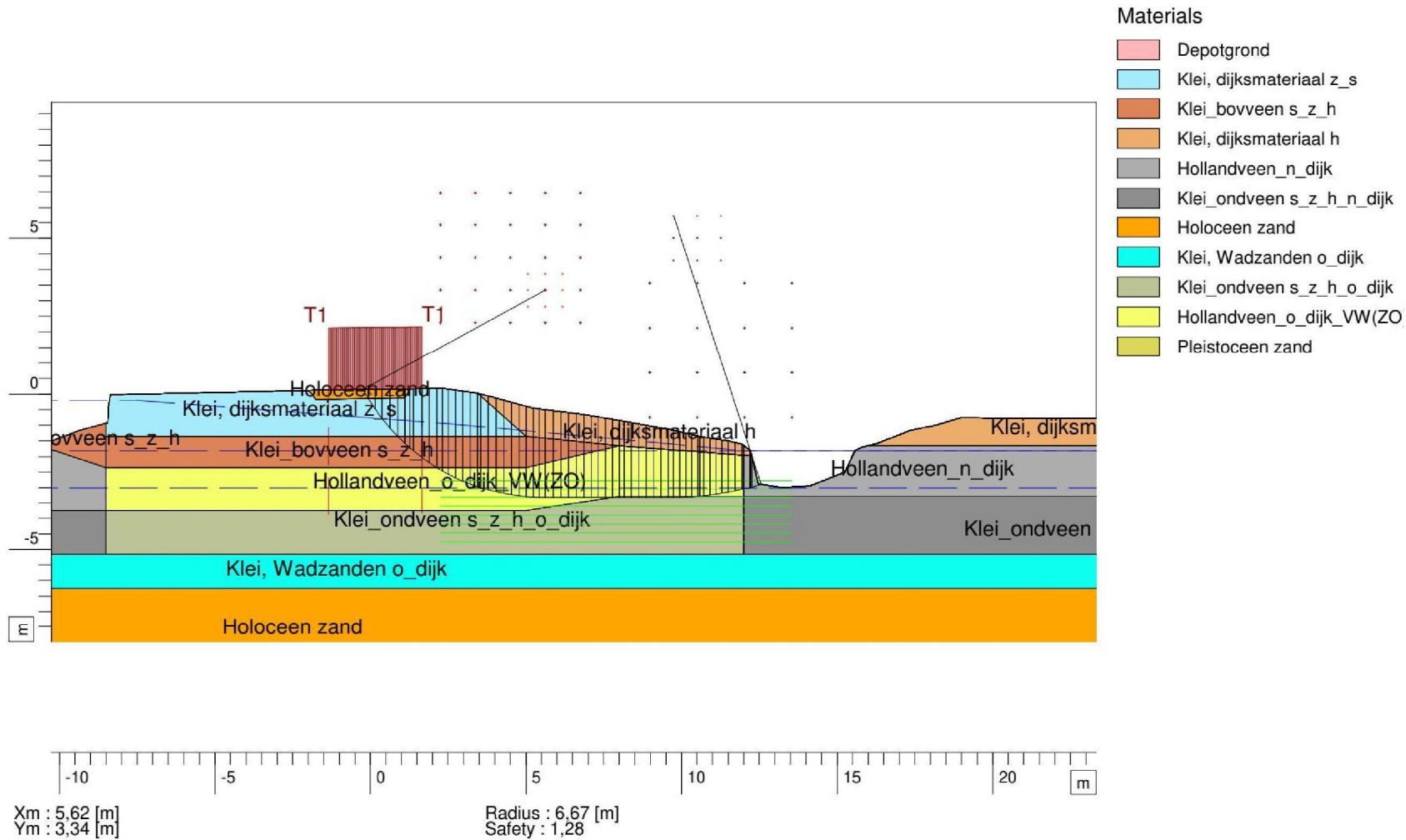
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.2_STRIJL_NAT_B_huidig.sil

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Uplift Van



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.1_STBI_NAT_U_huidig.sil

10-4-2020
date

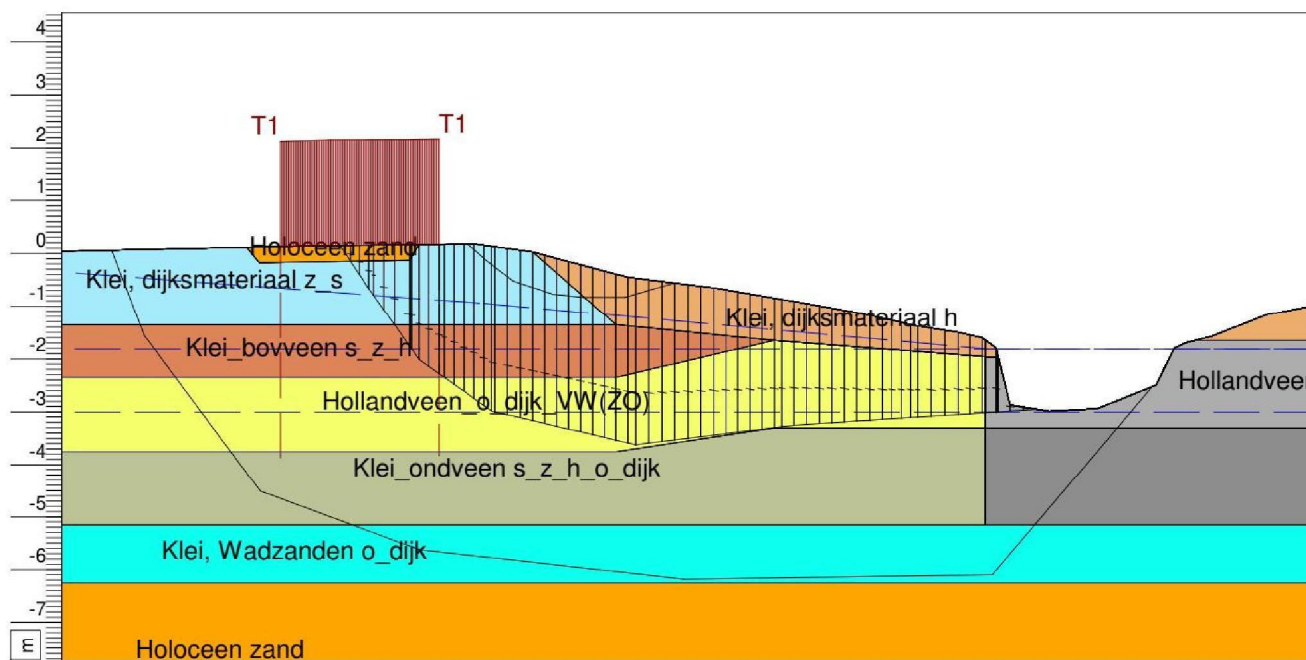
Annex -

A4
form.

drv.

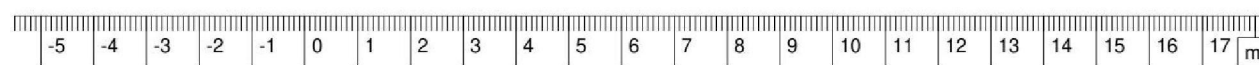
cit.

Slip Plane Spencer



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holoceen zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand



Safety : 1,17

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.1_STRIJ_NAT_S_nudig.sil

date
10-4-2020

Annex -

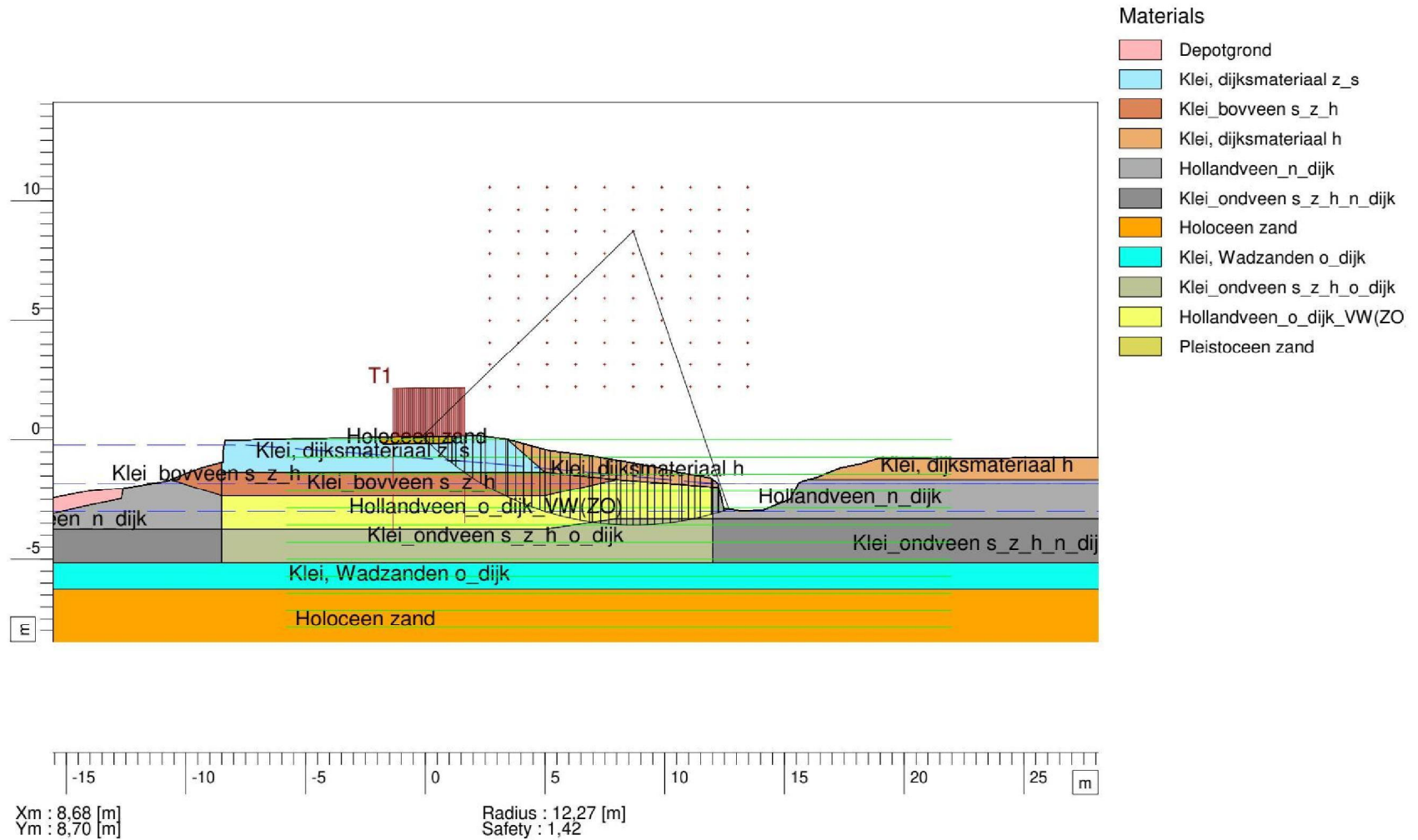
A4

form.

chr.

drw.

Critical Circle Bishop



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability_18.1 : S68.1_STRIJL_NAT_B_huidg.sil

10-4-2020
date

Annex -

A4

form.
dtr.

NOTITIE - BIJLAGE 2

aan Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
t.a.v. Projectteam VBK Zeevang - Wheredijk
van **5.1.2e** en **5.1.2b**
Datum: 10 april 2020
Referentie: 1800904A35-N20-034
Onderwerp: Impactanalyse stadsverwarming op de waterveiligheid

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

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Deze notitie is een bijlage bij de rapportage oplossingsrichtingen [Ref. 1]. In deze rapportage zijn de oplossingsrichtingen toegelicht, welke zijn voortkomen uit 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 verplaatsen) reeds als niet kansrijk bestempeld vanwege de grote impact op kabels en leidingen (aansluitingen kunnen ophogingen niet aan). Uiteindelijk is een overzicht met zeven kansrijke oplossingsrichtingen gevormd:

- 1.1 Huidige kruin
- 1.2 Bredere kruin
- 2 Stabiliteitsscherm
- 3 Zelfstandige waterkering
- 4 Fietspad op steunberm
- 5 *Buitenwaarts verplaatsen (vervallen)*
- 6 Versmallen tuinen
- 7 Verplaatsen teensloot

Het traject van de Wheredijk is opgedeeld in een oostelijk en westelijke deel. In het oostelijk deel van de Wheredijk dienen de leidingen van stadsverwarming nog te worden vervangen. In het westelijke deel zijn de leidingen reeds vervangen. De scheiding tussen het oostelijke en westelijke deel ligt bij de Churchillaan. In figuur 1 is het oostelijke en westelijke deel weergegeven.



figuur 1: overzicht Wheredijk met indeling oost-west

1.2 Doelstelling

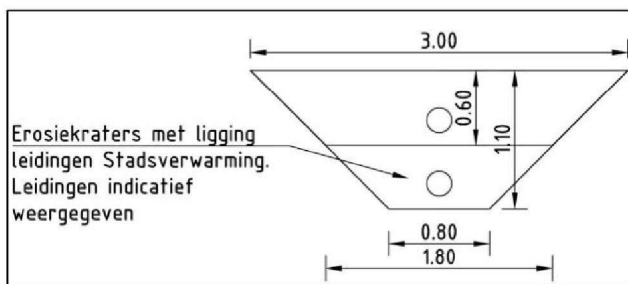
De leiding van de stadsverwarming in een waterkering kan in geval van een calamiteit (leidingbreuk) een negatief effect hebben op de waterveiligheid van de Wheredijk. In geval van een leidingbreuk kan een ontgrondingskuil ontstaan door het uitstromende water uit de leiding.

Het doel van deze notitie is het analyseren van het effect van de stadsverwarming op de mogelijke oplossingsrichtingen voor de verbetering van de Wheredijk. Daarbij is onderscheid gemaakt in het oostelijke en westelijke deel. Voor het westelijke deel is de leiding reeds vervangen en is het effect van huidige locatie van de leiding op de mogelijke oplossingsrichtingen geanalyseerd. Voor het oostelijke deel dient de leiding van stadsverwarming nog te worden vervangen en zijn twee oplossingsrichtingen (A en B) voor de mogelijke toekomstige ligging van de leiding geanalyseerd ten opzichte van de oplossingsrichtingen voor de verbeteringen van de waterveiligheid van de Wheredijk.

2 Uitgangspunten

De uitgangspunten en randvoorwaarden voor de analyse van de impact van falen van de leiding van stadsverwarming zijn overgenomen uit de scopebepaling waterveiligheid [Ref. 2]. Hieronder zijn de aanvullende en afwijkende uitgangspunten benoemd:

- Het ontstaan van een dergelijke ontgrondingskuil in of nabij een waterkering kan effect hebben op de verschillende faalmechanismen van een kering. In dit document is het effect op de hoogte van de waterkering, macrostabiliteit buitenwaarts en macrostabiliteit binnenwaarts geanalyseerd.
- Door Fugro [Ref. 3] is in 2010 al een analyse uitgevoerd voor de invloed van het eventueel falen van de leiding op de waterveiligheid. De afmeting van de erosiekrater zijn overgenomen uit de rapportage van Fugro [Ref. 3] waarbij is uitgegaan van de diepste ontgrondingskuil (zie figuur 2):
 - breedte op maaiveld: 3,0 m
 - diepte: 1,1 m
 - bodembreedte: 0,8 m



figuur 2: breedte ontgrondingskuil op maaiveld

- De toetshoogte (10 jaar) van de kade is gelijk aan NAP -0,10 m.
- De ontwerphoogte (30 jaar) van de kade is gelijk aan NAP +0,00 m.
- Voor de diepteligging van de leiding is ervan uitgegaan dat het maaiveld boven de leiding gelijk is aan de toetshoogte (NAP -0,10 m).
- In de analyse van de hoogte is aangenomen dat het fietspad in de toekomstige situatie op een hoogte van NAP +0,25 m is gelegen. Dit komt overeen met de huidige hoogte van het fietspad. Dit is iets hoger dan de benodigde ontwerphoogte van NAP +0,00 m.
- In de berekeningen is geen toename van de freatische lijn aangehouden ten gevolge van een eventuele leidingbreuk. Dit omdat de combinatie van een verhoogde freatische lijn ten gevolge van maatgevend boezempeil in combinatie met verhoging ten gevolge van leidingbreuk en een schematiseringsfactor van 1,2 als niet realistische belastingsituatie is beschouwd (stapelen van conservatieve aannames).
- Conform LTVRW [Ref. 4] bedraagt de minimale kruinbreedte 1,50 m op toetshoogte.

- Als kruin is in de profielen bedoeld het verharde deel van de kade. De berm naast de verharding is niet meegenomen als onderdeel van de kruin.
- Voor de rekenprofielen is gebruik gemaakt van de rekenprofielen zoals gehanteerd in de rapportage scopebepaling [Ref. 2]. Hierin is de laatste versie van de proevenverzameling [Ref. 6] nog niet verwerkt. In de berekeningen in deze rapportage zijn de rekenprofielen daarom aangepast naar de parameters uit de nieuwe proevenverzameling.
- Voor de schematisering van de hydraulische randvoorwaarden is uitgegaan van maatgevende omstandigheden, zoals ook is gebruikt bij de scopebepaling [Ref. 2]. Hierbij gelden de volgende peilen:
 - Het maatgevend boezempeil: NAP -0,20 m
 - Streefpeil boezem: NAP -0,50 m
 - Polderpeil: NAP -1,81 m
- Voor het rekenmodel zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:
 - Bij STBU is alleen Bishop doorgerekend omdat dit het maatgevende rekenmodel is gebleken uit de eerdere analyses bij de scopebepaling [Ref. 2]. De verkeersbelasting is in de analyse zo ver mogelijk naar buitenzijde van de kade geplaatst.
 - Bij STBI is de stabiliteit in eerste instantie met Spencer doorgerekend omdat dit het maatgevende rekenmodel is gebleken uit de eerdere analyses bij de scopebepaling [Ref. 2]. Op basis van het verloop van het glijvlak is een controleberekening met Bishop en/of Uplift Van uitgevoerd.
- Er is gerekend met de volledige verkeersbelasting van 32,5 kN/m (13 kN/m² x 2,5 m). Deze is conform de scopebepaling verspreid over een breedte van 3,0 m. Dit levert een belasting van 10,85 kN/m² op.
- Op twee locaties kruist de warmteleiding de kade. Het is onbekend of hier aanvullende maatregelen zijn genomen om het eventueel falen van de leiding op te vangen. De locaties zijn in Figuur 3 weergegeven. Deze kruisingen zijn niet relevant voor de generieke keuze van een oplossingsrichting, maar dienen in het vervolgtraject nader te worden uitgedetailleerd.



figuur 3: locatie kruisende leidingen westzijde

3 Westzijde

Aan de westzijde is de stadsverwarming al verlegd. Voor de ligging is de Klic-melding [Ref. 8] gebruikt. In de Klic-melding [Ref. 8] zijn twee leidingen ingetekend. Om te bepalen of voldoende hoogte overblijft, is de leiding aan de binnenzijde beschouwd. In het bovenaanzicht is de ontgrondingskuil over de leiding geprojecteerd. Dit is gedaan door de lijn van de stadsverwarming uit de Klic-melding met een offset van 2,0 m te kopiëren. Hierbij is dus een veiligheidsmarge van 0,5 m aan weerszijde toegepast.

3.1 Hoogte

Aan de westzijde is de ligging van de stadsverwarming bekend. De tekening met de lijn van de rand van de ontgrondingskuil aan de binnenzijde is toegevoegd aan bijlage 1. Uit de tekening blijkt dat de ontgrondingskuil maximaal tot aan de rand van het bestaande fietspad komt. Dit betekent dat er nog minimaal 2,75 m van het fietspad overblijft. Hiermee blijft er nog voldoende kruinbreedte over om aan de hoogte-eis (minimaal 1,50 m) te voldoen.

Bij alle oplossingsrichtingen (behalve 3 - zelfstandige waterkering) is de situatie voor hoogte (nagenoeg) gelijk omdat de restbreedte aanwezig is binnen alle oplossingsrichtingen. Daarmee geldt de conclusie van de huidige situatie eveneens voor deze oplossingsrichtingen en zijn alle oplossingsrichtingen haalbaar. Voor oplossingsrichting 3 (zelfstandige waterkering) wordt de hoogte gewaarborgd door de zelfstandige waterkering en is daarmee ook een haalbare oplossingsrichting.

3.2 Macrostabieliteit buitenwaarts

Een groot deel van de kade (oost en west) is met de eenvoudige toetsing goedgekeurd op de buitenwaartse stabiliteit [Ref. 2]. Op de delen waar de kade niet met de eenvoudige toetsing is goedgekeurd, is een gedetailleerde toetsing uitgevoerd. Hierbij zijn twee maatgevende locaties doorgerekend welke representatief zijn gesteld voor de delen die niet op basis van de eenvoudige toets konden worden goedgekeurd. Deze maatgevende locaties bevinden zich echter aan de oostzijde van de Wheredijk. Om de analyse van de stadsverwarming voor de westzijde te kunnen uitvoeren zijn twee nieuwe rekenprofielen opgesteld. De locaties van de rekenprofielen zijn weergegeven in figuur 4.



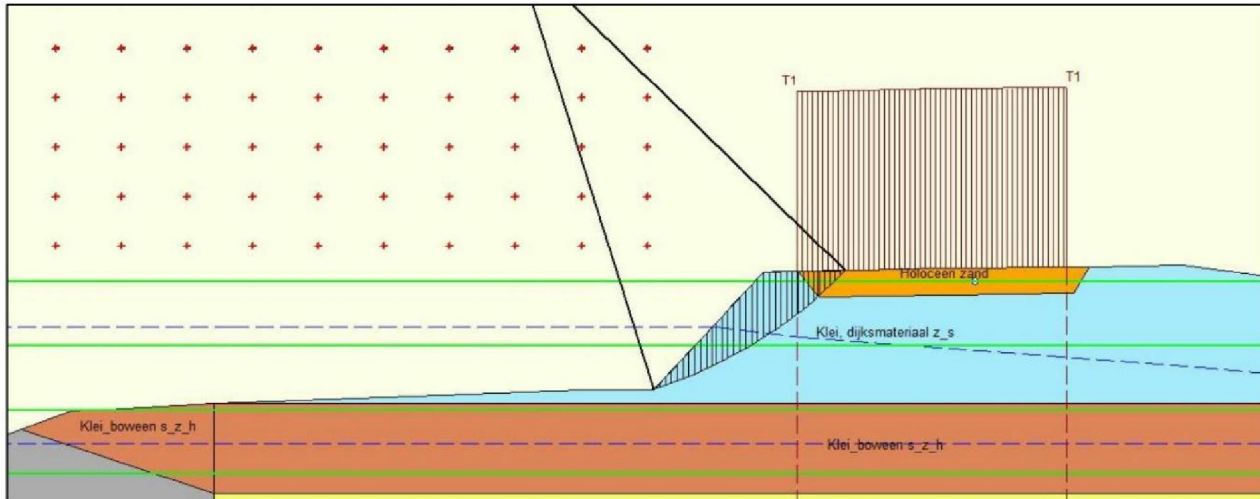
figuur 4: overzicht westzijde Wheredijk met locatie rekenprofielen

De ontgrondingskuil is geschematiseerd in de geometrie van de huidige situatie. Daarbij is in eerste instantie geen rekening gehouden met een restprofiel tegen gevolgen van een afschuiving van buitenwaartse macrostabieliteit. Vervolgens is het profiel aangepast met een restprofiel ten gevolge van een afschuiving van buitenwaartse macrostabieliteit in combinatie met een ontgrondingskuil. De resultaten van de berekening zijn weergegeven in tabel 1. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

tabel 1: invloed ontgrondingskuil STBU westzijde

Sectie	Eis	Zonder	Met	Met*	Opmerking
	B	B	B	B	
6B.1	1,20	0,99	0,99	1,29	Situatie zonder en met voldoet o.b.v. restbreedte
6B.2	1,20	1,13	1,27	1,21	Situaties zonder voldoet o.b.v. restbreedte

* Hierbij is rekening gehouden met een restprofiel t.g.v. een afschuiving voor STBU



figuur 5: Maatgevende glijvlak STBU sectie 6B.1 met ontgrondingskuil

Op basis van de uitgevoerde berekeningen is geconcludeerd dat de restbreedte na falen van de leiding (eveneens in combinatie met een restprofiel) voldoende is om de waterveiligheid te kunnen waarborgen.

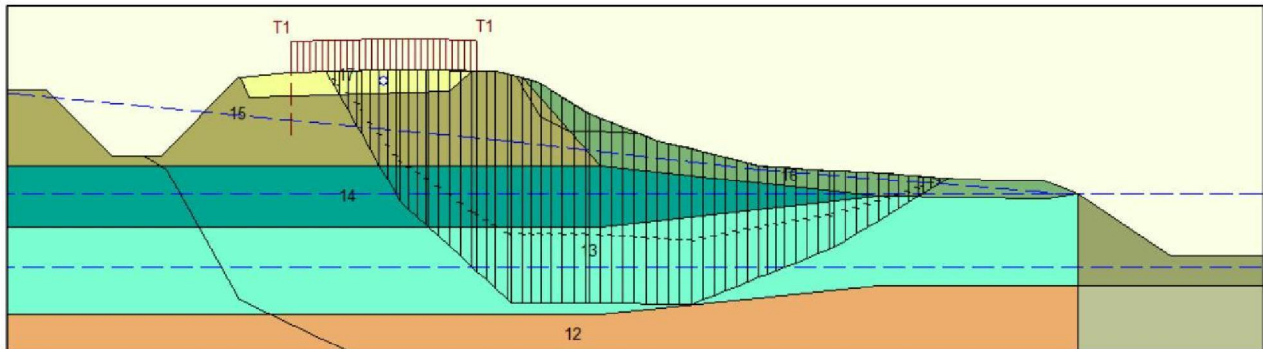
Bij alle oplossingsrichtingen (behalve 3 - zelfstandige waterkering) is de situatie voor buitenwaartse stabiliteit (nagenoeg) gelijk. Daarmee geldt de conclusie van de huidige situatie eveneens voor deze oplossingsrichting en zijn alle oplossingsrichtingen haalbaar. Voor oplossingsrichting 3 (zelfstandige waterkering) zal een ontgrondingskuil wel een (beperkt) effect hebben op de dimensionering van de damwand echter blijft deze oplossingsrichting wel haalbaar.

3.3 Macrostabiliteit binnenwaarts

Voor de binnenwaartse stabiliteit is een analyse van de rekenprofielen van sectie 6B.1 en 6B.2 uit de toetsing gebruikt. Hierbij is onderzocht of er een afname van stabiliteit is als gevolg van de ontgrondingskuil. Hierbij is aan de buitenzijde van de waterkering de geometrie gehanteerd met de huidige situatie. Hierbij is dus geen rekening gehouden met een restprofiel ten gevolge van falen van stabiliteit buitenwaarts. In tabel 2 zijn de resultaten van de berekeningen opgenomen. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

tabel 2: invloed ontgrondingskuil STBI westzijde

Sectie	Zonder			Met			Opmerking
	S (eis 1,14)	B (eis 1,20)	U (eis 1,14)	S (eis 1,14)	B (eis 1,20)	U (eis 1,14)	
6B.1	1,17	1,42	1,28	1,17	1,42	1,28	-
6B.2	0,98	1,01	1,05	0,98	1,01	1,05	-



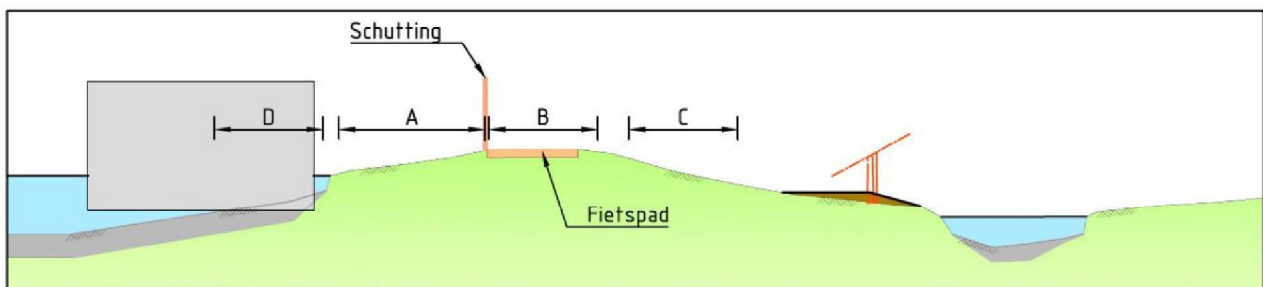
figuur 6: maatgevende glijvlak STBI sectie 6B.2 met ontgrondingskuil, model spencer

Doordat de maatgevende cirkels aangrijpen onder de verkeersbelasting op de kruin en de ontgrondingskuil aan de buitenwaartse zijde is gelegen, heeft het falen van de warmteleiding geen invloed op de binnenwaartse stabiliteit.

Bij alle oplossingsrichtingen (behalve 3 - zelfstandige waterkering) wordt het reeds aanwezige stabiliteitstekort opgelost middels een grondaanvulling. Omdat in de huidige situatie leidingbreuk geen invloed heeft op de binnenwaartse stabiliteit zal dit eveneens geen effect hebben op de verschillende oplossingsrichtingen. Voor oplossingsrichting 3 (zelfstandige waterkering) is de ontgrondingskuil aan de buitenzijde van de damwand gelegen en heeft daarom geen invloed op de binnenwaartse stabiliteit van de damwand. Hiermee is oplossingsrichting 3 ook haalbaar.

4 Oostzijde

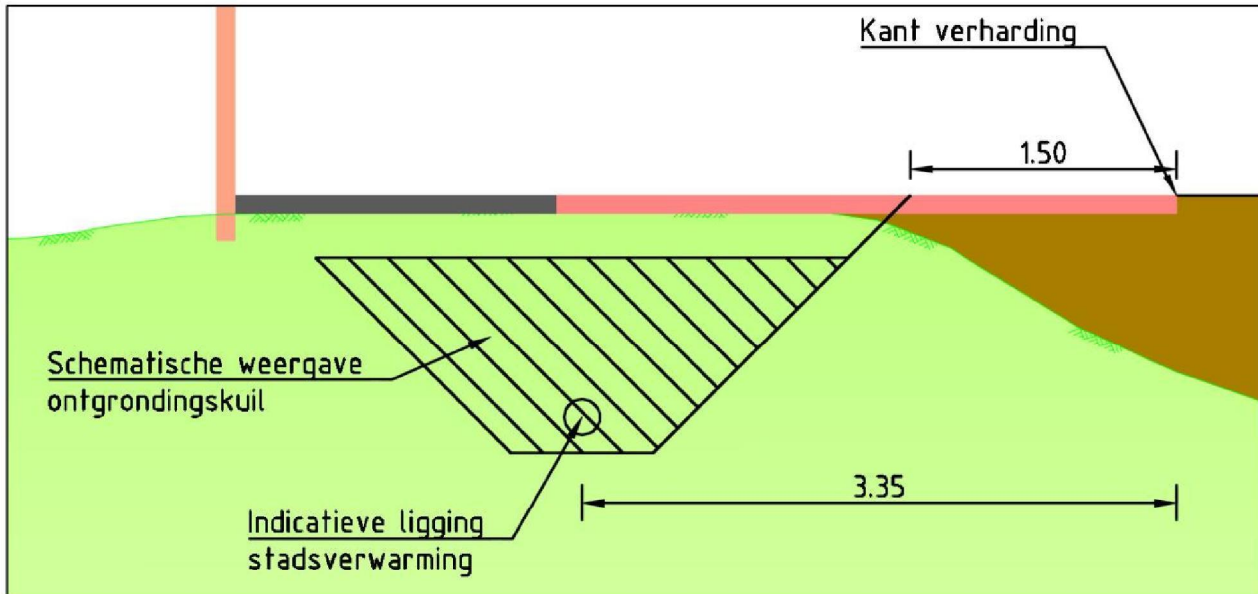
Aan de oostzijde is de stadsverwarming nog niet vervangen. Hiervoor zijn voor de locatie van de stadsverwarming twee oplossingsrichtingen geanalyseerd. Dit zijn oplossingsrichting A en B uit de rapportage oplossingsrichtingen [Ref. 1], zie figuur 7.



figuur 7: principeprofiel met mogelijke locaties stadsverwarming

4.1 Hoogte

Voor de hoogte van de waterkering is onderzocht tot waar de stadsverwarming kan liggen zodat een resterende kruinbreedte overblijft van 1,5 m. In figuur 8 is gevisualiseerd op welke afstand de stadsverwarming kan komen te liggen. Uit figuur 8 blijkt dat het hart van de nieuwe stadsverwarmingsleiding op minimaal 3,35 m uit de kant van de verharding aan de binnenzijde moet liggen om voldoende restbreedte over te houden.



figuur 8: bepaling ligging restbreedte

De geometrische randvoorwaarden voor de ligging van de leiding zijn doorvertaald naar de verschillende oplossingsrichtingen. Dit is gevisualiseerd in tabel 6. Op basis van de geometrische eisen blijkt dat zone A en B per oplossingsrichting wel of niet toepasbaar is. Dit is nader uitgewerkt in tabel 5.

4.2 Macrostabieliteit buitenwaarts

Voor de invloed op de buitenwaartse stabiliteit zijn dezelfde analyses als aan de westzijde van toepassing. Op basis van de uitgevoerde berekeningen is geconcludeerd dat de restbreedte na falen van de leiding (eveneens in combinatie met een restprofiel) voldoende is om de waterveiligheid te kunnen waarborgen.

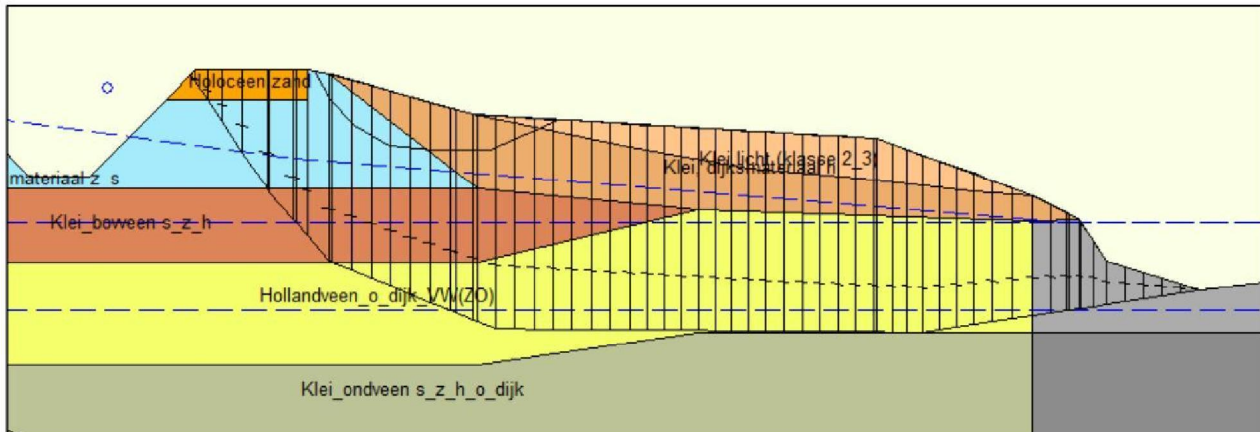
Bij alle oplossingsrichtingen (behalve 3 - zelfstandige waterkering) is de situatie voor buitenwaartse stabiliteit (nagenoeg) gelijk. Daarmee geldt de conclusie van de huidige situatie eveneens voor deze oplossingsrichtingen en zijn alle oplossingsrichtingen haalbaar. Voor oplossingsrichting 3 (zelfstandige waterkering) zal een ontgrondingskuil wel een (beperkt) effect hebben op de dimensionering van de damwand, echter blijft deze oplossingsrichting wel haalbaar.

4.3 Macrostabieliteit binnenwaarts

Voor de beschouwing van de binnenwaartse stabiliteit is de locatie van de leiding zoals benodigd voor de hoogte beschouwd. Hierbij is een minimale breedte op kruinniveau benodigd van 1,5 m waardoor de leiding op 3,35 m vanuit de kant van het asfalt is gelegen (zie figuur 8). Op basis van deze locatie van de leiding en een eventuele ontgrondingskuil ten gevolge van falen van de leiding is de binnenwaartse stabiliteit beschouwd. Hierbij is geen verkeersbelasting geschematiseerd, omdat het niet waarschijnlijk is dat een verkeersbelasting aanwezig is direct naast een ontgrondingskuil. De berekening is uitgevoerd voor oplossingsrichting 1.2. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 3 en gevisualiseerd in figuur 9.

tabel 3: invloed ontgrondingskuil STBI oostzijde

Sectie	Eis	Zonder	Met	Opmerking
6B.4	1,14	1,23	1,50	



figuur 9: Schematisatie ontgrondingskuil, met maatgevende cirkel (oplossingsrichting 1.2)

Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit toeneemt. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt doordat de verkeersbelasting niet meer aanwezig is op de waterkering. Hiermee is aangetoond dat oplossingsrichting 1.2 een haalbare oplossingsrichting is gegeven de ligging van de stadsverwarming. Deze conclusie kan worden doortrokken naar de andere oplossingsrichtingen. Daarmee zijn dit eveneens haalbare oplossingsrichtingen gegeven de ligging van de stadsverwarming.

5 Conclusies

In dit hoofdstuk zijn de conclusies voor de westzijde en oostzijde gepresenteerd.

5.1 Westzijde

In tabel 4 is per oplossingsrichting aangegeven of deze haalbaar is gegeven de locatie van de leiding van stadverwarming.

tabel 4: haalbaarheid van de oplossingsrichting (westzijde)

Oplossingsrichting	Haalbaar	Toelichting
1.1 huidige kruin	ja	
1.2 bredere kruin	ja	
2 stabiliteitsscherm	ja	
3 zelfstandige waterkering	ja	
4 fietspad op steunberm	ja	
5 buitenwaarts verplaatsen	-	vervallen
6 versmallen tuinen	ja	
7 verplaatsen teensloot	ja	

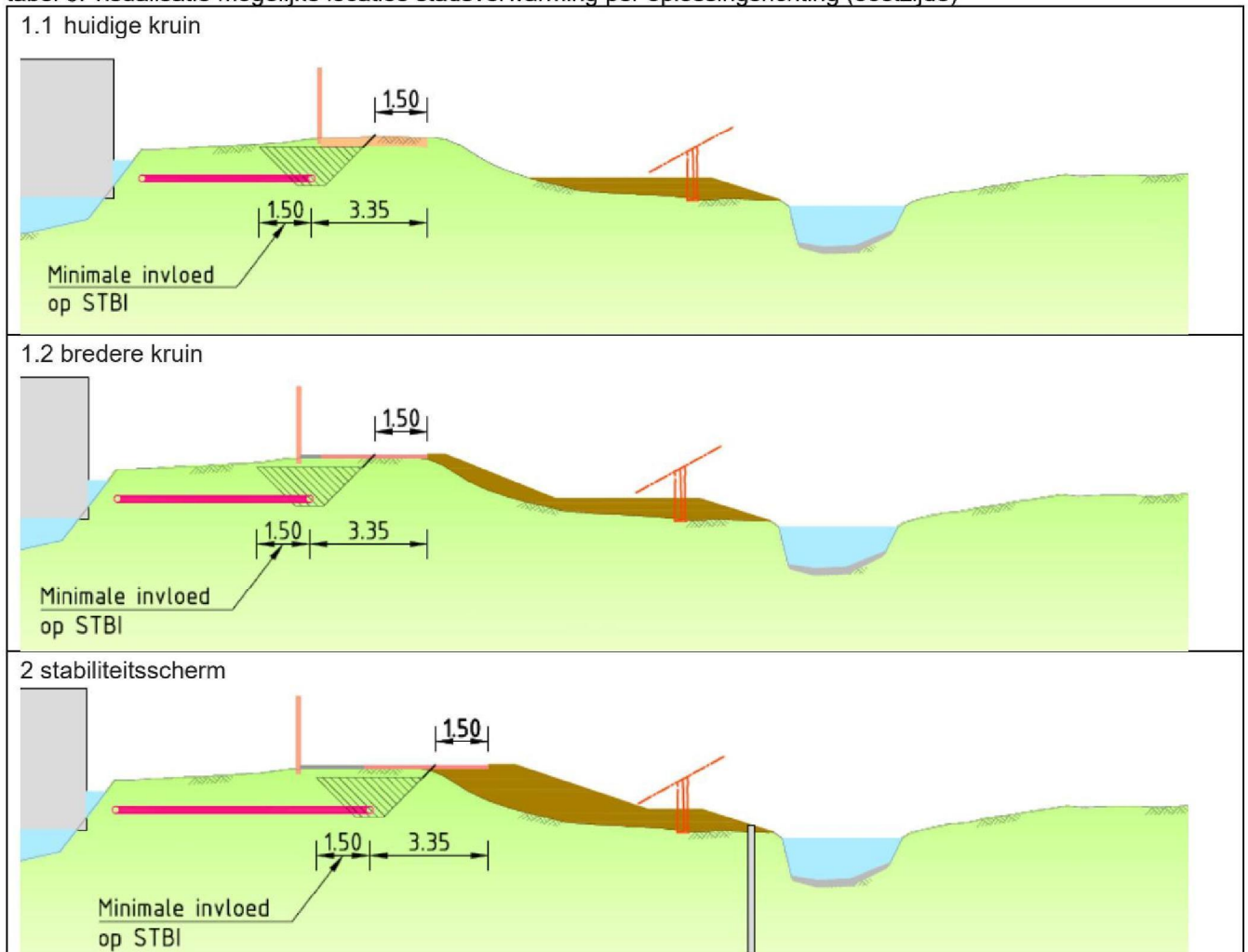
5.2 Oostzijde

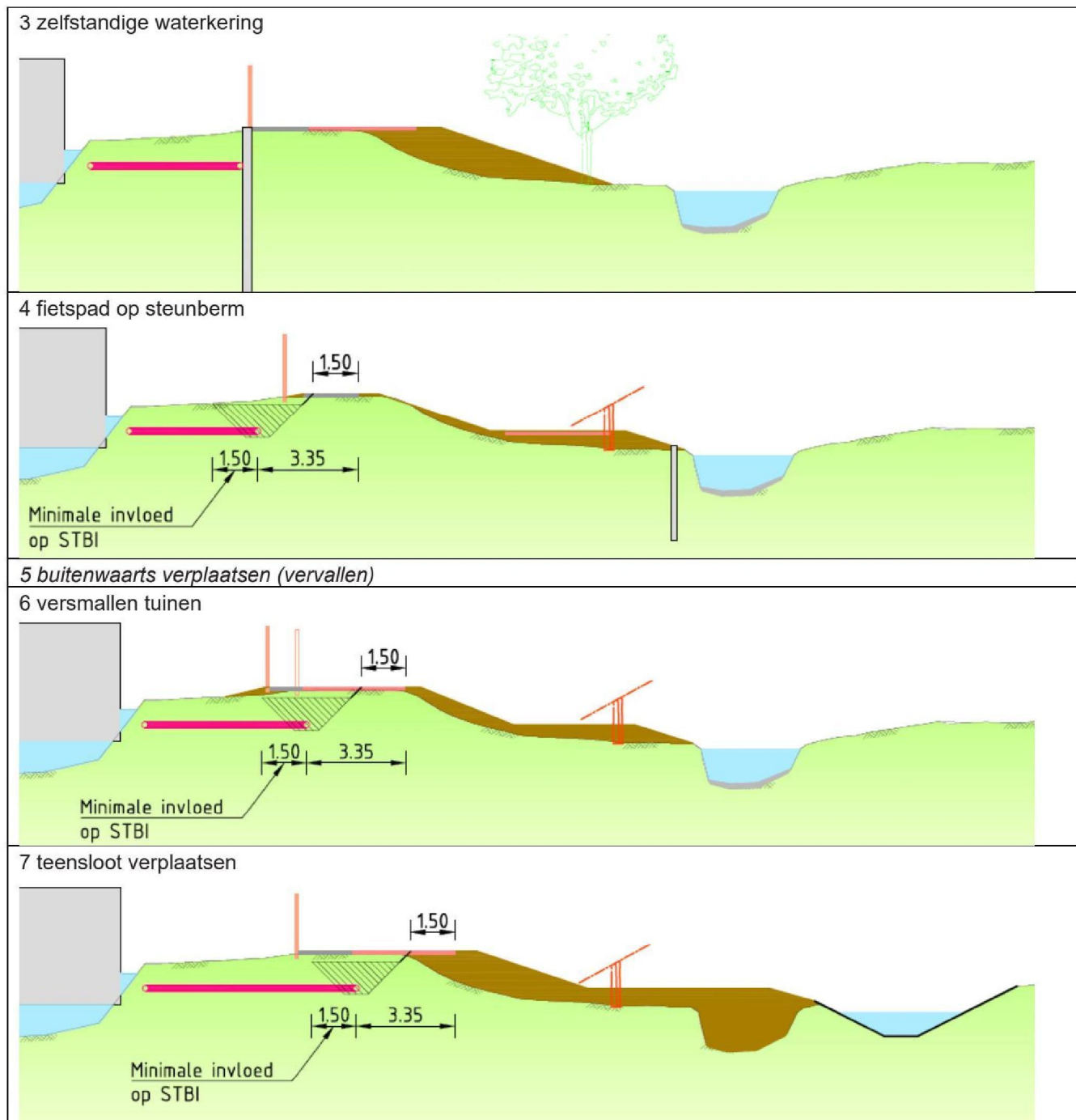
Op basis van de uitgevoerde analyses zijn de conclusies voor de mogelijke locaties van de nieuwe leiding van de stadsverwarming samengevat in tabel 5. De mogelijke locaties in het dwarsprofiel zijn eveneens gevisualiseerd in tabel 6. Hierin is met paarse lijn een zone aangeduid in het dwarsprofiel waar de leiding gesitueerd kan worden binnen de verschillende oplossingsrichtingen voor de waterveiligheidsopgave.

tabel 5: mogelijke locaties stadsverwarming (A en B) per oplossingsrichting (oostzijde)

Oplossingsrichting	Zone		Toelichting
	A	B	
1.1 huidige kruin	ja	nee	Door de smalle kruin is er onvoldoende ruimte om de leiding in zone B in te passen.
1.2 bredere kruin	ja	beperkt	De leiding zou onder het smalle voetpad (0,60 m) gesitueerd kunnen worden.
2 stabiliteitsscherm	ja	ja	-
3 zelfstandige waterkering	ja	ja	-
4 fietspad op steunberm	ja	nee	Door de smalle kruin is er onvoldoende ruimte om de leiding in zone B in te passen.
5 buitenwaarts verplaatsen	-	-	vervallen
6 versmallen tuinen	ja	beperkt	De leiding zou onder het smalle voetpad (1,10 m) gesitueerd kunnen worden.
7 verplaatsen teensloot	ja	ja	-

tabel 6: visualisatie mogelijke locaties stadsverwarming per oplossingsrichting (oostzijde)





Referenties

- [Ref. 1] Rapportage oplossingsrichtingen, RPS, ref ###, d.d. 10-04-2020
- [Ref. 2] Scopebepaling VBK Zeevang, Wheredijk, RPS, ref. 1800904A26-R19-343, d.d. 5 december 2019
- [Ref. 3] Nader onderzoek stadsverwarming t.b.v. woonarken Wheredijk, Fugro, ref 1209-0072-001, d.d. 11 januari 2010
- [Ref. 4] Leidraad toetsen op veiligheid regionale waterkeringen ('blauwe versie'), STOWA, 2015
- [Ref. 5] Richtlijn toetsing, ontwerp & realisatie regionale waterkeringen versie 2.0 concept [HHNK, januari 2018]
- [Ref. 6] Ondergrenzen sterkteparameters, regionale proevenverzameling Noord-Holland v7.02, Arcadis, d.d. 15 augustus 2019, ref. 083936695 B
- [Ref. 7] Ondergrenzen sterkteparameters, regionale proevenverzameling Noord-Holland v7.04, Arcadis, d.d. 12 december 2019, ref. 084039990 E
- [Ref. 8] Klic-meldingen 19O060209, 19O060213, 19O060214, 19O060329, 19O060330 en 19O060331, d.d. 16 juli 2019

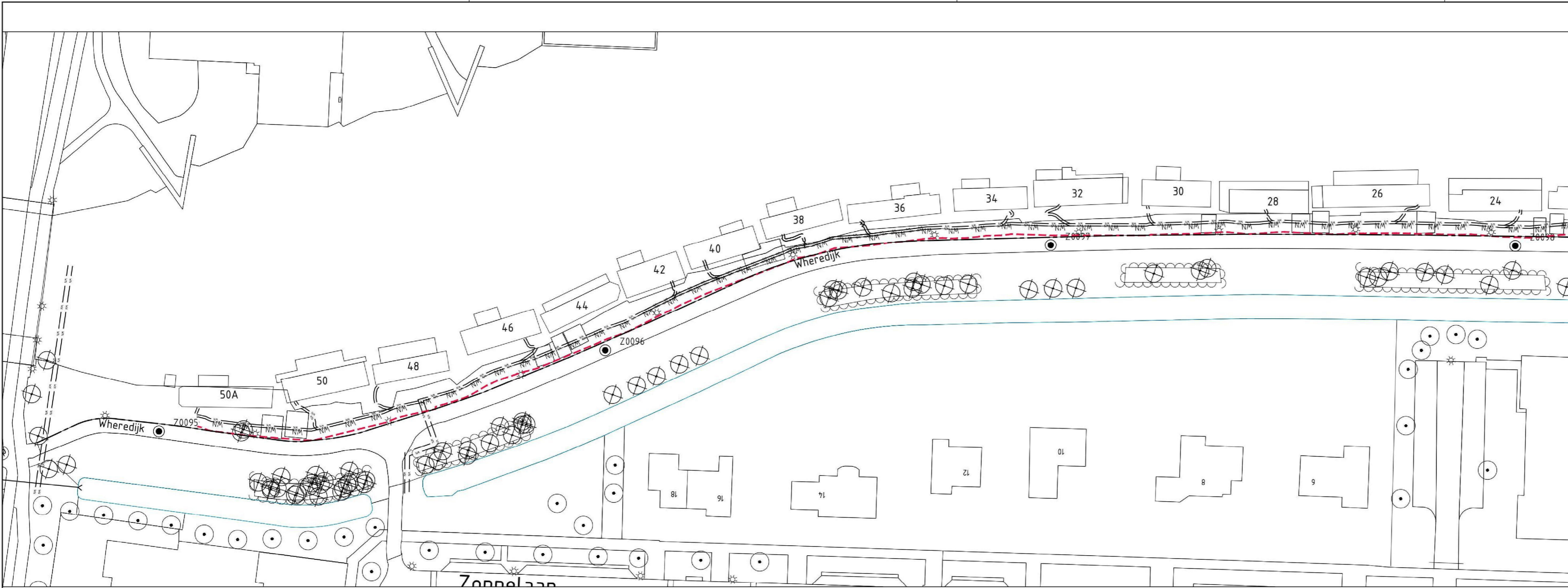
datum: 10 april 2020
onze ref.: 1800904A35-N20-034



Bijlagen

Bijlage 1: Tekening 1800904A35-004- Analyse resterende breedte STBU westzijde

Bijlage 2: Berekeningsresultaten



LEGENDA

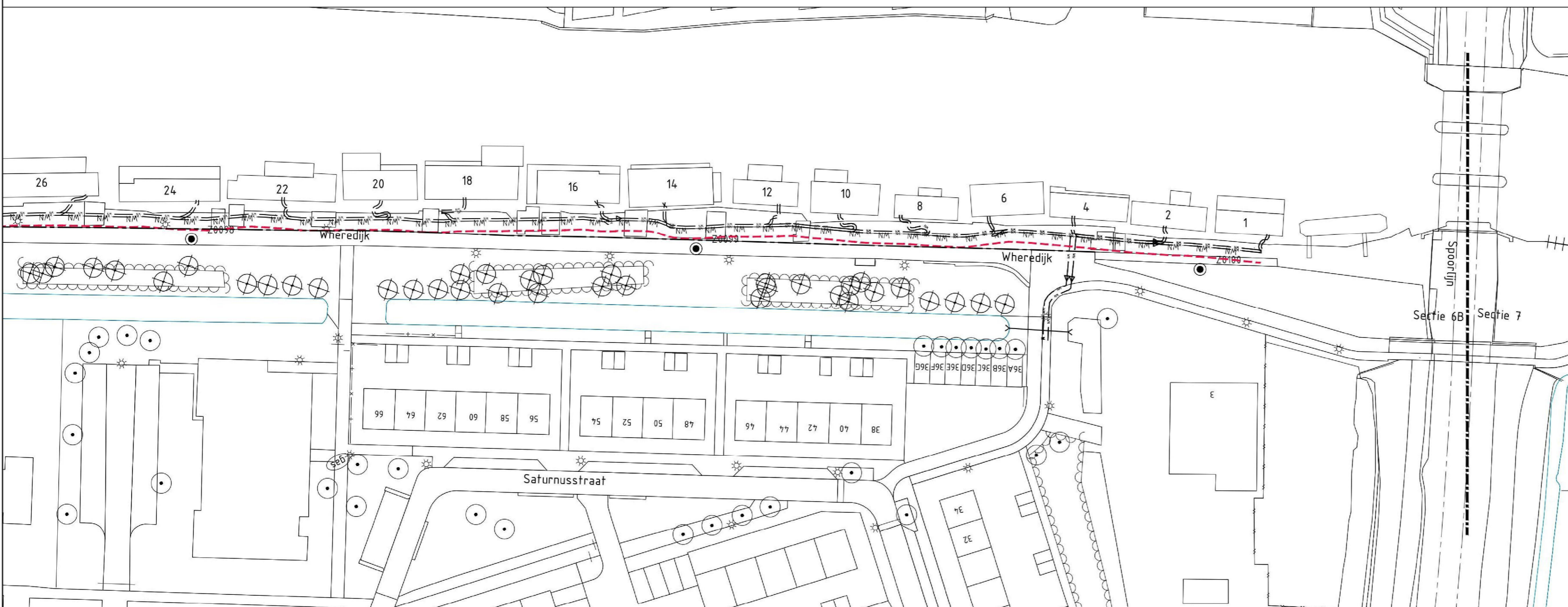
- Bestaande situatie
- Leggerlijn kade
- Kadastrale grens
- Hectometre dijk
- Boom
- Bossages en struiken

LEGENDA K&L

- Stadsverwarming
- Kant ontgrondingskuil
- Rand verharding

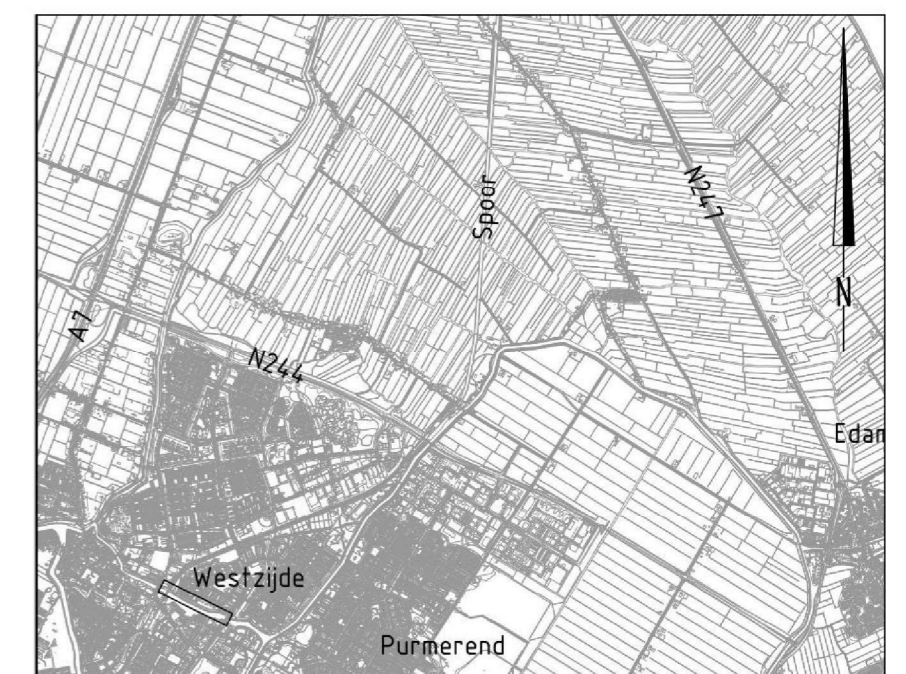
OVERZICHT WHEREDIJK, WESTZIJDE

Schaal 1:500



OVERZICHT WHEREDIJK, WESTZIJDE

Schaal 1:500



TOTAALOVERZICHT

Schaal 1:50.000

Maten in meters, tenzij anders vermeld
 Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld
 Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
 Ligging bestaande kabels en leidingen ter indicatie ingetekend

Wijz.	Datum	Get.	Omschrijving

Project:
VBK Zeevang
 Sectie 6B, Wheredijk westzijde

Opdrachtgever:
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Omschrijving:
 Analyse resterende breedte STBU westzijde

Besteknummer:

Geç. (projectleider) _____
 Geç. (controleur) _____

Niet gecontroleerd _____

Waterveiligheid en waterbouw

Elektronicaweg 2, 2628 XG Delft
 Postbus 5094, 2600 GB Delft
 T 0152 785200
 W www.rps.nl

Projectnummer: 1800904A35

Projectleider: D. E. 1.20

Auteur: Y.R.J. 9.1.20

Fase: VKA

Formaat: A0+

Schaal: 1:500

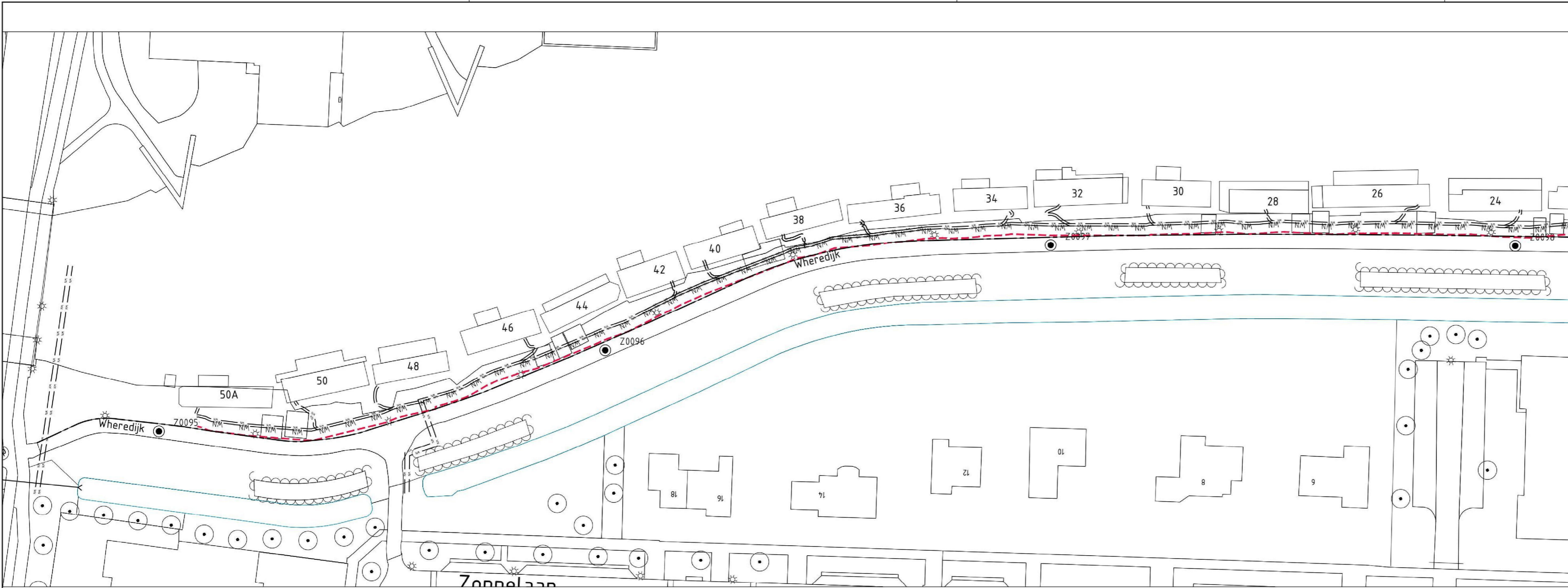
Status: Definitief

Datum: 25-03-2020

Blad: 1 van 1 bladen

Nummer: 1800904A35-004

Wijz: _____



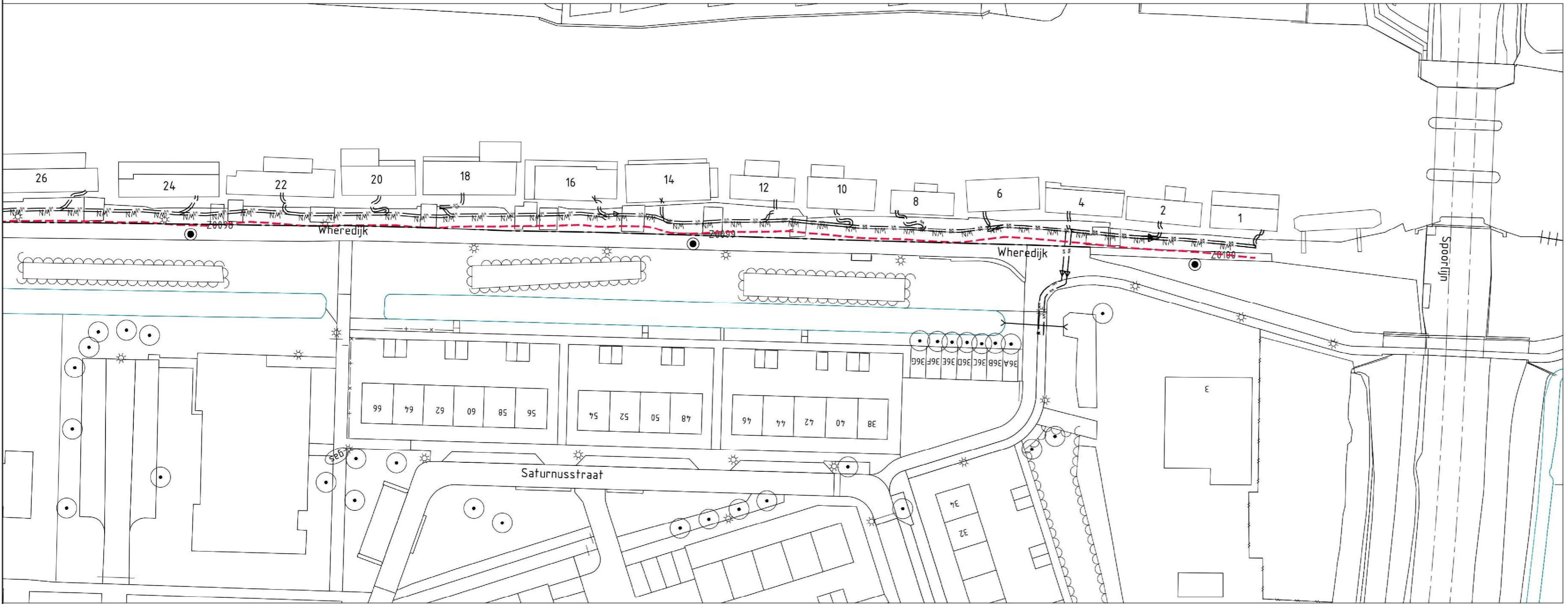
OVERZICHT WHEREDIJK, WESTZIJDE
Schaal 1500

LEGENDA

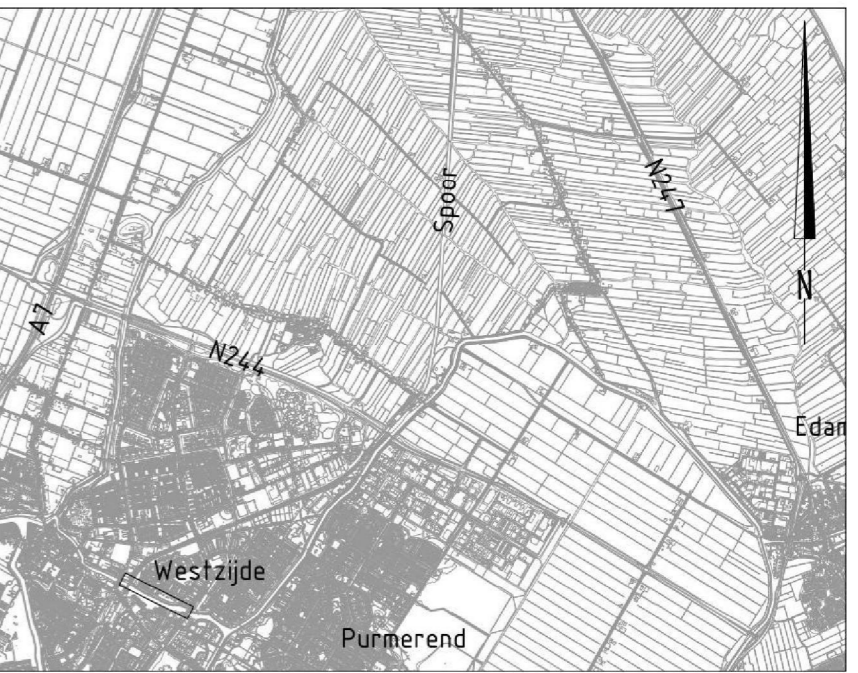
- Bestaande situatie
- Hectometre dijk
- Bossages en struiken

LEGENDA K&L

- Stadsverwarming
- Kant ontgrondingskuil
- Rand verharding



OVERZICHT WHEREDIJK, WESTZIJDE
Schaal 1500



TOTAALOVERZICHT

Schaal 150.000

Maten in meters, tenzij anders vermeld
Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Ligging bestaande kabels en leidingen ter indicatie ingetekend

Wijz.	Datum	Get.	Omschrijving

Project:
VBK Zeevang
Sectie 6B, Wheredijk westzijde

Opdrachtgever:
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Omschrijving:
Analyse resterende breedte erosiekrater stadsverwarming westzijde

Besteknummer:

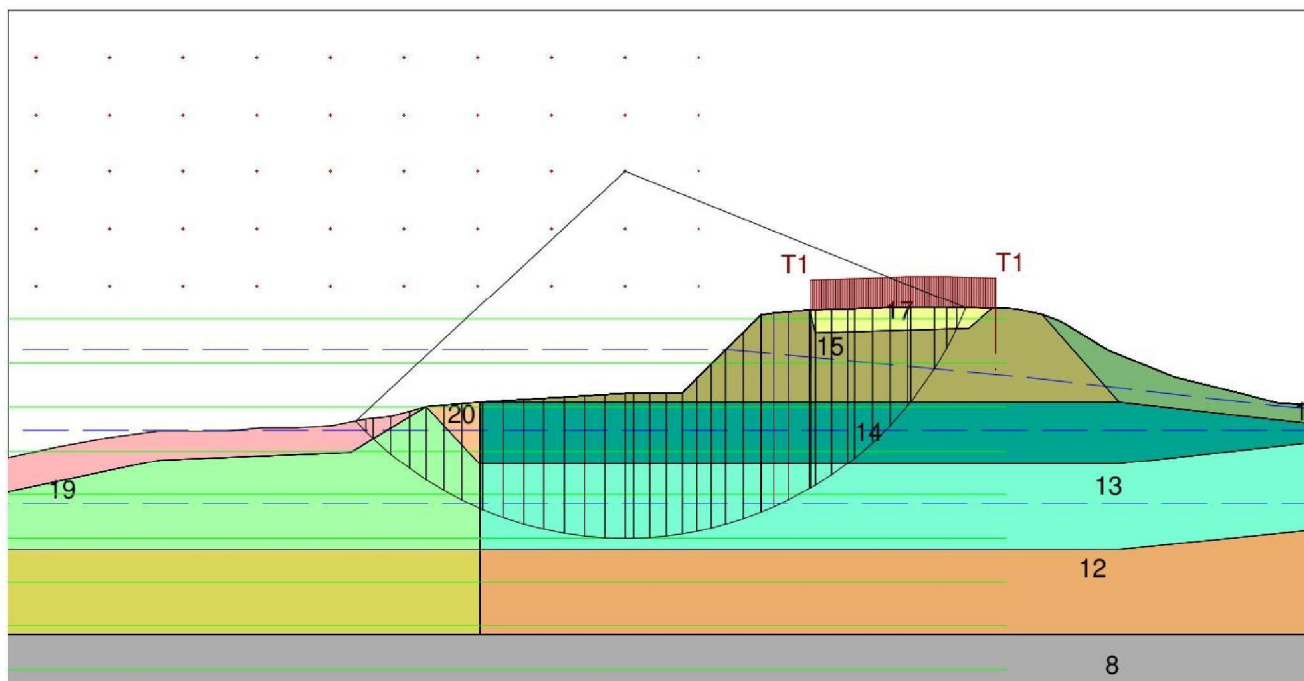
Geç. (projectleider) Geç. (controleur)
Niet gecontroleerd

Waterveiligheid en waterbouw
Elektronicaweg 2, 2628 XG Delft
Postbus 5094, 2800 GB Delft
T 0152 753333
W www.rps.nl

Projectnummer: 1800904A35
Projectleider: D. 5.1.20
Auteur: Y.R.J. 9.1.20
Fase: VKA

Formaat: A1
Schaal: 1:500
Status: Definitief
Datum: 10-04-2020
Blad: 1 van 1 bladen
Nummer: 1800904A35-004
Wijz:

Critical Circle Bishop



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 17. Holocene zand
- 16. Holocene zand
- 15. Klei, dijksmateriaal z_s
- 14. Klei_bovveen s_z_h
- 13. Hollandveen_o_dijk_VW
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 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 : -4,54 [m]
Ym : 2,39 [m]

Radius : 5,96 [m]
Safety : 1,21

<Not Registered>
<Not Registered>

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

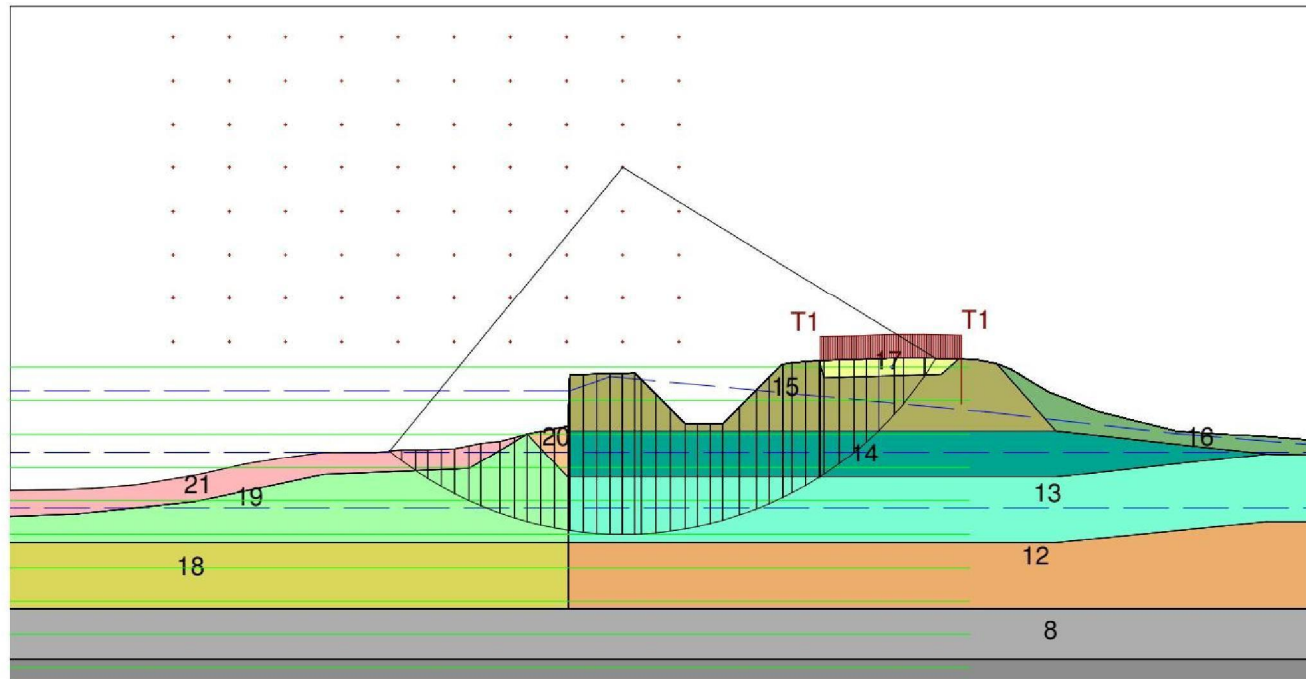
Phone
Fax
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : sbb.2_STRBU_NAT_8_nuiddg
1.2
sibu.sil

Annex

date
10-4-2020

Critical Circle Bishop



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 17. Holocene zand
- 16. Holocene zand
- 15. Klei, dijksmateriaal z_s
- 14. Klei_bovveen s_z_h
- 13. Hollandveen_o_dijk_VW
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 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 : -5,73 [m]
Ym : 4,25 [m]

Radius : 7,82 [m]
Safety : 1,33

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

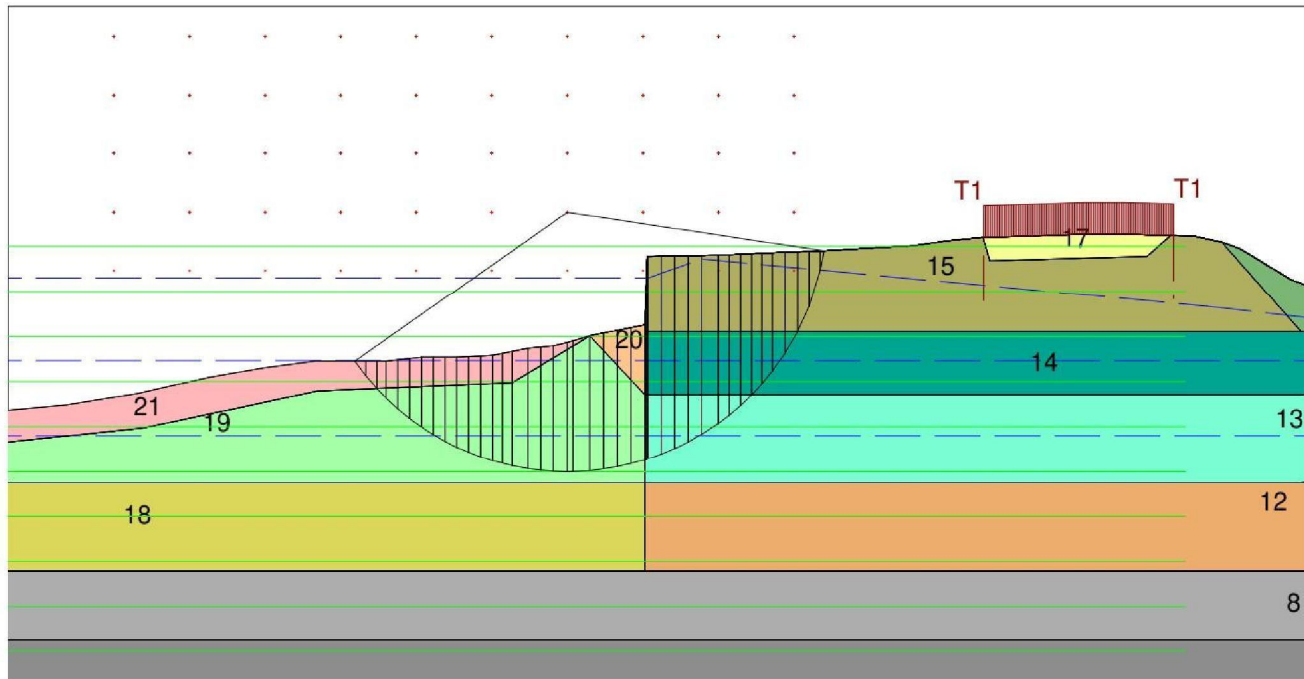
<Not Registered>
<Not Registered>

D:Geo Stability 18.1 : SBB 2_STBU_NAT_B_nuidg_eonsekrater-sil

date
10-4-2020

Annex

Critical Circle Bishop



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 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_c
- 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 : -8,13 [m]
Ym : 0,54 [m]

Radius : 4,11 [m]
Safety : 1,20

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone
Fax

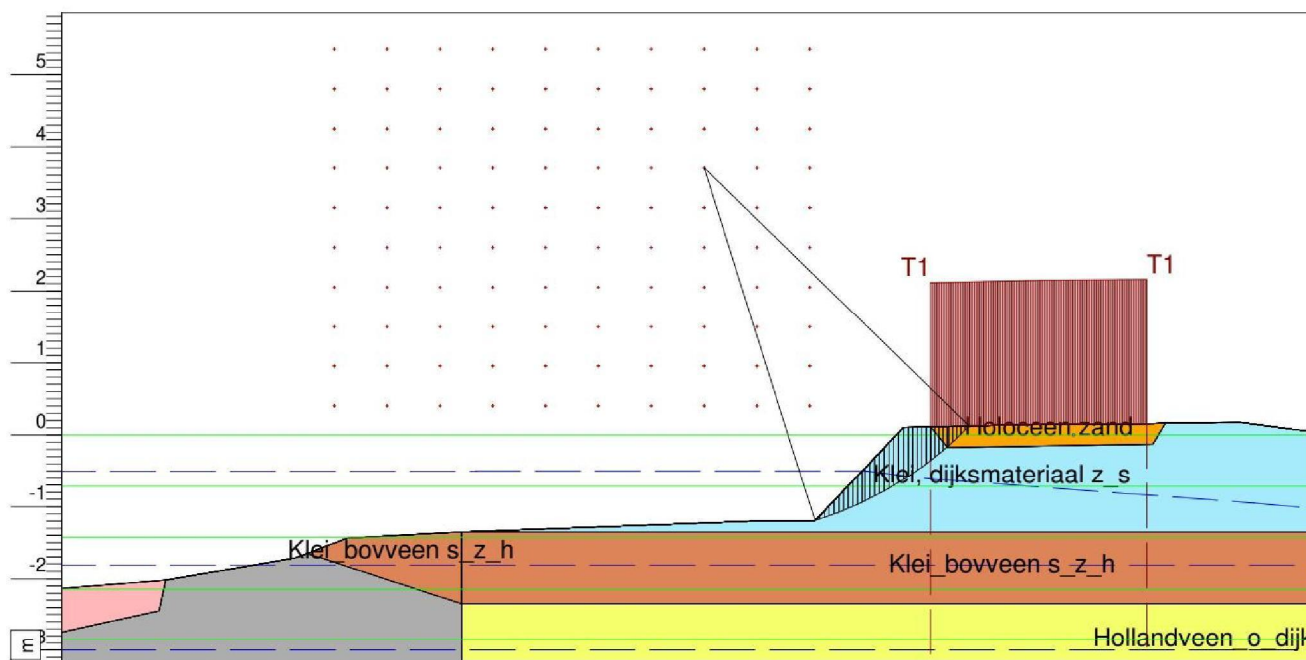
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - Seb2 STRBU_NAT_B_huidg.sil

date
10-4-2020

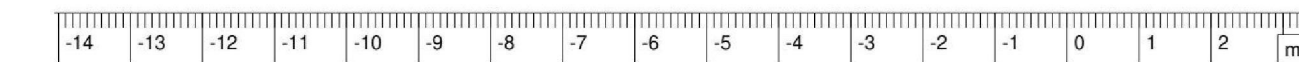
Annex

Critical Circle Bishop



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holoceen zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand



X_m : -5,13 [m]
Y_m : 3,70 [m]

Radius : 5,13 [m]
Safety : 1,29

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 : SBB_1_STRBU_NAT_B_huidig_erosiekrater_sibus.sil

date
10-4-2020

Annex -

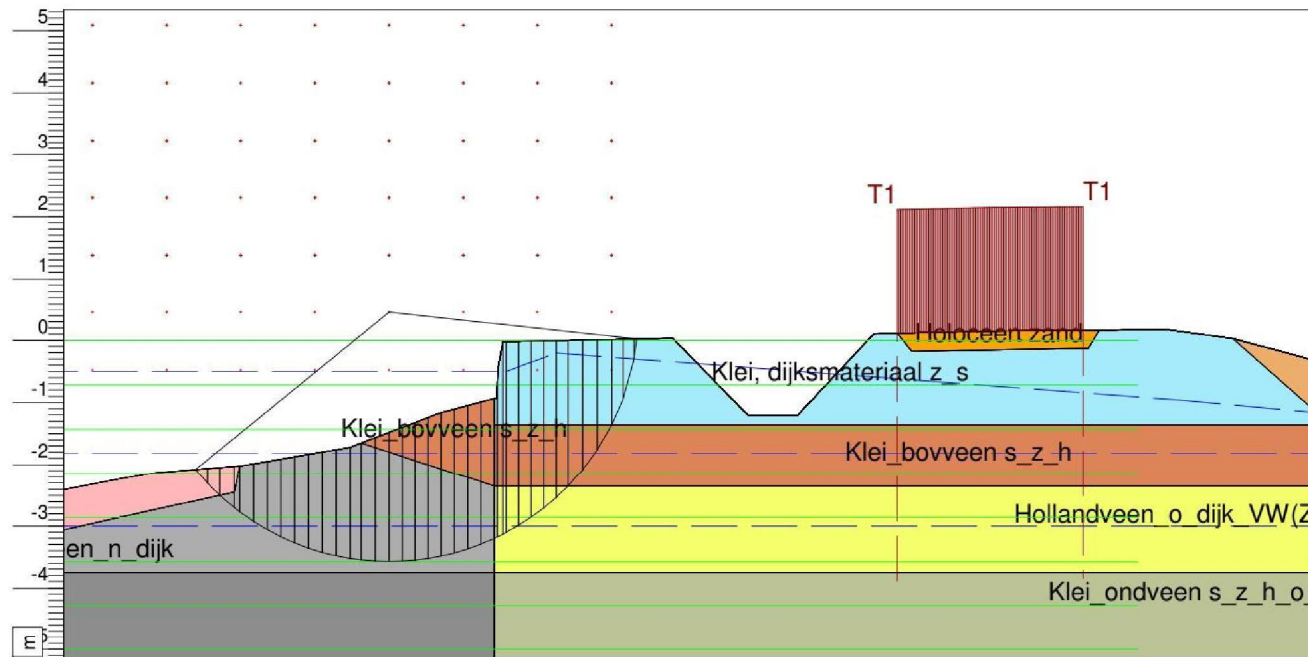
A4

form.

dir.

dir.

Critical Circle Bishop



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holoceen zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1\SB8_1_STBU NAT_B_nuidig_erosiekrater.sil

date
10-4-2020

Annex -

A4

form.

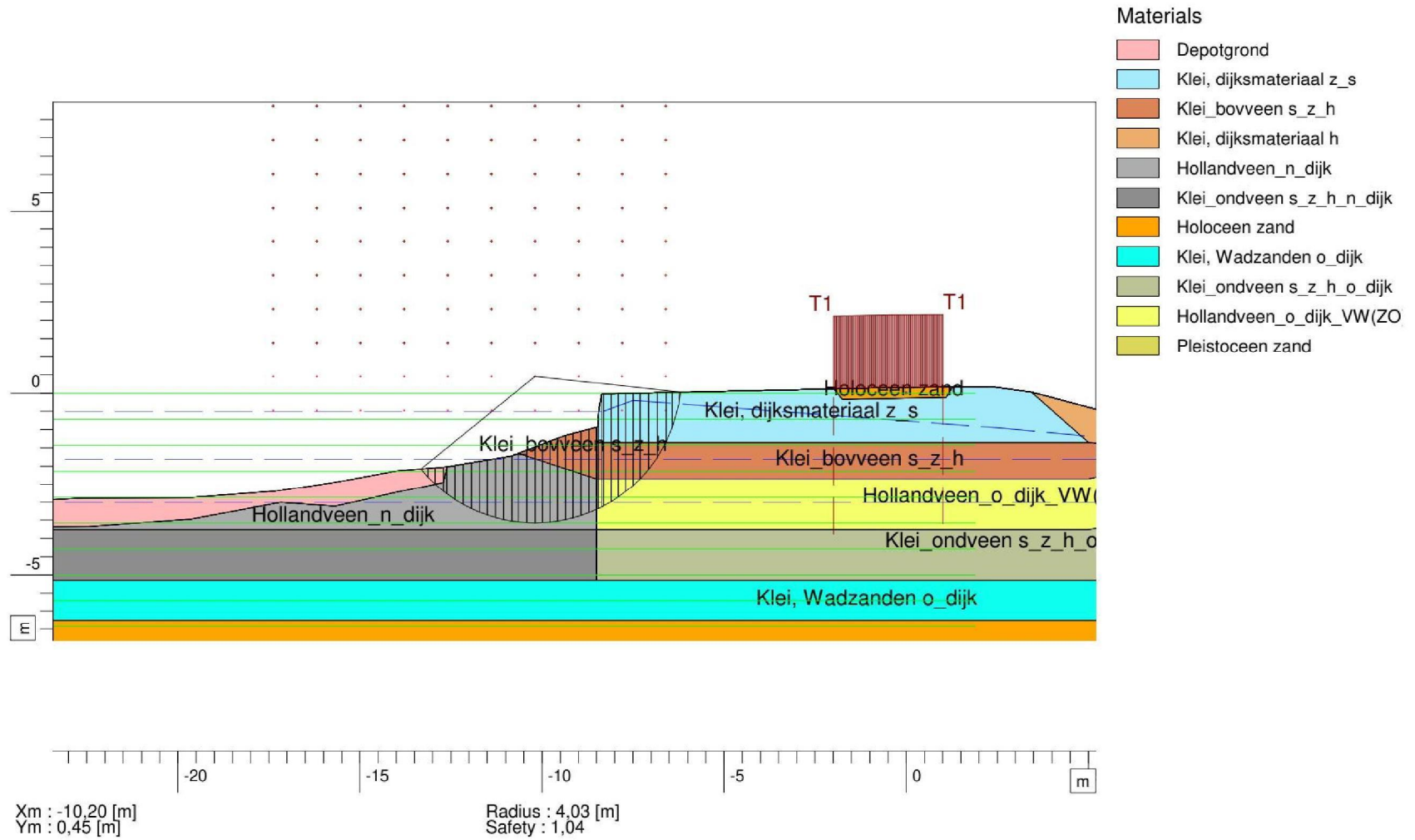
dir.

dir.

Xm : -10,20 [m]
Ym : 0,45 [m]

Radius : 4,03 [m]
Safety : 1,04

Critical Circle Bishop



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability\18.1 - SB8.1 STRBU_NAT_B_huidig.sil

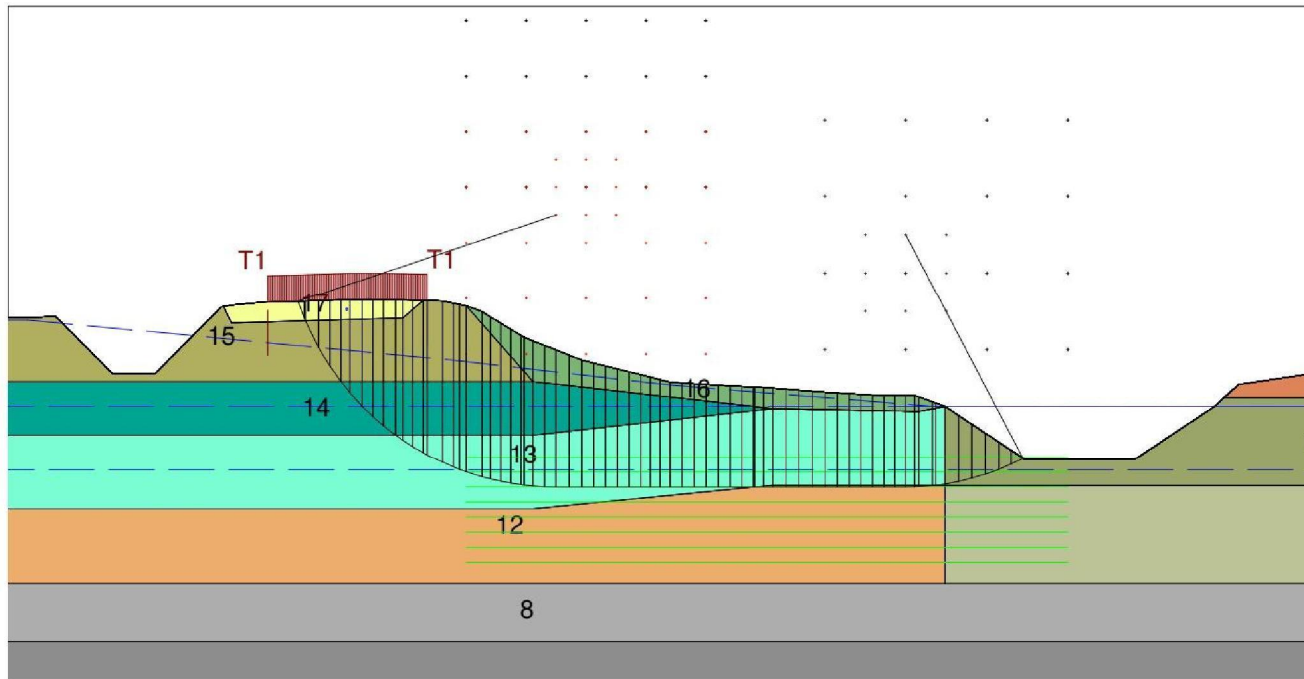
date
10-4-2020

Annex -

A4

form.
cit.

Slip Plane Uplift Van



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 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_c
- 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 : 3,93 [m]
Ym : 1,78 [m]

Radius : 5,11 [m]
Safety : 1,05

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

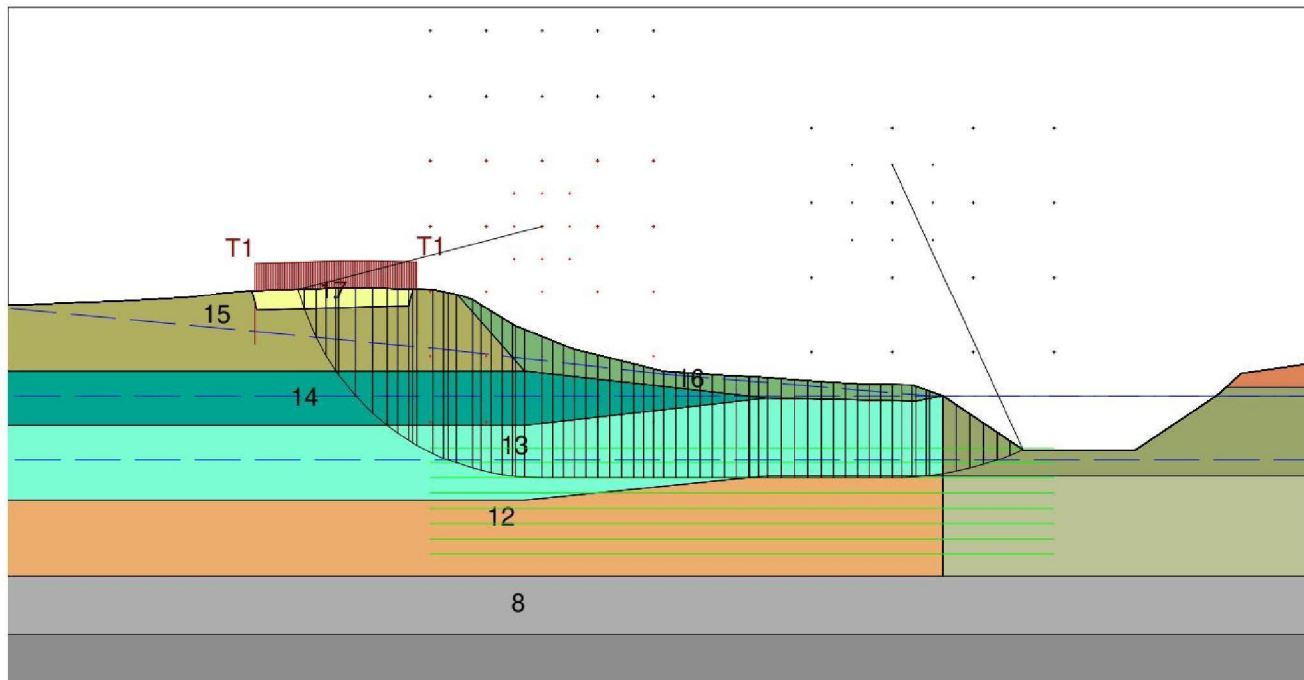
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : SBB2_STBI_NAT_U_nuidig_erosiekrater-sli

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_c
- 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_c
- 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>
<Not Registered>

Phone

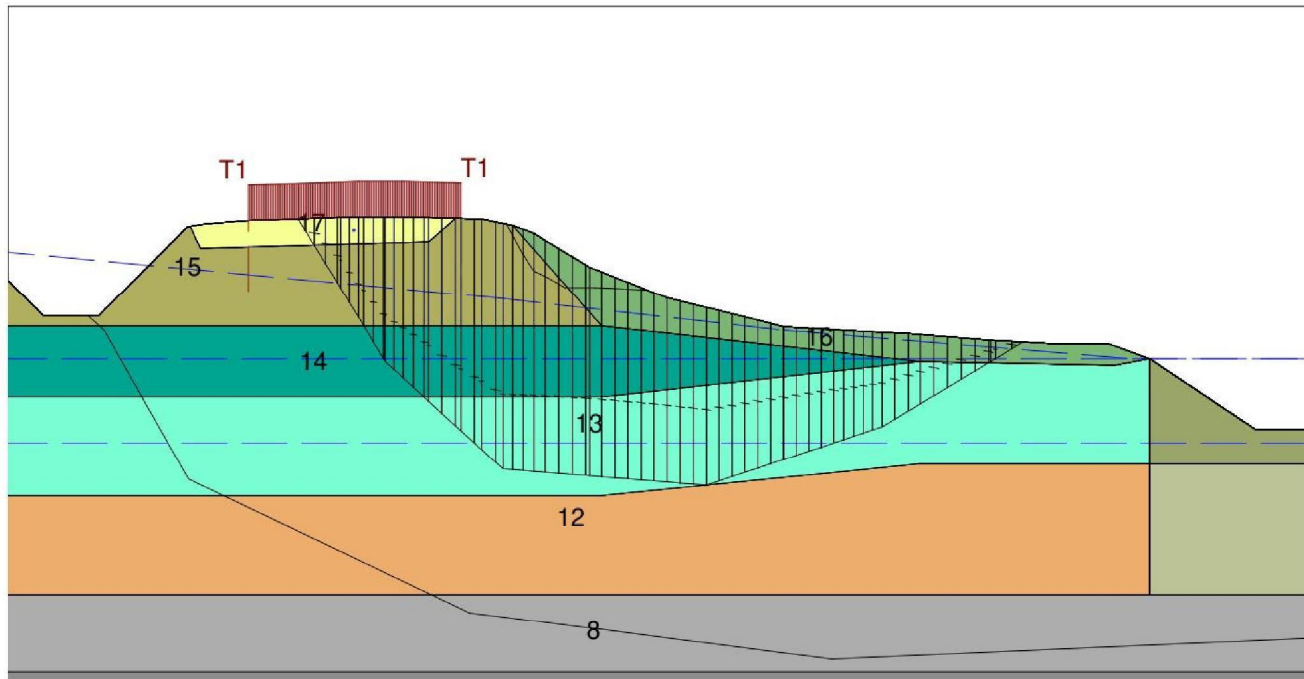
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 1&1 : S&B_2_STBI_NAT_U_huidig.sil

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 17. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen zand
- 4. Klei, Wadzanden o_dijk
- 3. Klei_ondveen s_z_h_o_dij
- 2. Hollandveen_o_dijk_VW(z)
- 1. Pleistoceen zand

Safety : 0,98

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

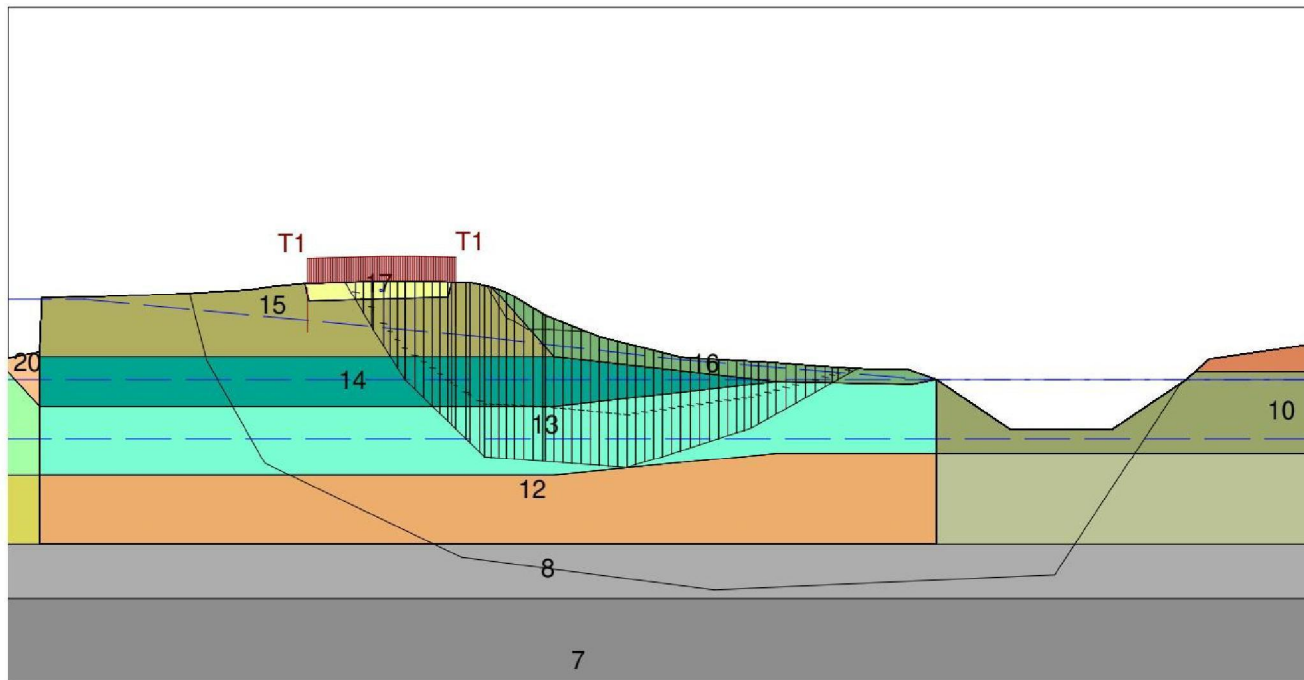
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 181 : SSB_2_STEI_NAT_S_nudig_erosiekrater-sli

date
10-4-2020

Annex

Slip Plane Spencer



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 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_c
- 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 : 0,98

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

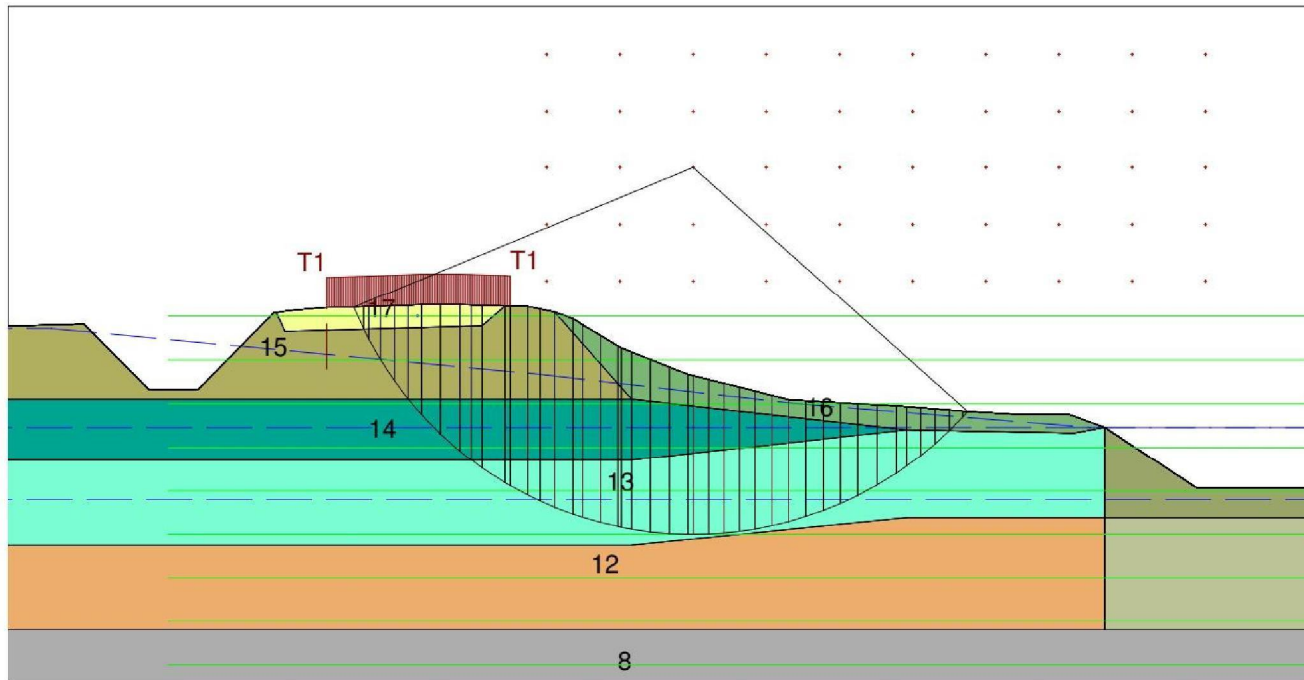
<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.2_STRIJL_NAT_S_huidg.sil

date
10-4-2020

Annex

Critical Circle Bishop



Layers

- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 17. Holoceen 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_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 9. Klei_ondveen s_z_h_n_dij
- 8. Klei, Wadzanden o_dijk
- 7. Holoceen zand
- 6. Klei, Wadzanden o_dijk
- 5. Holoceen zand
- 4. Klei, Wadzanden o_dijk
- 3. Klei_ondveen s_z_h_o_dij
- 2. Hollandveen_o_dijk_VW(z
- 1. Pleistoceen zand

Xm : 4,51 [m]
Ym : 2,43 [m]

Radius : 6,00 [m]
Safety : 1,01

<Not Registered>
<Not Registered>

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

Phone

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 1.81 : SSB_2_STBI_NAT_B_nuidig_erosiekrater.sil

date
10-4-2020

Annex

Critical Circle Bishop

<Not Registered>
<Not Registered>

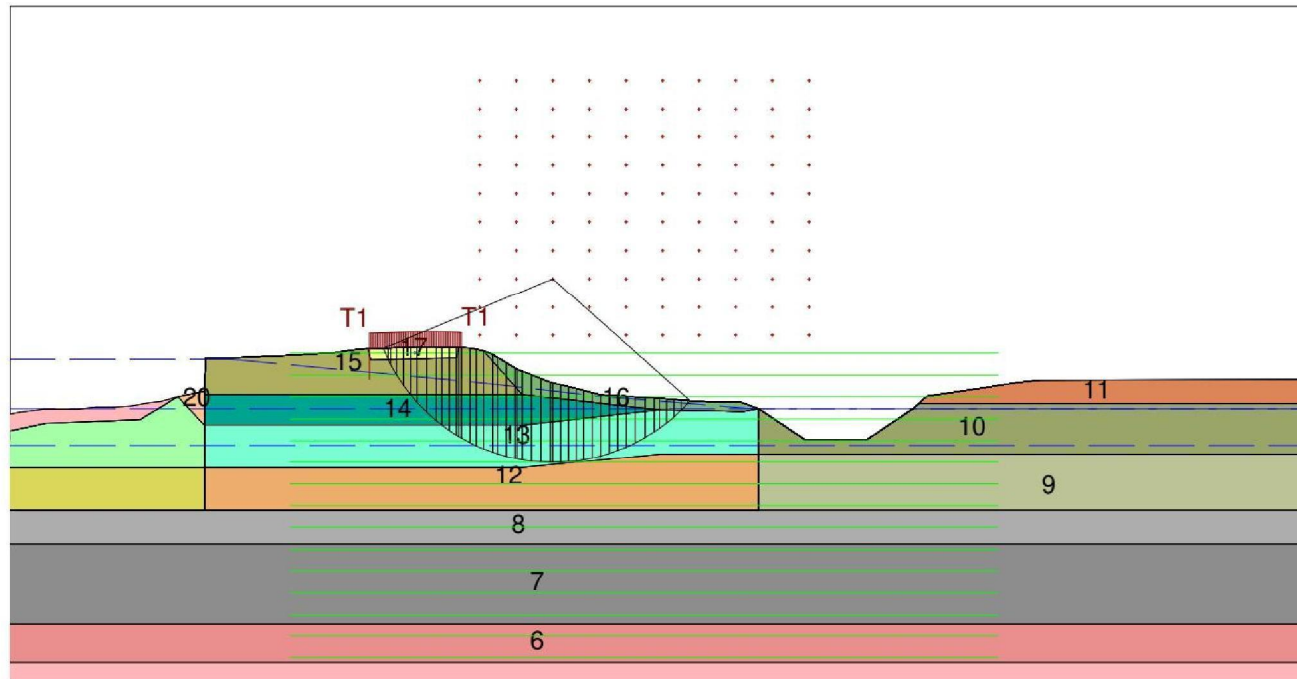
<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : S68.2_STRIJL_NAT_B_huidig.sil

date
10-4-2020



Layers

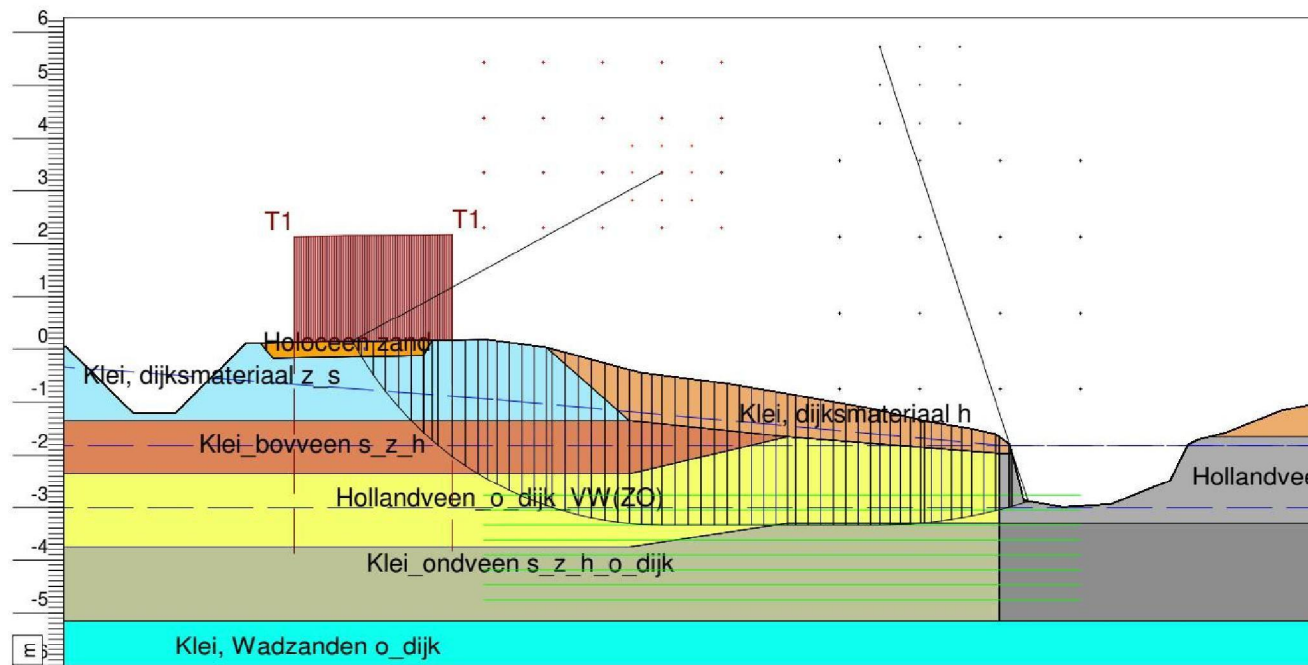
- 21. Depotgrond
- 20. Klei_bovveen s_z_h
- 19. Hollandveen_n_dijk
- 18. Klei_ondveen s_z_h_n_c
- 17. Holocene zand
- 16. Klei, dijksmateriaal h
- 15. Klei, dijksmateriaal z_s
- 14. Klei_bovveen s_z_h
- 13. Hollandveen_o_dijk_VW
- 12. Klei_ondveen s_z_h_o_c
- 11. Klei, dijksmateriaal h
- 10. Hollandveen_n_dijk
- 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 : 4,51 [m]
Ym : 2,43 [m]

Radius : 6,00 [m]
Safety : 1,01

Annex

Slip Plane Uplift Van



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoecen zand



Xm : 5,62 [m]
Ym : 3,34 [m]

Radius : 6,67 [m]
Safety : 1,28

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:Geo Stability 18.1 : SBB 1_STBI NAT_U_nuorig_erosiekrater_sli

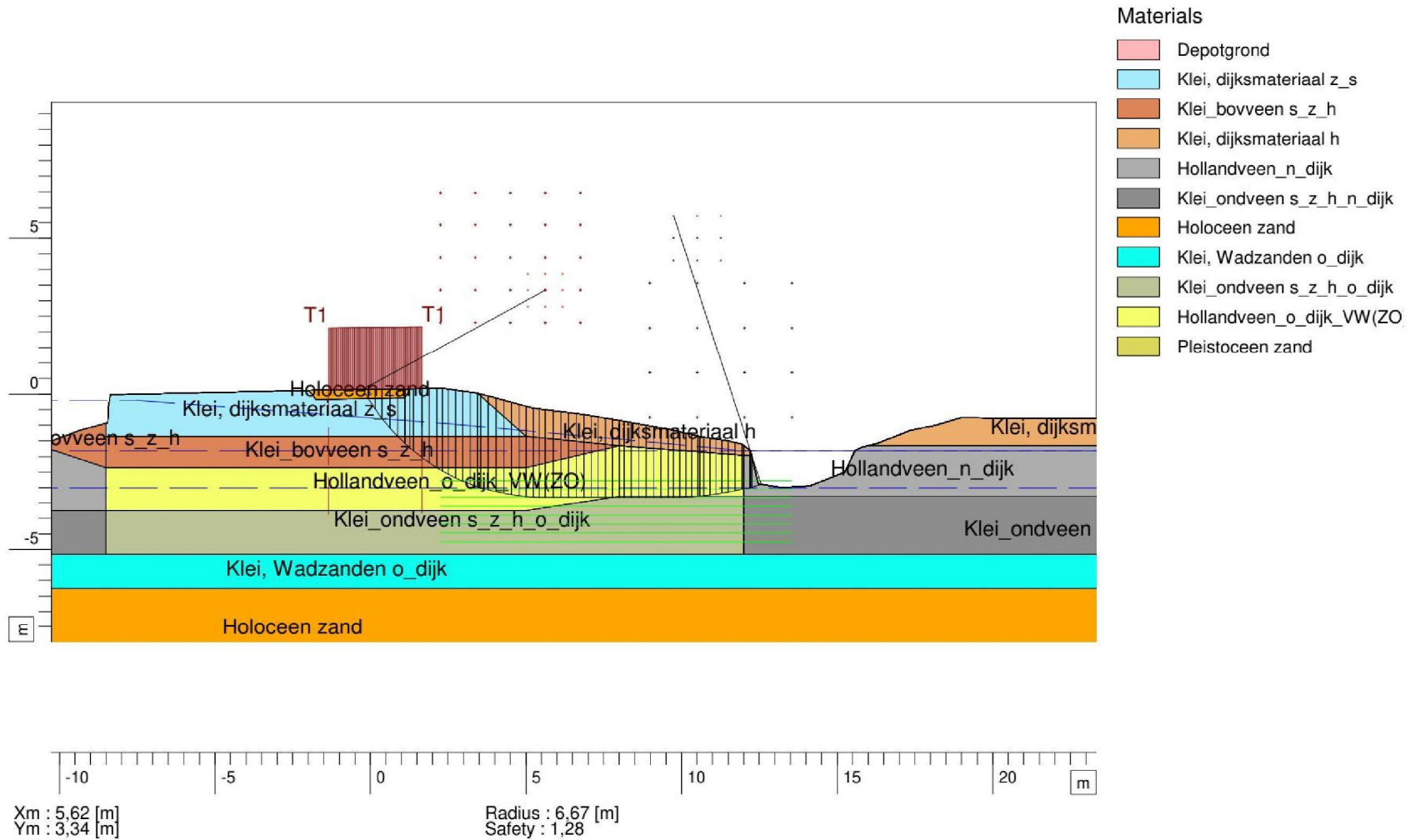
date
10-4-2020

Annex -

A4

form.
cit.

Slip Plane Uplift Van



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability 18.1 : SBE.1_STBI_NAT_U_huidg.sil

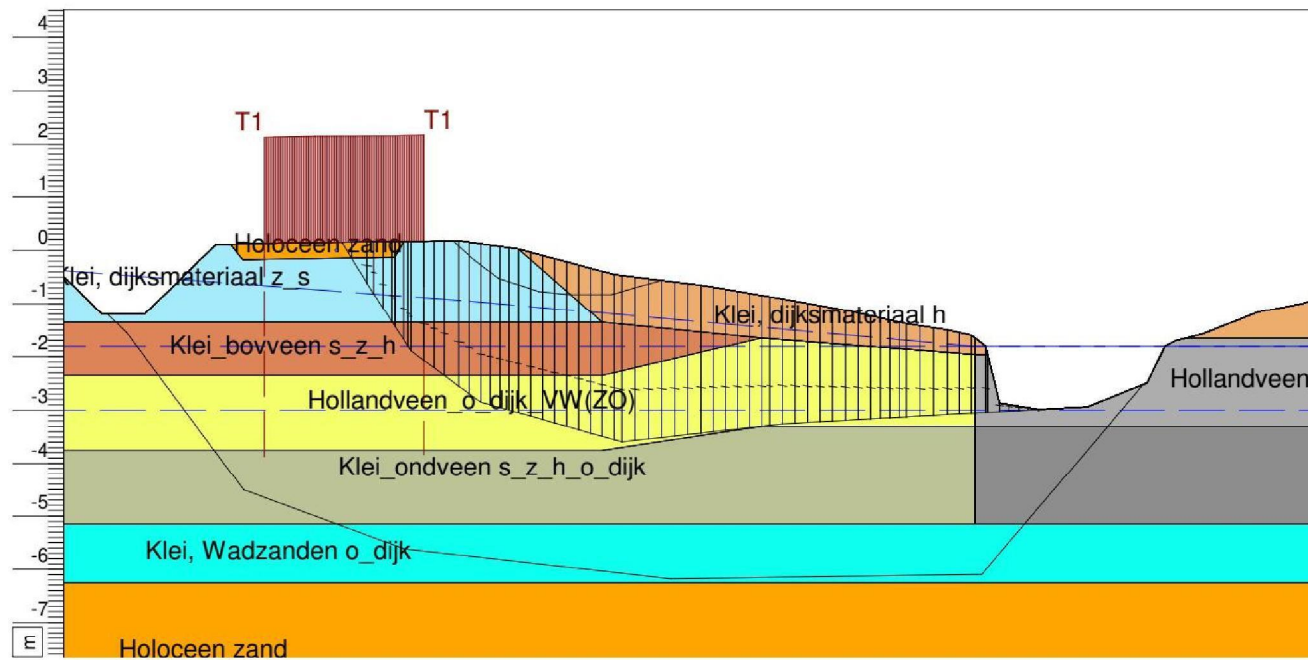
date
10-4-2020

Annex -

A4

form.
cit.

Slip Plane Spencer



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand



Safety : 1,17

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

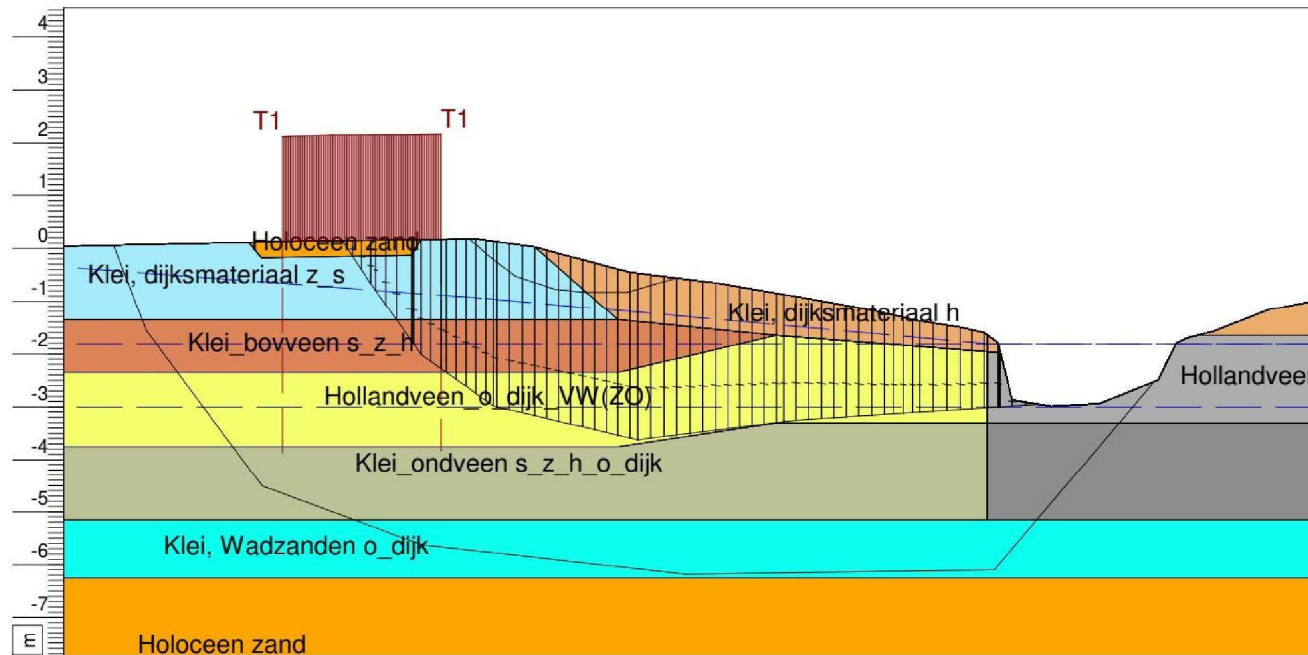
D:\Geo Stability 181 : SEB 1_STBI_NAT_S_nudig_erosiekrater.sil

10-4-2020

Annex -

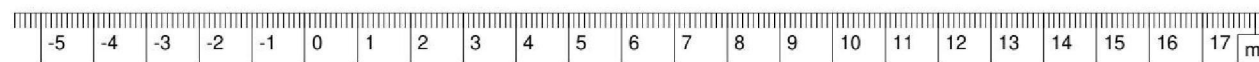
A4

Slip Plane Spencer



Materials

- Depotgrond
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holocene zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand



Safety : 1,17

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

<Not Registered>

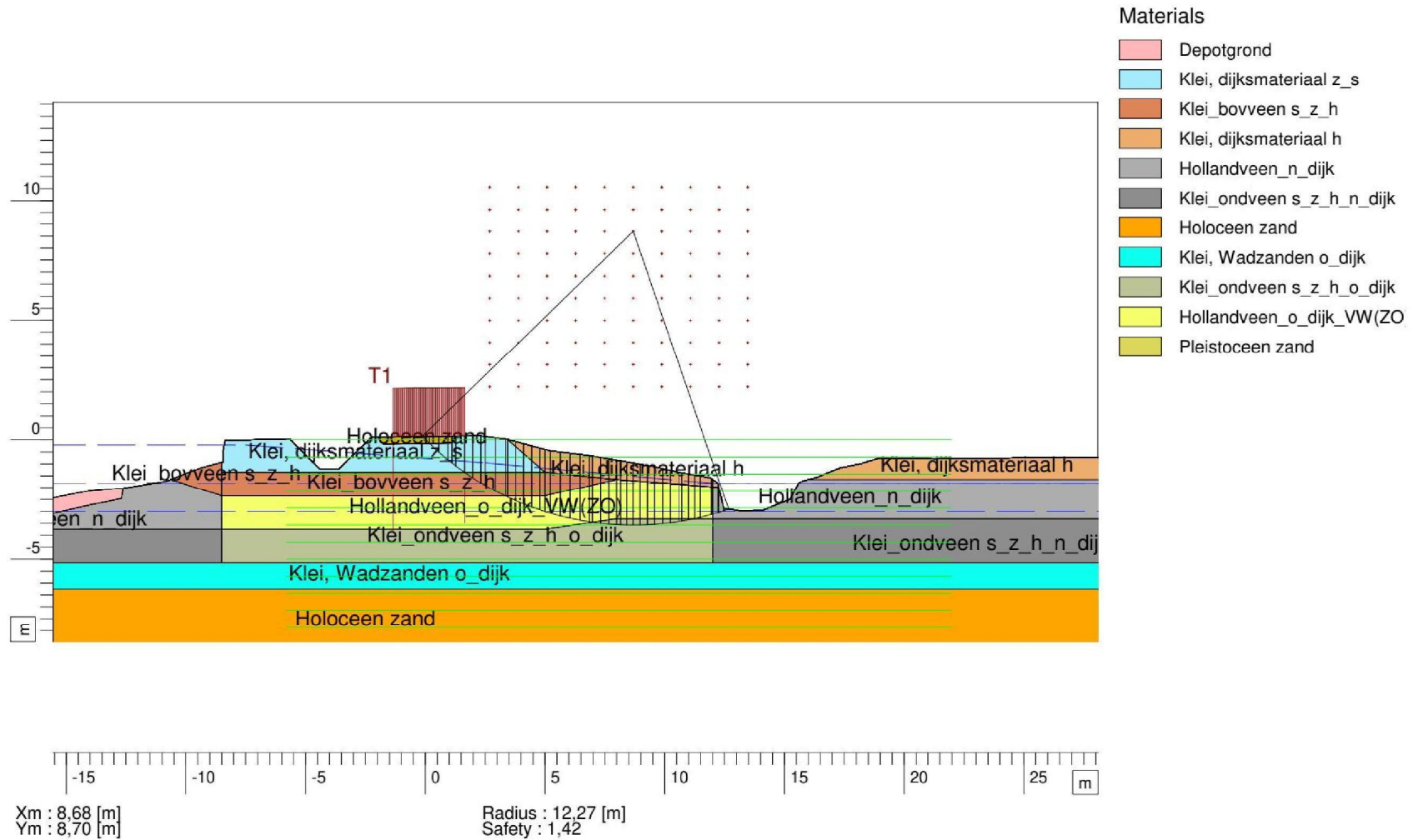
date
10-4-2020

D:\Geo Stability_18.1 : S68.1_STRIJ_NAT_S_nudig.sil

Annex

A4

Critical Circle Bishop



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>

Phone

<Not Registered>

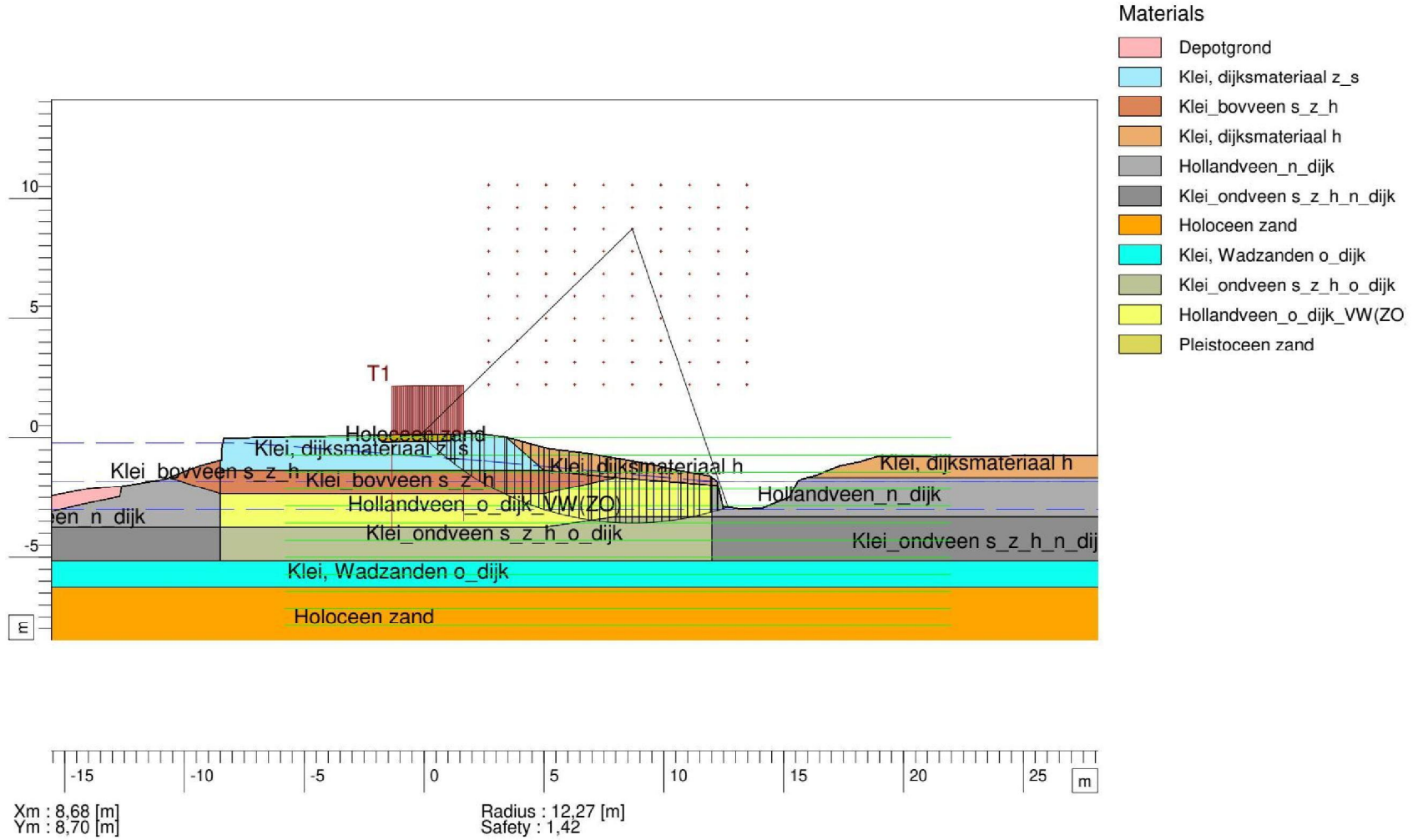
D:\Geo Stability 1.81 : SEB 1_STBI NAT_B_nuidig_erosiekrater.sil

10-4-2020

Annex -

A4

Critical Circle Bishop



<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

D:\Geo Stability_18.1 : S68.1_STRIJL_NAT_B_huidg.sil

10-4-2020
date

Annex -

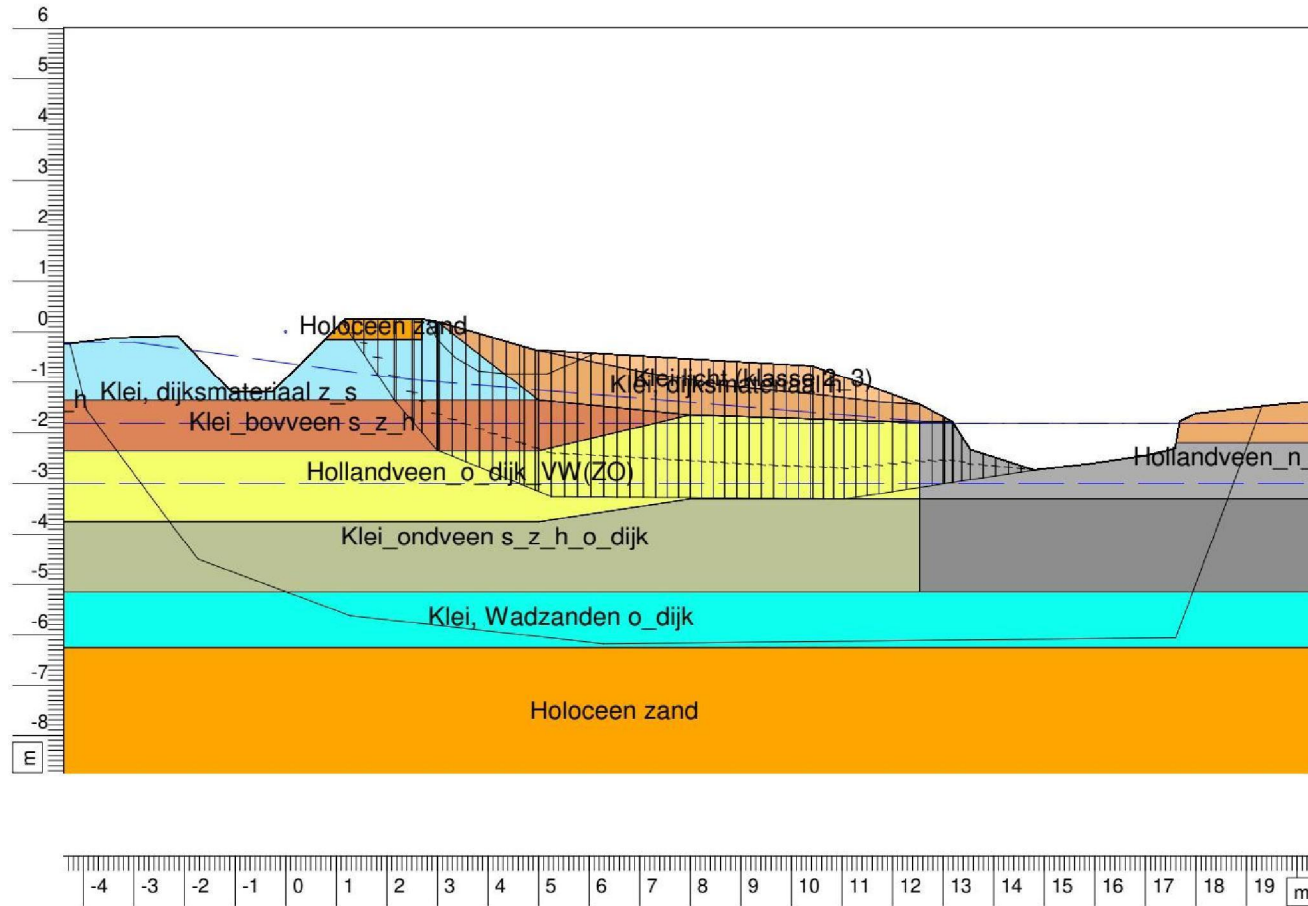
A4

form.

dir.

drw.

Slip Plane Spencer



Materials

- Depotgrond
- Klei licht (klasse 2_3)
- Klei, dijksmateriaal z_s
- Klei_bovveen s_z_h
- Klei, dijksmateriaal h
- Hollandveen_n_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_n_dijk
- Holoceen zand
- Klei, Wadzanden o_dijk
- Klei_ondveen s_z_h_o_dijk
- Hollandveen_o_dijk_VW(ZO)
- Pleistoceen zand

D:Geo Stability 18.1 : SBB_4_STBL_NAT_S_Verouwing 1_2_erosiekraat+1.5.sil

<Not Registered>
<Not Registered>

<Not Registered>
<Not Registered>

Phone
Fax

<Not Registered>
<Not Registered>

date
10-4-2020

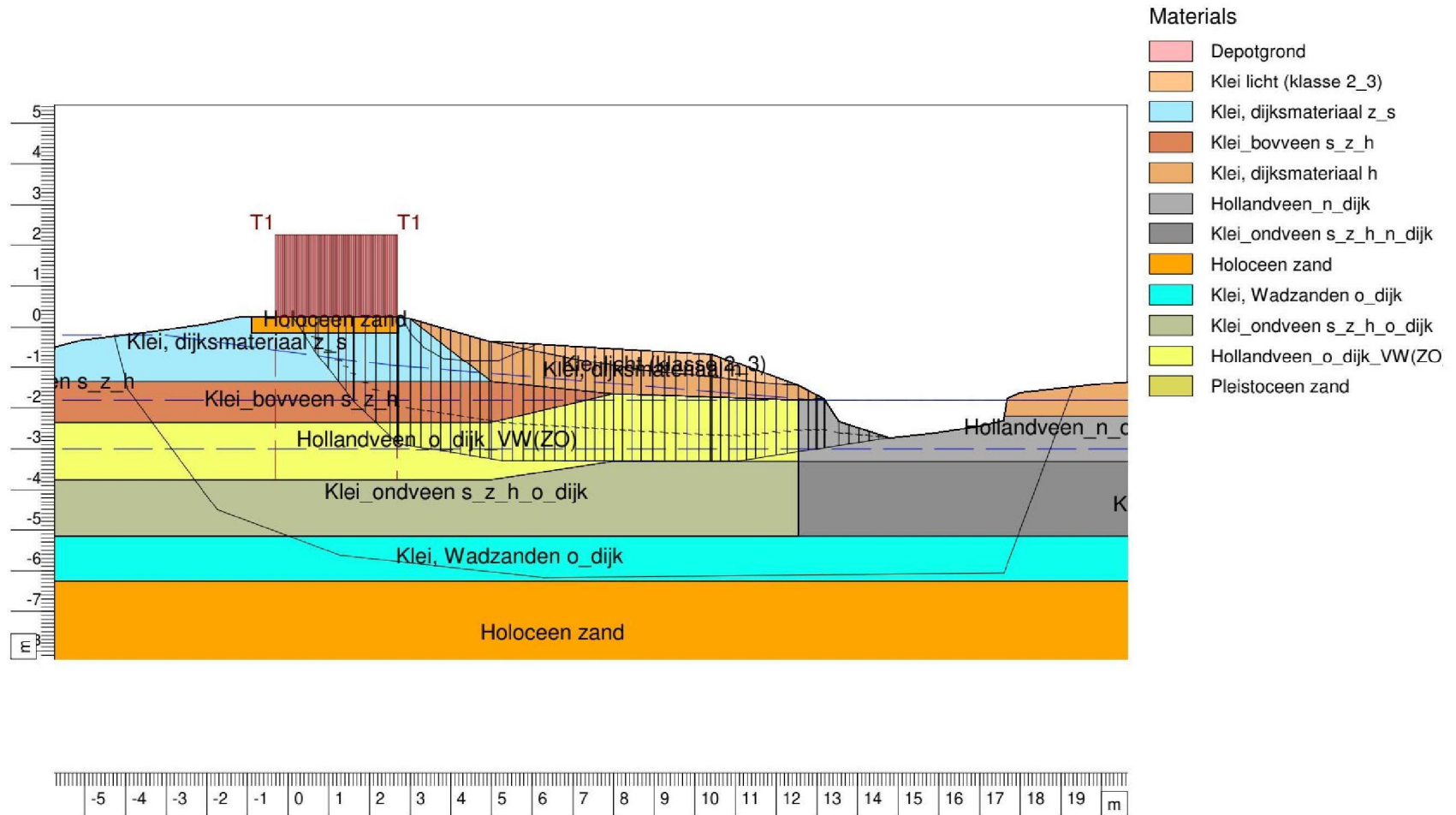
dw.

Annex -

A4

Safety : 1,50

Slip Plane Spencer



Safety : 1,23

<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
<Not Registered>
Phone
Fax
<Not Registered>
<Not Registered>
date
10-4-2020
D:\Geo Stability 181 : S684_STIBI_NAT_S_Verandering 1.2.sil

Annex -
A4

To: 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl; 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl; 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]
Cc: 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e @hhnk.nl]
From: 5.1.2e, 5.1.2e
Sent: Tue 4/28/2020 9:45:09 AM
Subject: FW: terug koppeling review notitie oplossingsvarianten
Received: Tue 4/28/2020 9:45:11 AM

Hallo allemaal,

We hebben van RPS de memo kansrijke alternatieven ontvangen.

Vandaag volgt als het goed is ook de omgevingsanalyse en de opzet voor de kaarten voor legalisering.

@ 5.1.2e en 5.1.2e: Kunnen jullie onderstaande versie doornemen op hoofdlijnen en dit terug te koppelen voor het PTO van donderdag?

5.1.2e: voor jou de vraag alles door te nemen, zoals je ook de eerder versie hebt gedaan.

De Excel heb ik zelf nog niet in detail doorgenomen. De meeste van onze opmerkingen zijn wel verwerkt. Het is nu mogelijk om de stukken op inhoud door te nemen. Heb je tijd om de stukken morgen samen door te spreken?

- Rapportage verkenning mogelijke oplossingsrichtingen (klik [HIER](#))
- Bijlage 1 - verkennende ontwerpberoeeningen (klik [HIER](#))
- Bijlage 2 - stadsverwarming (klik [HIER](#))
- Bijlage 3 - kosten (klik [HIER](#))
- Bijlage 4 - voor- en nadelen (klik [HIER](#))
- Excel met toelichting bij de review van bovengenoemde documenten (klik [HIER](#))

Met vriendelijke groet,

5.1.2e

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Bezoekadres: Stationsplein 136, 1703 WC Heerhugowaard
Postadres: Postbus 250, 1700 AG Heerhugowaard

m 5.1.2e
www.hhnk.nl

KADEVERBETERING WHEREDIJK

Verkenning mogelijke oplossingsrichtingen



Ref.: NL202000324.021
Versie Definitief
26 april 2020

**Hoogheemraadschap Hollands
Noorderkwartier**

Contactpersoon **art. 5.1 lid 2 sub**
Adres Stationsplein 136
1703 WC Heerhugowaard

RPS advies- en ingenieursbureau bv

Auteur **art. 5.1 lid 2 sub e**
Projectmanager
Gecontroleerd door
Projectreferentie NL202000324.021
Versie Definitief

Handtekening:

art. 5.1 lid 2 sub e

Versie	Omschrijving	Rapport datum
1.0	Concept	14-04-2020
2.0	Definitief	26-04-2020

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS advies- en ingenieursbureau bv of van de opdrachtgever. Alleen aan het originele complete rapport kunnen rechten worden ontleend. Dit rapport mag UITSLUITEND in zijn geheel worden gereproduceerd.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Achtergrond.....	4
1.2	Doel rapportage.....	5
1.3	Leeswijzer	5
2	INVENTARISATIE OPLOSSINGSRICHTINGEN	6
2.1	Oplossingsrichtingen vanuit waterveiligheid	6
2.2	Oplossingsrichtingen voor vervanging stadsverwarming.....	8
2.3	Gecombineerde oplossingsrichtingen	9
3	SELECTIE TECHNISCH HAALBARE OPLOSSINGSRICHTINGEN	13
3.1	Geotechnische haalbaarheid	13
3.2	Inpasbaarheid stadsverwarming	13
3.3	Selectie technisch haalbare oplossingsrichtingen	15
4	NADERE VERKENNING RESTERENDE OPLOSSINGSRICHTINGEN	17
4.1	Globale kosteninschatting oplossingsrichtingen	17
4.2	Voor- en nadelen oplossingsrichtingen	17

BIJLAGEN

1. Geotechnische haalbaarheid kansrijke oplossingsrichtingen
2. Impactanalyse stadsverwarming op de waterveiligheid
3. Kostenvergelijking kansrijke oplossingsrichtingen
4. Voor- en nadelen oplossingsrichtingen Whereidijk

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is beheerder van ruim 1000 kilometer boezemkades. Deze boezemkades beschermen lager gelegen delen tegen overstromingen. Om het veiligheidsniveau van deze boezemwaterkeringen te kunnen waarborgen, dienen de boezemkades periodiek aan een door de provincie vastgestelde norm te worden getoetst. Bij de in 2016 uitgevoerde toetsing van de Wheredijk is gebleken dat de stabiliteit van het binnentalud van deze waterkering onvoldoende is. Momenteel worden voorbereidingen getroffen voor de benodigde verbetermaatregelen. Een integraal ontwerp, waarbij niet alleen de waterveiligheid maar ook de overige aanwezige functies integraal worden beschouwd, is hierbij het uitgangspunt. De stedelijke ligging, het maatschappelijk belang en de vele belanghebbenden, maken de verbetering van de Wheredijk tot een complexe opgave.

De Wheredijk ligt aan de Where en vormt de zuidelijke rand van woonwijk de Wheermolen. Het traject heeft een lengte van ca. 1200 m. Het binnentalud en de aanwezige steunberm zijn vrij van bebouwing. In de teen van de waterkering is een teensloot aanwezig, welke voor afwatering en waterberging zorgt van de achterliggende woonwijk. Deze grenst ten westen van de Churchilllaan voor een gedeelte direct aan tuinen van woonhuizen. Ten oosten van de Churchilllaan ligt landwaarts van de teensloot een groenstrook. Op de kruin van de waterkering is een doorgaand fietspad aanwezig met een gemiddelde breedte van circa 3,00 m. Het fietspad bestaat uit asfaltverharding. Langs het water liggen over het gehele traject woonboten, waarbij de toegang van de woonboten verloopt via het fietspad op de waterkering. De ruimte tussen de woonboten en het fietspad wordt als buitenruimte gebruikt. In deze zone liggen tevens de leidingen van Stadsverwarming Purmerend. Ten westen van de Churchilllaan zijn deze enkele jaren geleden vervangen; aan de oostelijke zijde dient de vervanging nog plaats te vinden. HHNK heeft in overleg met Stadsverwarming Purmerend besloten om deze werkzaamheden te combineren met de kadeverbetering. Op grond van de gecombineerde opgave wordt in de voorbereiding van de dijkversterking onderscheid gemaakt in twee deeltrajecten WEST en OOST.



Figuur 1.1: ligging kadetraject Wheredijk

1.2 Doel rapportage

Een belangrijke eerste stap in de voorbereidingsfase betreft de inventarisatie van kansrijke oplossingsrichtingen voor de verbeteropgave. Op basis van deze oplossingsrichtingen wordt uiteindelijk in nauw overleg met belanghebbenden toegewerkt naar een gedragen voorkeursalternatief (VKA). Een eerste inventarisatie van mogelijke oplossingsrichtingen en een nadere selectie op basis van technische haalbaarheid heeft plaatsgevonden in maart 2020. Eén en ander is beschreven in de voorliggende rapportage.

Het doel van deze rapportage is tweeledig:

1. Inzicht geven in het doorlopen proces en de gemaakte keuzes en uitgevoerde onderbouwende analyses om tot de geselecteerde oplossingsrichtingen te komen.
2. Inzicht geven in de globale kosten (benoemde directe bouwkosten) en de belangrijkste voor- en nadelen van de geselecteerde oplossingsrichtingen, zodat mede op basis hiervan verder getrechterd kan worden naar de meest kansrijke oplossingsrichtingen.

1.3 Leeswijzer

Allereerst beschrijft hoofdstuk 2 de geïnterpreteerde oplossingsrichtingen vanuit waterveiligheid en de opgave van Stadsverwarming Purmerend. Vervolgens behandelt hoofdstuk 3 de belangrijkste conclusies van de uitgevoerde rekenkundige analyses om de technische haalbaarheid van de in hoofdstuk 2 beschreven oplossingsrichtingen te onderbouwen. Dit hoofdstuk eindigt met een nadere selectie van technisch haalbare oplossingsrichtingen. De geselecteerde oplossingsrichtingen zijn aansluitend nader verkend in hoofdstuk 4. Hierbij is per oplossingsrichting inzicht gegeven in de globale kosten en de belangrijkste voor- en nadelen.

2 INVENTARISATIE OPLOSSINGSRICHTINGEN

Het basisuitgangspunt voor de verbeteropgave is dat de Wheredijk na uitvoering van de maatregelen weer aan de waterveiligheidsnorm voldoet. Echter naast het waterveiligheidsprobleem zijn er ook andere aandachtspunten. Op het oostelijke traject is de in de buitenzone aanwezige stadsverwarming aan vervanging toe. De verlegging en/of vernieuwing van overige kabels en leidingen kunnen mogelijk als meekopelkans meeliften. Daarnaast zorgt de combinatie van het smalle (brom)fietspad en de direct aangrenzende ligging van de als buitenruimte gebruikte zone voor een onveilige verkeerssituatie. Er is gekozen voor een integrale benadering van de opgave, waarbij in ieder geval invulling wordt gegeven aan de hoofdfunctie waterveiligheid inclusief de vervangingsopgave van Stadsverwarming, maar indien haalbaar ook de functies vervoer en verkeersveiligheid wordt opgelost en verlegging van overige kabels en leidingen gecombineerd plaatsvindt. Hiertoe zijn allereerst de oplossingsrichtingen vanuit waterveiligheid, zowel met en zonder combinatie van verbetering van de verkeersveiligheid, geïnterpreteerd (paragraaf 2.1). Daarnaast heeft Stadsverwarming Purmerend de mogelijke locaties voor de vervangingsopgave van haar leidingen in beeld gebracht (paragraaf 2.2). De combinatie van beide heeft geresulteerd in een selectie van integrale oplossingsrichtingen (paragraaf 2.3).

2.1 Oplossingsrichtingen vanuit waterveiligheid

De dijk moet versterkt worden op het faalspoor macrostabiliteit van het binnentalud. Volgens het beleid en de richtlijnen van HHNK bestaat de voorkeursoplossing voor een boezemkade uit een oplossing in grond. Dit vormt voor het ontwerp de basis van de op te stellen varianten. Bij de Wheredijk zijn er nog andere functies aanwezig op de dijk die in het ontwerp ingepast moeten worden, zoals het fietspad, kabels en leidingen en gebruik van de kering door de woonark bewoners. Voor de Wheredijk in zijn geheel zijn de volgende oplossingsrichtingen aanwezig voor het verbeteren van de dijk op waterveiligheid:

1. **Grondaanvulling:** versterken door aanbrengen steunberm in de binnenberm eventueel gecombineerd met een teenslootverplaatsing.
2. **Grondaanvulling plus:**
 - a. versterken door aanbrengen steunberm in de binnenberm plus grondverbetering bij de insteek teensloot plus aanbrengen schoeiing.
 - b. versterken door aanbrengen grond plus een stabiliteitsscherm bij de insteek van de teensloot.
3. **Waterkerende constructie:** een zelfstandige waterkerende constructie in de kruin van de dijk.
4. **Buitenwaarts versterken** door ophogen binnentalud in combinatie met het plaatsen van een constructie buitenwaarts en te ontwerpen op restbreedte voor binnenwaartse macrostabiliteit.

In de huidige situatie is er een fiets/bromfietspad op de kruin aanwezig. Het huidige fiets/bromfietspad voldoet niet aan de gestelde normen en richtlijnen. Daarnaast wordt het eveneens (veelvuldig) gebruikt door voetganger en auto's. Direct langs het fietspad zijn schuttingen aanwezig waardoor een onoverzichtelijke situatie ontstaat. De toegang tot de woonarken is eveneens via het fietspad geregeld. Dit alles tezamen zorgt voor een zeer onveilige verkeerssituatie. In de oplossingsrichtingen zijn onderstaande varianten voor de verkeerssituatie meegenomen:

- Handhaven huidig fietspad.
- Verleggen fietspad (met huidige breedte) in combinatie met een voetpad (0,60 m) langs schuttingen.
- Fietspad dat voldoet aan normen en richtlijnen in combinatie met een voetpad (verschillende afmetingen per oplossingsrichting).

Al hoewel in de huidige situatie er een fiets/bromfietspad aanwezig is past een fietspad beter bij de aanwezige situatie. Derhalve is in de oplossingsrichtingen voorlopig uitgegaan van een fietspad in combinatie met een te nemen verkeersbesluit en dus geen fiets/bromfietspad. Voor de afweging van de

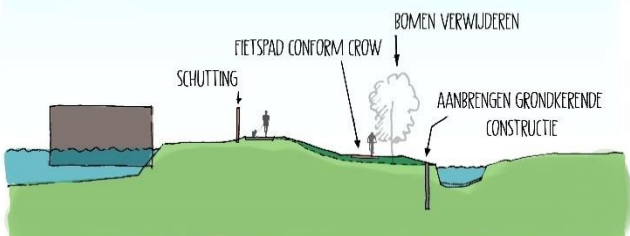
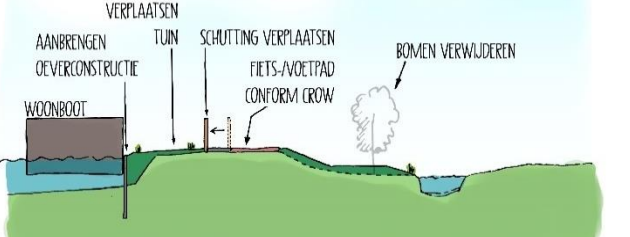
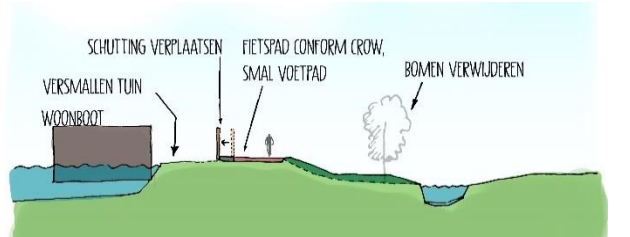
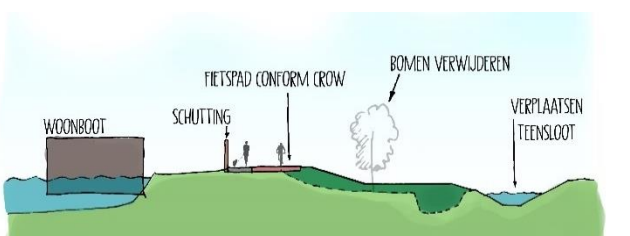
oplossingsrichtingen is dit in deze fase niet relevant voor de afweging van de oplossingsrichtingen. Bij de uitwerking van de meest kansrijke alternatieven (volgende fase) kan dit verder worden uitgewerkt.

Aan de oostzijde is het vervangen van de stadsverwarming onderdeel van de scope van dit project. Nadere analyse van inpasbaarheid van de stadsverwarming aan de oostzijde is toegelicht in paragraaf 2.2

Bovenstaande mogelijkheden zijn geïnventariseerd en samengevoegd. De visualisatie hiervan en de toelichting is weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Visualisatie en toelichting oplossingsrichtingen voor de dijkversterking en de herinrichting van de kruin.

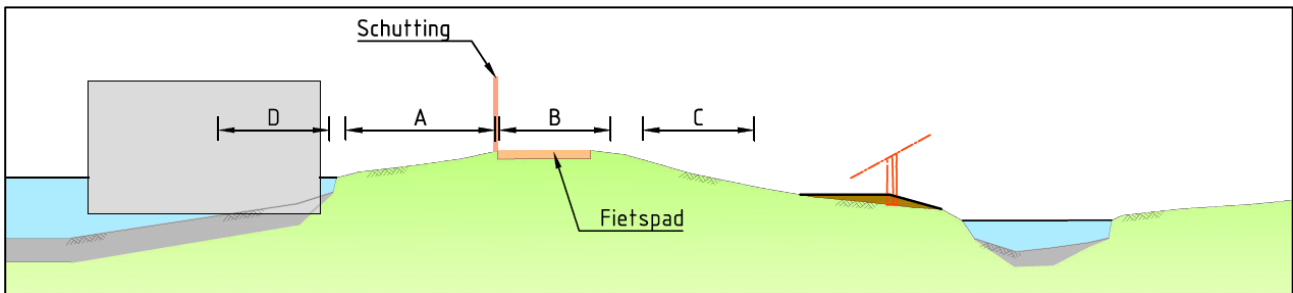
Visualisatie oplossingsrichting	Toelichting
	<p>1.1 Grondoplossing met handhaven fietspad Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een relatief kleine grondaanvulling aan de binnenzijde met een grondverbetering en een houten beschoeiing bij de insteek van de teensloot. De huidige inrichting van de kruin blijft gehandhaafd.</p>
	<p>1.2 Grondoplossing met beperkte verbreding kruin Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde van de kruin met een grondverbetering en een houten beschoeiing bij de insteek van de teensloot. De kruin wordt verbreed ten behoeve van het creëren van een minimaal strook (0,60 m) tussen de schutting en het fietspad. Hierdoor is extra grondaanvulling aan de binnenzijde van de kruin en de berm nodig.</p>
	<p>2. Grondaanvulling met stabiliteitsscherm Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling plus een stabiliteitsscherm (damwand) nabij de binnenteen van de dijk. Plus een verbreding van de kruin door een forse grondaanvulling voor het verleggen en verbreden van het fietspad met een voetpad (1,80 m). Hierdoor is extra grondaanvulling aan de binnenzijde van de kruin en de berm nodig.</p>
	<p>3. Zelfstandige waterkering Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het plaatsen van een vervangende waterkering (constructie zijnde een stalen damwand) in de kruin plus een verbreding van de kruin door een grondaanvulling voor het verleggen en verbreden van het fietspad met een voetpad (1,80).</p>

Visualisatie oplossingsrichting	Toelichting
	<p>4. Grondoplossing met fietspad op binnenberm Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling plus een grondkerende constructie. Het fietspad wordt van de kruin naar de berm verplaatst en het huidige fietspad op de kruin wordt vervangen door een voetpad (1,80 m).</p>
	<p>5. Buitenwaarts verplaatsen Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de buitenzijde in combinatie met een oeverconstructie. De kruin wordt heringericht om ruimte te creëren voor een breder fietspad met een voetpad (1,80 m). Hierdoor is extra grondaanvulling aan de binnenzijde van de kruin en de berm nodig.</p>
	<p>6. Grondaanvulling i.c.m. verplaatsing schutting Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling aan de binnenzijde (zijde woonwijk). Op de kruin wordt een fietspad aangelegd. Naast het fietspad komt een smal voetpad (breedte 1,10 m). Om de benodigde ruimte te creëren worden de schuttingen richting de woonarken verplaatst.</p>
	<p>7. Grondaanvulling i.c.m. teenslootverplaatsing Bij deze oplossingsrichting wordt de dijk verbeterd door het aanbrengen van een grondaanvulling met verplaatsing van de teensloot waardoor er geen grondverbetering en schoeiing en/of stabiliteitsscherm benodigd is. Op de kruin wordt een voetpad (1,80 m) en fietspad aangelegd.</p>

2.2 Oplossingsrichtingen voor vervanging stadsverwarming

Stadsverwarming Purmerend heeft voor de locatie van de nieuwe leidingen in eerste instantie vier opties (mogelijke locaties in het dwarsprofiel van de waterkering) aangedragen, zie figuur 2.1:

- Vervanging van de leidingen op de huidige locatie binnen het oppervlak voor privaatrechtelijk gebruik van de woonarkbewoners.
- Aanbrengen van nieuwe leidingen in de kruin van de waterkering, buiten het oppervlak voor privaatrechtelijk gebruik van de woonarkbewoners.
- Aanbrengen van nieuwe leidingen in het binnentalud van de waterkering.
- Aanbrengen van nieuwe leidingen in het boezemwater net naast of onder de woonarken.

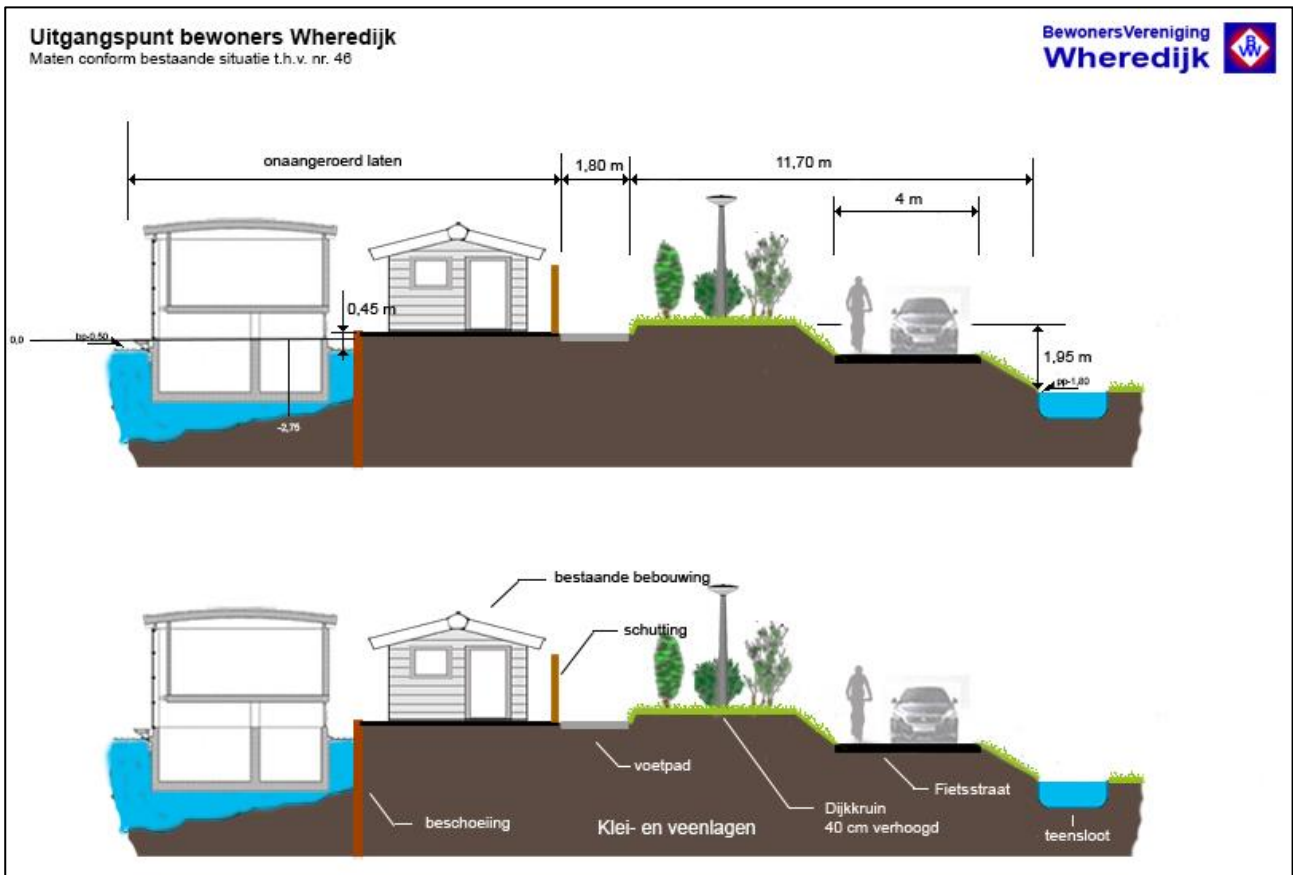


Figuur 2.1: Aangedragen mogelijke locaties voor nieuwe stadsverwarming

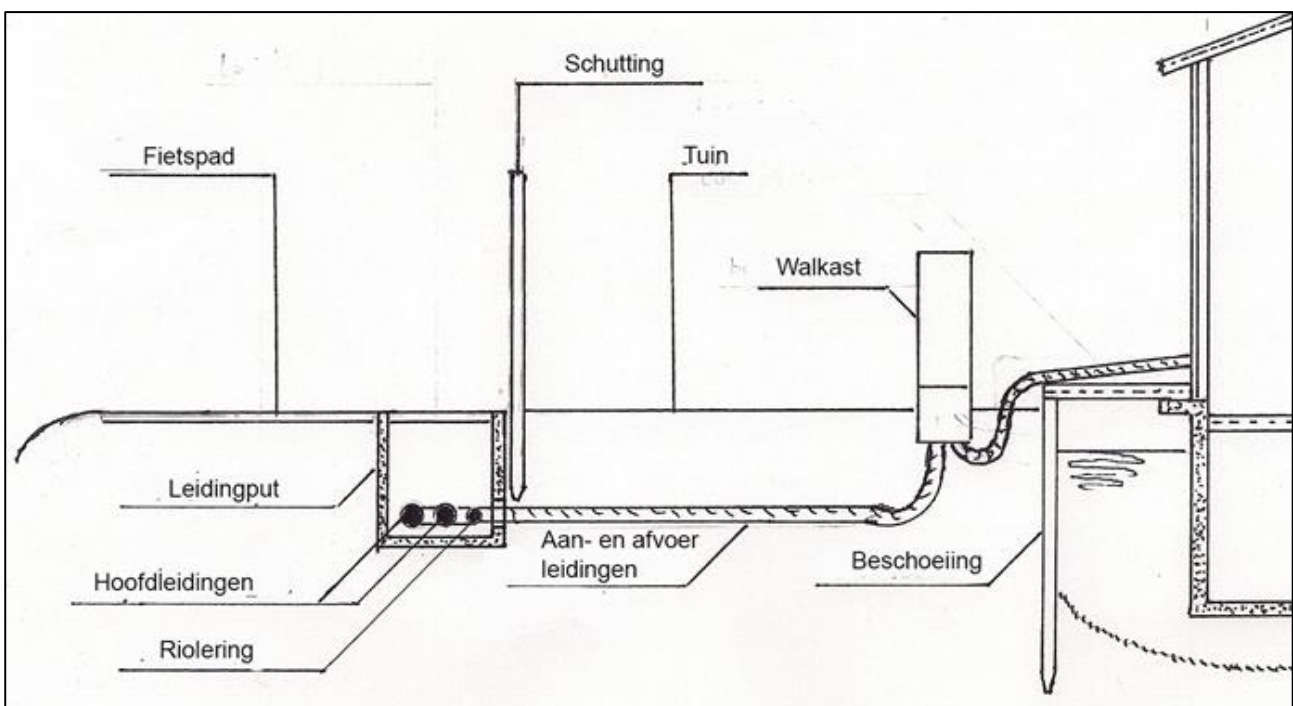
De vier opties zijn in een gezamenlijke ontwerpsessie op 5 maart jl. met het projectteam Wheredijk van HHNK en Stadsverwarming nader beschouwd. Hierbij is geconcludeerd dat de locaties C en D niet mogelijk zijn. Bij plaatsing van de stadsverwarming op locatie C is de waterveiligheid niet geborgd, daarnaast is de afstand tussen de leiding en de woonarken te groot. Dit zorgt voor een groot warmteverlies en brengt daarnaast het risico op lekkage langs de leiding door de dijk met zich mee. Locatie D is als niet realistisch bestempeld, op deze locatie (in het water) is het warmteverlies te groot. Locatie B is niet mogelijk omdat de alleen mogelijk als er geen sprake is van voertuigbelasting op de leiding. Daarmee resteert locatie A als enige plaats in de dijk voor het vervangen van de stadsverwarming op het oostelijke traject. In bijlage 4 is aangegeven hoe breed de zone is waarbinnen de leiding kan worden gesitueerd ten opzichte van de impact op de waterveiligheid. Op basis van de analyse in bijlage 4 is te concluderen dat hoge druk leidingen in de huidige situatie alleen zijn toegestaan in zone A. Indien binnen een oplossingsrichting de kruin wordt verbreed ontstaat er eveneens (beperkte) ruimte om de leiding binnen zone B te situeren.

2.3 Variant bewonersvereniging

In het proces is door de bewonersvereniging een visie op het eindresultaat ingebracht, zie figuur 2.2. Daarnaast heeft de bewonersvereniging aan gegeven de variant te willen combineren vernieuwende dijkversterkingstechnologieën, zoals dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel en dergelijke. Voor de vervanging van de leiding van stadsverwachting heeft de bewonersvereniging voorkeur voor een kabelgoot waarin de nieuwe leiding kan komen te liggen, zie figuur 2.3. Gegeven deze zeer specifieke variant is deze variant los geanalyseerd van de oplossingsrichtingen. In navolgende paragrafen is ingegaan op drie hoofdonderdelen van de variant: de kabelgoot, dijkversterkingstechnologieën en het ontwerp.



Figuur 2.2: Aangedragen variant bewonersvereniging



Figuur 2.3: Aangedragen variant kabelgoot

2.3.1 Kabelgoot

Het toepassen van een kabelgoot is op basis van onderstaande argument niet mogelijk:

- Stadsverwarming heeft geen goede ervaringen met het toepassen van een kabelgoot.
- Voor het aanbrengen van een kabelgoot moet een relatief groot en lang cunet worden gegraven. Dit houdt in dat alle obstakels (schuttingen, schuurtjes e.d.) dienen te worden verwijderd.
- De betonconstructie dient onderheid te worden om ongelijke zettingen te voorkomen. Omdat ongelijke zettingen kunnen resulteren in klemmende of niet passende afsluitdeksels.
- De kabelgoot is niet waterdicht te houden, waardoor water in de goot komt te staan en voor (stank)overlast zorgt.
- Het aantal kabels en leidingen wat in een kabelgoot kan liggen is beperkt, mede omdat kabels- en leidingenbeheerders eisen stellen aan de diepte en onderlinge afstand.
- Doordat de kabels- en leidingen beperkte afscherming hebben bestaat de kans op beschadiging, vandalisme en oneigenlijk gebruik.
- Doordat de kabelgoot niet waterdicht is bestaat de kans op schade aan kabels en leidingen (zoals bijvoorbeeld bevriezing van koppelingen).

2.3.2 Dijkversterkingstechnologieën

Het toepassen van een innovatieve dijkversterkingstechnologieën is op basis van onderstaande argument niet mogelijk:

- Op 12 juli 2019 hebben HHNK in een gesprek met het bestuur van HHNK de vernieuwende dijkversterkingstechnologieën, zoals dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel behandeld. Hierbij is aangegeven dat maatregelen van die omvang veelal worden toegepast voor primaire waterkeringen en dat de kosten van deze maatregelen niet in verhouding staan met de feitelijke versterkingsopgave.
- Door HHNK beleid wordt voorgeschreven versterkingsoplossing in zoveel als mogelijke in grond uit te voeren.
- Een versterkingsoplossing in grond is in de toekomst makkelijker uitbreidbaar.
- De versterkingsoplossing in grond is technisch makkelijker uitvoerbaar.
- Het aanbrengen van dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel brengt risico's met zich mee als het gaat om beschadigen van andere objecten zoals bijvoorbeeld kabels en leidingen.
- Het aanbrengen van dijkdeuvels, dijknagels, geotextiel kunnen een belemmering vormen voor toekomstige aanpassingen aan kabels en leidingen netwerk.
- Qua kosten is de versterkingsoplossing in grond de economisch meest voordelige oplossing.

2.3.3 Ontwerp

Uit de schetsen van de varianten (figuur 2.2) zijn onderstaande punten te herleiden:

- Onaangeroerd laten woonarken en buitenruimte

Aan de oostzijde dient de leiding van stadsverwarming te worden vervangen, daarmee is het niet mogelijk de woonarken en buitenruimte onaangeroerd te houden. Dit betreft een tijdelijke situatie. In verschillende oplossingsrichtingen blijven de woonarken en buitenruimte in de eindsituatie gehandhaafd hiermee gedeeltelijk invulling gegeven aan deze wens.

- Scheiden voetpad/fietspad

Het scheiden van voetpad en fietspad is meegenomen in oplossingsrichting 4 en daarmee geborgd in het ontwerpproces.

- Verplaatsing verhoging kruin met groen en verlichting.

Het verplaatsen, verhogen en verbreden van de kruin is technisch niet haalbaar zonder (dure) constructieve maatregelen te treffen. Aangezien in de huidige situatie de binnenwaartse stabiliteit reeds is afgekeurd en de voorgestelde aanpassing van de kruin een negatief effect hebben op de binnenwaartse stabiliteit.

2.4 Gecombineerde oplossingsrichtingen

Tijdens eerste en tweede sessie op 18 maart jl. zijn de genoemde ontwerp oplossingen nader beschouwd. Dit heeft geresulteerd in een selectie van oplossingsrichtingen. In tabel 2.2 zijn de oplossingsrichtingen gepresenteerd.

Tabel 2.2: Selectie integrale oplossingsrichtingen (✓ = geselecteerd, ✗ = afgefallen)

Oplossingsrichting		Traject oost A	Traject oost B	Traject west
1.1	Grondoplossing met handhaving fietspad	✓	✓	✓
1.2	Grondoplossing met verbreding kruin	✓	✓	✓
2	Stabiliteitsscherp met CROW-fietspad op kruin	✓	✓	✓
3	Zelfstandige waterkering met CROW-voet-/fietspad op kruin	✓	✗	✗
4	Grondoplossing met CROW-fietspad op steunberm	✓	✓	✓
5	Buitenwaartse verplaatsing met CROW-voet-/fietspad op kruin	✗	✗	✗
6	Versmallen tuin met CROW-fietspad en smal voetpad op kruin	✓	✓	✓
7	Verplaatsing teensloot met CROW-voet-/fietspad op kruin	✓	✓	✗

De **afgefallen** oplossingsrichtingen zijn:

- Oplossingsrichting 3 voor traject oost met stadsverwarming op locatie B: niet gewenst in verband met vereiste doorvoeringen van stadsverwarming door de constructie.
- Oplossingsrichting 3 voor traject west: niet gewenst in verband met vereiste doorvoering van diverse in de tuinen gelegen kabels en leidingen (o.a. waterleiding en middenspanning) door de constructie.
- Oplossingsrichting 5 voor traject oost: niet gewenst in verband met de benodigde vele aanpassingen aan de aanwezige kabels en leidingen (deze zijn niet bestand tegen de extra gronddruk).
- Oplossingsrichting 5 voor traject west: de aanwezige stadsverwarming is niet bestand tegen de extra gronddruk en alle walkasten zouden verplaatst moeten worden.
- Oplossingsrichting 7 voor traject west: op een groot deel van het traject is geen ruimte aanwezig voor verplaatsing van de teensloot.

3 SELECTIE TECHNISCH HAALBARE OPLOSSINGSRICHTINGEN

3.1 Geotechnische haalbaarheid

Om de geotechnische haalbaarheid van de in hoofdstuk 2 beschreven oplossingsrichtingen te verifiëren zijn de verschillende oplossingsrichtingen nader beschouwd. Hierbij zijn voor de grondoplossingen verkennende geotechnische ontwerpberekeningen uitgevoerd en voor de constructieve oplossingen dimensies geschat op basis van de ondergrondopbouw en de ontwerpervaringen met vergelijkbare constructies in andere projecten. De gehanteerde uitgangspunten, de doorlopen stappen en uiteindelijke resultaten zijn uitgebreid beschreven in bijlage 1. Op grond van de uitgevoerde berekeningen en analyses blijkt dat alle oplossingsrichtingen technisch inpasbaar zijn. Enkel oplossingsrichting

3.2 Inpasbaarheid stadsverwarming

Een (hoge druk) leiding in de waterkering is een niet-waterkerend object (NWO). Bij het ontwerpen, toetsen en vergunningverlening dient het effect van een NWO op de waterveiligheid te worden beschouwd. In een waterkering aanwezige leidingen hebben over het algemeen een negatieve invloed hebben op de beoordeling van de stabiliteit en de hoogte van de waterkering.. Dit geldt eveneens voor de leidingen van de stadsverwarming. In geval van leidingbreuk kan namelijk een ontgrondingskuil ontstaan door uitstromend water. Om inzicht te krijgen in het effect van een dergelijke calamiteit op de waterveiligheid, is voor de verschillende oplossingsrichtingen het effect van een ontgrondingskuil voor de hoogte en de stabiliteit van zowel het binnen- als het buitentalud globaal in beeld gebracht. Voor de hoogteanalyse is gecontroleerd of er na het ontstaan van een ontgrondingskuil nog voldoende kruinbreedte resteert (minimaal 1,5 m conform de geldende eis). Voor de stabiliteit is het effect berekend op basis van een aangepaste geometrie (met een geschematiseerde ontgrondingskuil in het dijkprofiel).

In de analyse is onderscheid gemaakt tussen het westelijke en het oostelijke traject:

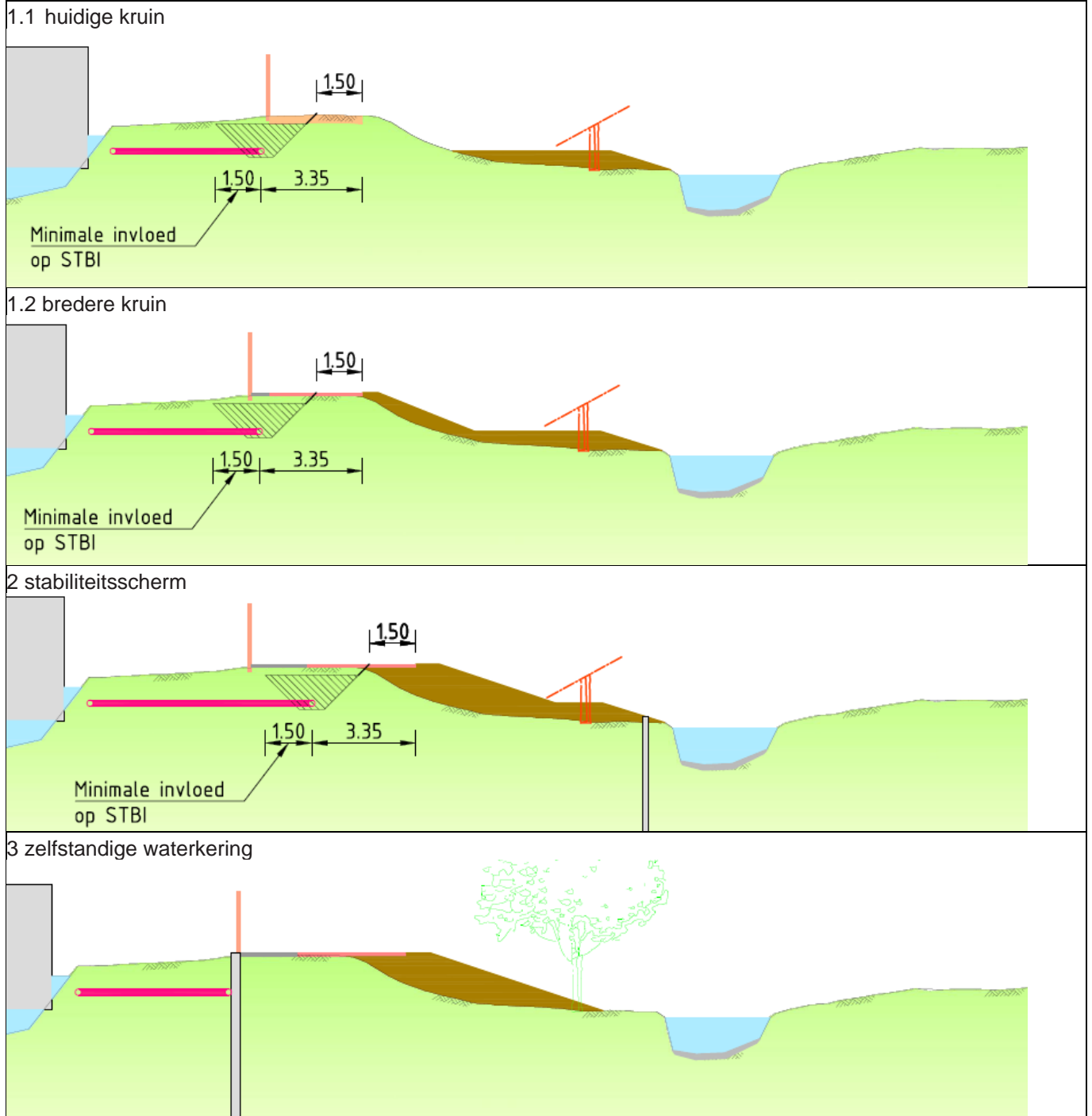
- Voor het westelijke traject is het effect van een ontgrondingskuil ter plaatse van de aanwezige (reeds vervangen) stadsverwarming geanalyseerd.
- Voor het oostelijke traject is het effect van een ontgrondingskuil binnen locaties A en B (uiteraard elk afzonderlijk) geanalyseerd. Hierbij is tevens aangegeven waar de stadsverwarming precies gesitueerd kan worden.

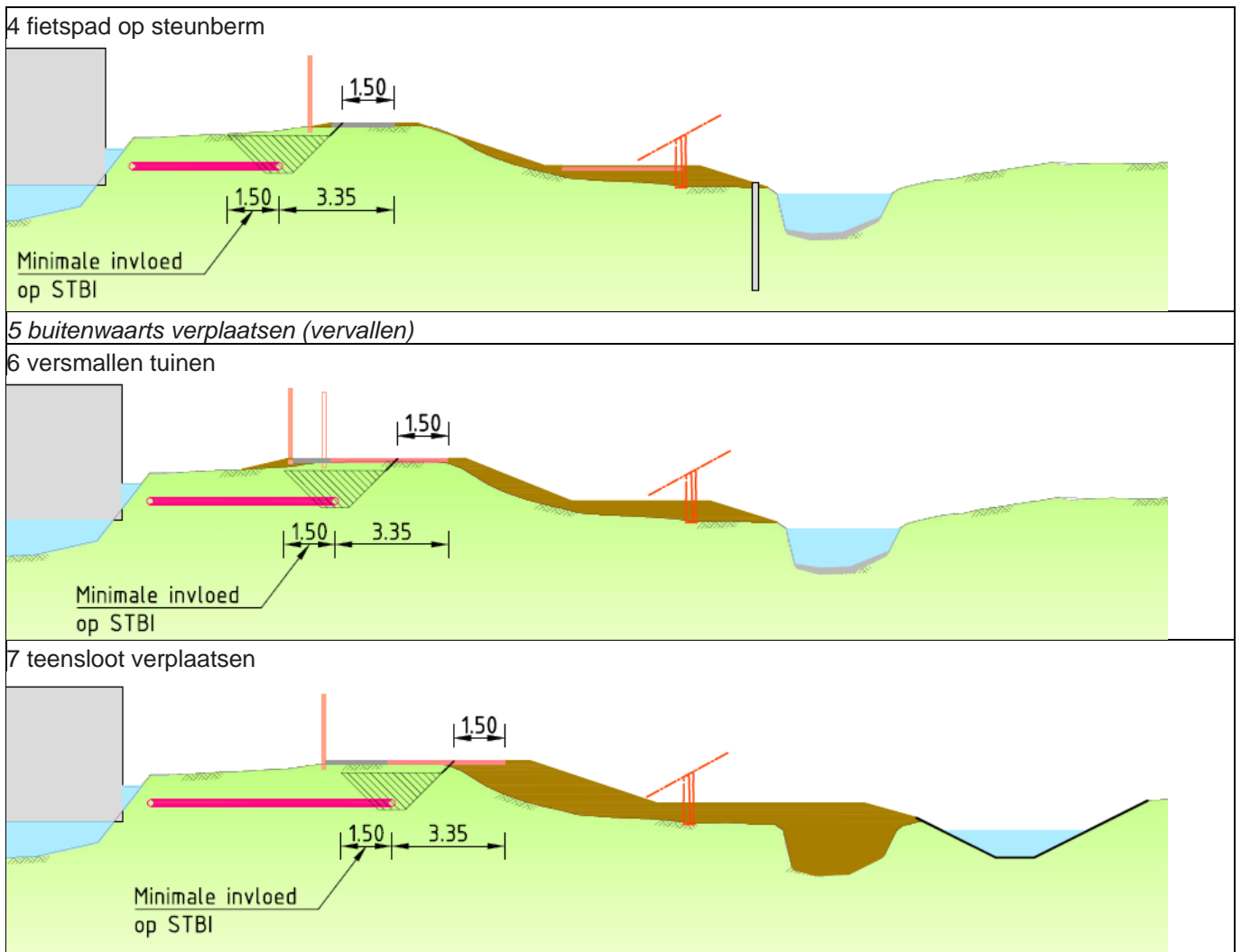
De gehanteerde uitgangspunten, de doorlopen stappen en uiteindelijke resultaten zijn uitgebreid beschreven in bijlage 2.

Op grond van de uitgevoerde berekeningen en analyses gelden de volgende conclusies:

- Stadsverwarming traject west: een ontgrondingskuil ter plaatse van de aanwezige stadsverwarming heeft geen ontoelaatbaar negatief effect op de waterveiligheid. De haalbaarheid van de oplossingsrichtingen gegeven de huidige ligging van de stadsverwarming is hiermee aangetoond.
- Stadsverwarming traject oost - locatie A: hiervoor gelden dezelfde conclusies als voor het westelijke traject. De inpasbaarheid van de stadsverwarming binnen de verschillende oplossingsrichtingen is hiermee aangetoond.
- Stadsverwarming traject oost - locatie B: voor deze locatie gelden op grond van de uitgevoerde analyses beperkingen met betrekking tot de inpasbaarheid van de stadsverwarming binnen de oplossingsrichtingen. De stadsverwarming blijkt inpasbaar binnen oplossingsrichtingen 2, 3 en 7 en slechts beperkt inpasbaar binnen oplossingsrichtingen 1.2 en 6. Eén en ander is gevisualiseerd in de tabel hieronder.

tabel 3.1: visualisatie mogelijke locaties stadsverwarming per oplossingsrichting (oostzijde)





3.3 Selectie technisch haalbare oplossingsrichtingen

Op grond van in de voorgaande twee paragrafen beschreven analyses is de eerdere selectie van integrale oplossingsrichtingen (zoals weergegeven in tabel 2.2) verder aangescherpt. De aangescherpte selectie is opgenomen in tabel 3.2 en tabel 3.3. Oplossingsrichtingen die eerder (conform tabel 2.2) zijn afgefallen, zijn grijs gearceerd.

De afgefallen oplossingsrichtingen voor oost zijn:

- Oplossingsrichting 1.1 met stadsverwarming op locatie B: stadsverwarming is niet inpasbaar op basis van de uitgevoerde analyses in bijlage 2.
- Oplossingsrichting 4 met stadsverwarming op locatie B: stadsverwarming is niet inpasbaar op basis van de uitgevoerde analyses in bijlage 2.
- Oplossingsrichting 1.2 met stadsverwarming op locatie B: de stadsverwarming kan bij deze oplossingsrichting alleen onder het smalle voetpad (breedte 0,60 m) gerealiseerd worden. Aandachtspunt is de zeer beperkte (werk)ruimte. Hier is een nadere beoordeling van de uitvoerbaarheid noodzakelijk. Op basis daarvan kan deze oplossingsrichting mogelijk alsnog afvallen.

- Oplossingsrichting 6 voor traject oost met stadsverwarming op locatie B: de stadsverwarming kan bij deze oplossingsrichting alleen onder het voetpad (breedte 1,10 m) gerealiseerd worden.

Tabel 3.2: technisch haalbare oplossingsrichtingen oost (✓ = haalbaar, ✓ = haalbaar met beperking, ✗ = afgevallen)

Oplossingsrichting		Traject oost A	Traject oost B
1.1	Grondoplossing met handhaving fietspad	✓	✗
1.2	Grondoplossing met uitbreiding fietspad	✓	✓
2	Stabiliteitsschermbaan met fietspad op kruin	✓	✓
3	Zelfstandige waterkering met voet-/fietspad op kruin	✓	✗
4	Grondoplossing met fietspad op steunberm	✓	✗
5	Buitenwaartse verplaatsing met voet-/fietspad op kruin	✗	✗
6	Versmallen tuin met fietspad en smal voetpad op kruin	✓	✓
7	Verplaatsing teensloot met voet-/fietspad op kruin	✓	✓

Voor het westelijke deel is gekeken of de oplossingsrichtingen technisch haalbaar zijn gegeven de huidige locatie van de stadsverwarming. Uit de analyses (zie bijlage 2) is gebleken dat de alle oplossingsrichtingen technische haalbaar zijn gegeven de huidige ligging van de stadsverwarming. De eerder afgevallen varianten (grijs gearceerd) zijn in een eerder stadium (zie paragraaf 2.4) om andere redenen afgevallen.

Tabel 3.3: technisch haalbare oplossingsrichtingen west (✓ = haalbaar, ✓ = haalbaar met beperking, ✗ = afgevallen)

Oplossingsrichting		Traject west
1.1	Grondoplossing met handhaving fietspad	✓
1.2	Grondoplossing met uitbreiding fietspad	✓
2	Stabiliteitsschermbaan met fietspad op kruin	✓
3	Zelfstandige waterkering met voet-/fietspad op kruin	✗
4	Grondoplossing met fietspad op steunberm	✓
5	Buitenwaartse verplaatsing met voet-/fietspad op kruin	✗
6	Versmallen tuin met fietspad en smal voetpad op kruin	✓
7	Verplaatsing teensloot met voet-/fietspad op kruin	✗

4 NADERE VERKENNING RESTERENDE OPLOSSINGSRICHTINGEN

Op basis van de definitieve selectie van technisch haalbare oplossingsrichtingen (tabel 3.1) zal in een volgende stap getrechterd worden naar de meest kansrijke oplossingsrichtingen. Om onderbouwde keuzes te kunnen maken is het van belang om inzicht te hebben in de kosten en de voor- en nadelen van de verschillende oplossingsrichtingen. Deze zijn in beeld gebracht en beschreven in de voorliggende rapportage.

4.1 Globale kosteninschatting oplossingsrichtingen

Om de verschillende oplossingsrichtingen onderling op kosten te kunnen vergelijken is een globale inschatting gemaakt van de kosten. Hierbij is gebruik gemaakt van de in bijlage 1 bepaalde hoofdafmetingen van de beoogde maatregelen. Voor een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten en de resultaten wordt verwezen naar bijlage 3. Een samenvatting van de geschatte kosten is opgenomen in tabel 4.1. De kosten zijn uitgedrukt in een vijfpuntsschaal. Hierbij is één €-teken lage kosten en vijf €-tekens hoge kosten. De kostenvergelijking is gemaakt voor enkel de kosten ten behoeve van de waterveiligheid (zoals het grondwerk en de constructie). Hierin zijn bijvoorbeeld niet de kosten voor het verleggen van stadsverwarming en overige K&L meegenomen.

Tabel 4.1: Globale kosteninschatting

Oplossingsrichting	Kosten
1.1 Grondoplossing met handhaving fietspad	€ € € € €
1.2 Grondoplossing met uitbreiding fietspad	€ € € € €
2 Stabiliteitsscherm met fietspad op kruin	€ € € € €
3 Zelfstandige waterkering met voet-/fietspad op kruin	€ € € € €
4 Grondoplossing met fietspad op steunberm	€ € € € €
5 Buitenwaartse verplaatsing met voet-/fietspad op kruin	-
6 Versmallen tuin met fietspad en smal voetpad op kruin	€ € € € €
7 Verplaatsing teensloot met voet-/fietspad op kruin	€ € € € €

4.2 Voor- en nadelen oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen bieden elk specifieke voor- en nadelen met betrekking tot bijvoorbeeld: aansluiting op waterveiligheidsbeleid van HHNK, bijdrage aan verbetering van de verkeersveiligheid en daaraan gekoppelde overdraagbaarheid van nieuwe wegen, raakvlak met omgevingsaspecten (natuur, kabels/leidingen en aangetroffen verontreinigingen) en uitvoerbaarheid. In bijlage 4 zijn de belangrijkste voor- en nadelen per oplossingsrichting (met onderscheid in westelijk en oostelijk traject) beschreven op factsheets.

Bijlage

1. Geotechnische haalbaarheid kansrijke oplossingsrichtingen

Bijlage

2. Impactanalyse stadsverwarming op de waterveiligheid

Bijlage

3. Kostenvergelijking kansrijke oplossingsrichtingen

Bijlage

4. Voor- en nadelen oplossingsrichtingen Wheredijk

To: 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e @rps.nl; 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e @rps.nl; 5.1.2e
5.1.2e 5.1.2e @hhnk.nl; 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e @hhnk.nl
Cc: 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e @hhnk.nl; 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e @rps.nl
From: 5.1.2e 5.1.2e
Sent: Thur 4/2/2020 8:06:38 AM
Subject: TO vandaag vervalt
Received: Thur 4/2/2020 8:06:39 AM

Hallo team,

Ik wil het TO van vanmiddag laten vervallen.

5.1.2e is hard aan het werk voor de notities die op de planning staan volgende week.

Ik stuur maandag een agenda voor het TO van volgende week en dan wil ik graag samen doornemen wat er nodig is voor het technisch ontwerprapporten, en daarbij meenemen wat er nodig is om technisch uit te werken en ook mee te nemen welke maatwerk locaties uitgewerkt moeten worden, Dan kunnen we dit samen inplannen en de kosten nalopen t.o.v. de offerte.

5.1.2e ik wil graag samen een moment inplannen voor het verder uitwerken van het verkeerbesluit. Wanneer komt dit uit?

Morgen werken 5.1.2e en ik de notitie meekoppelkansen uit en nemen we daarbij meteen de knelpunten/maatwerklocaties tov o.a. K&L mee.

Als er nog zaken zijn, dan hoor ik het graag van jullie!

Groeten,

5.1.2e

Met vriendelijke groet,

5.1.2e 5.1.2e

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Bezoekadres: Stationsplein 136, 1703 WC Heerhugowaard
Postadres: Postbus 250, 1700 AG Heerhugowaard

m 5.1.2e

www.hhnk.nl

Werkdagen: donderdag

5.1.2e