



Project: Verlegging hoogspanningskabels Hoogvliet

Titel: Onderbouwing noodzaak aanleg 23 kV kabels middels OFT

Documentnr: 1202-1147/60 versie 2
Datum: 7 augustus 2013
Organisatie: BT Geoconsult B.V.
Status: Concept
Gericht aan: Mevr. Hollebek / dhr. De Baat (Waterschap Hollandse Delta)

Behoort bij besluit

D 0023681

Paraaf:

Auteur: M.K. Manios
Controle: J.F. Joosse

Bijlagen

- I Tekening 1202-1147 T012 versie 5 ;
- II Rapportage Inpijn Blokpoel met kenmerk 04P001399-01-RG-01;
- III Memo Kruising Vondelingenweg met kenmerk 1202-1147/63 versie 0;
- IV Schetsen HDD Vondelingenweg.

Ten behoeve van de verbreding van de Rijksweg A15 dienen nabij Aveling te Hoogvliet meerdere hoogspanningsverbindingen van Stedin verlegd te worden. De bestaande hoogspanningskabels liggen in de taluds aan weerszijden van de Rijksweg A15 op circa 1 meter diepte, hetgeen niet diep genoeg is om de Rijksweg te kunnen verbreden. In opdracht van Stedin wordt door BT Geoconsult de verlegging van de hoogspanningskabels geengineerd. In onderhavige memo wordt de aanleiding en onderbouwing uiteengezet voor de keuze om de Vondelingenweg middels een OFT te kruisen, ten behoeve van de verlegging van twee 23 kV verbindingen.

Projectgegevens

Ten behoeve van de onderbouwing zijn de volgende projectgegevens gebruikt:

- [A] Rapportage "Haalbaarheidsstudie omlegging hoogspanningskabels Hoogvliet - Oudeland" van BT Geoconsult B.V. met kenmerk 1202-1147/4 versie 2 d.d. 24 april 2012;
- [B] Rapportage "Analyse omgevingsbeïnvloeding leidingstrook door omlegging hoogspanningskabels te Hoogvliet - Oudeland" van BT Geoconsult B.V. met kenmerk 1204-1147/17 versie 1, d.d. 11 juni 2012;
- [C] Tekening "Kruising Vondelingenweg 23 kV kabels" van BT Geoconsult met kenmerk 1202-1147 T012 versie 5, d.d. 25 juli 2013;
- [D] Rapportage "Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam" van Inpijn - Blokpoel met kenmerk 04P001399-01-RG-01, d.d. 1 juli 2013;

- [E] E-mail "1147: tekening kruising Vondelingenweg" van dhr. J. Lebeau van het Havenbedrijf Rotterdam, d.d. 12 april 2013;
- [F] E-mail "werkzaamheden Vondelingenweg" van dhr. J. Lebeau van het Havenbedrijf Rotterdam, d.d. 24 juni 2013;

Aanleiding

In opdracht van Stedin heeft BT Geoconsult in 2012 een tracéstudie [A] en haalbaarheidsstudie [B] uitgevoerd ten behoeve van potentiële tracés voor het verleggen van een aantal bestaande hoogspanningsverbindingen, die voor de verbreding van de Rijksweg A15 op onvoldoende diepte liggen in de taluds. In deze studies is gekeken naar verschillende mogelijke tracés en de bijbehorende uitvoeringsmethodes. Onderzocht zijn opties waarbij gekeken is naar verschillende aanleglocaties en methodes zoals aanleg in open sleuf, aanleg via een bovengrondse leidingbrug, persingen onder het Havenspoor en HDD's tussen de hoogspanningsstations. Tevens is onderzocht welke hoogspanningsverbindingen verlegd dienden te worden ten behoeve van de verbreding van de Rijksweg. Samengevat betreft de omvang van de om te leggen kabels:

- 1 x 150 kV verbinding;
- 8 x 25 kV verbindingen;
- 2 x 23 kV verbindingen;
- 5 x 10 kV verbindingen;

Op basis van [A] en [B] en diverse overleggen / gesprekken met het Leidingenbureau Rotterdam, Waterschap Hollandse Delta, Rijkswaterstaat, het Havenbedrijf Rotterdam en deelgemeente Hoogvliet is een concepttracé vastgesteld op 11 juni 2012 voor de verlegging van de hoogspanningskabels. Uit de gesprekken met alle vergunningverleners en belanghebbenden kwam naar voren dat elke tracéoptie op één of meerdere vlakken in strijd was met de vergunningsnormen en/of eisen van één of meerdere van de vergunningverleners en belanghebbenden. Als strict getoetst zou worden aan de vergunningseisen zou geen van de technisch haalbare verleggingsopties vergunbaar zijn in verband met de zeer grote hoeveelheid betrokken partijen, zoals onder andere ProRail, Rijkswaterstaat, het Waterschap Hollandse Delta, het Havenbedrijf Rotterdam en het Leidingenbureau Rotterdam.

Vanwege het economisch en maatschappelijk belang van de verbreding van de Rijksweg A15 is samen met de betrokken partijen gezocht naar een tracécompromis voor de verlegging van de hoogspanningskabels, die weliswaar niet strict aan alle regelgeving voldoet, maar ook geen vergroting van de risico's oplevert. Dit betekent dat alle partijen op vaak meerdere vlakken afwijken van hun reguliere regelgeving, maar waar de gekozen oplossing toch acceptabel en verdedigbaar is voor alle betrokken partijen, vanuit de noodzaak van de verlegging van de kabels en vanuit de complexiteit van het project.

Het concepttracé (welke ondertussen deels is verlaten) bestond uit:

- 3 schuine HDD's tussen het hoogspanningsstation Oudeland en respectievelijk de Botlek leidingenstrook (3x25 kV), de Vondelingenweg nabij de Shell parkeerhaven (1x150 kV) en het hoogspanningsstation Hoogvliet (5x25 kV en 2x23 kV);
- 2 haakse HDD's tussen het hoogspanningsstation Hoogvliet en de westelijke groenstrook langs Aveling (5x10 kV en 1x10 kV);

- Open sleuf aanleg aan weerszijden van alle boringen ten behoeve van de inlusning van de hoogspanningskabels;

Voor een volledig overzicht van de beschouwde tracéopties wordt verwezen naar de uitgevoerde studies onder [A] en [B].

Bezwaren concepttracé

Omdat voorzien werd dat het gekozen concepttracé gedurende uitvoering veel hinder zou veroorzaken voor de omwonenden in Hoogvliet, heeft de deelgemeente Hoogvliet aangegeven dat het concepttracé om de volgende redenen niet wenselijk was:

- Door de uitvoering van de haakse boringen en de overnametijd van alle verbindingen zou een aanzienlijk deel van de groenzone voor een periode van 4-6 maanden niet door de omwonenden gebruikt kunnen worden;
- Tevens zou voor een vergelijkbare periode het fietspad langs de Aveling afgesloten zijn en zou er naast alle andere verkeersmaatregelen (t.b.v. de A15 verbreding) ook een langdurige omleiding voor fietsers ingesteld moeten worden;
- De verlegging van de hoogspanningskabels zou het zoveelste project zijn dat overlast veroorzaakt voor de omwonenden in Hoogvliet. Naast de verbreding van de Rijksweg A15 wordt door Eneco Warmte een warmteleiding aangelegd langs de Oudelandseweg en wordt er op meerdere locaties in Hoogvliet riolering vervangen. Hierdoor zijn er permanent verkeersomleidingen en/of wegafsluitingen en is er veel hinder voor de omwonenden.

Naast de bovenstaande bezwaren van de deelgemeente Hoogvliet waren de beoogde haakse kruisingen technisch moeilijk uitvoerbaar en risicovol door een beperkte lengte in combinatie met een maximale diepteligging van NAP -42,0 m (zoals vereist door het Havenbedrijf i.v.m. de IVL). Daarom is door Stedin gezocht naar een alternatieve oplossing waarbij de haakse boringen niet nodig zijn.

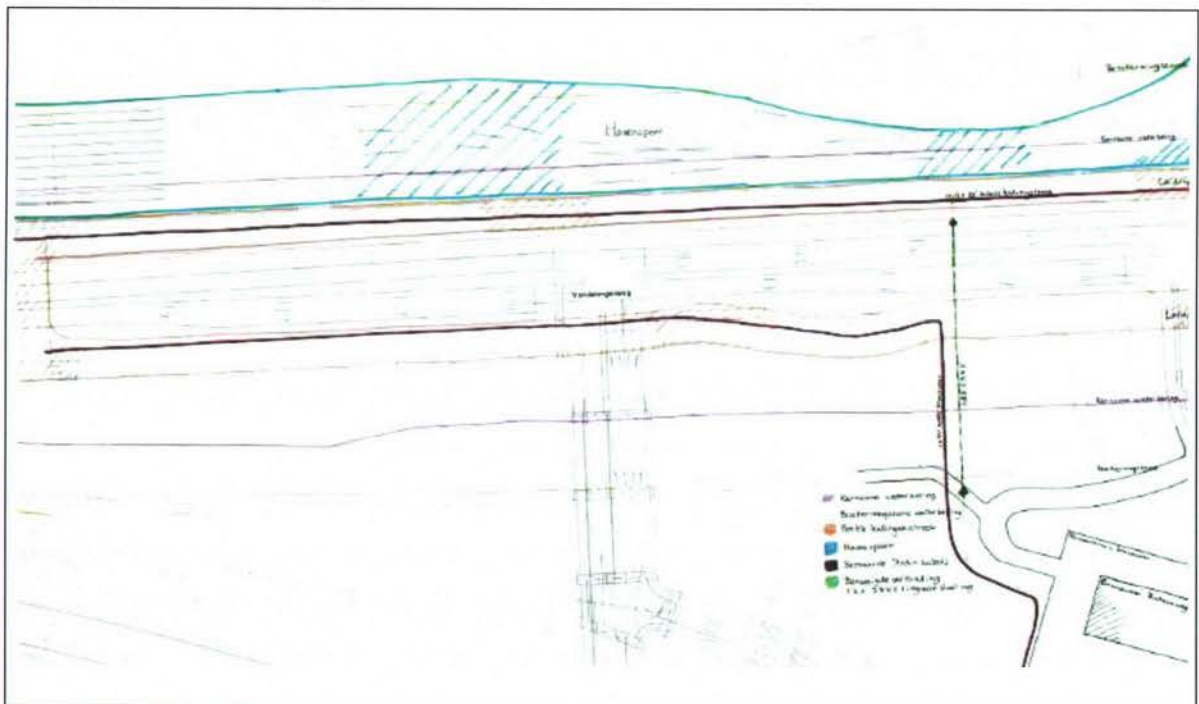
Ten behoeve van het vinden van een alternatieve oplossing heeft Stedin de mogelijkheden onderzocht om de 10 kV en 23 kV verbindingen anders te schakelen / verbinden in het hoogspanningsnet, zodat de haakse boringen kunnen vervallen.

Om dit te kunnen realiseren zijn de volgende wijzigingen in het concepttracé doorgevoerd;

- De HDD tussen hoogspanningsstation Oudeland en de Vondelingenweg nabij de Shell parkeerhaven (1x150 kV) is ongewijzigd;
- De HDD tussen het hoogspanningsstation Oudeland en respectievelijk de Botlek leidingstrook(3x25 kV) is ongewijzigd;
- De HDD tussen hoogspanningsstation Oudeland en hoogspanningsstation Hoogvliet is een combinatieboring geworden voor 5x 25 kV en 4x10kV verbindingen;
- De 23 kV verbindingen aan weerszijden van de Vondelingenweg zullen ter hoogte van de Butaanweg met elkaar verbonden worden om de bestaande ringaansluiting te handhaven. De aanlegmethode diende gedurende de engineering nader bepaald te worden ;
- Vanaf hoogspanningsstation Oudeland zullen 5x10 kV verbindingen naar de beoogde inluslocaties in Hoogvliet middels open sleuf aangelegd worden.

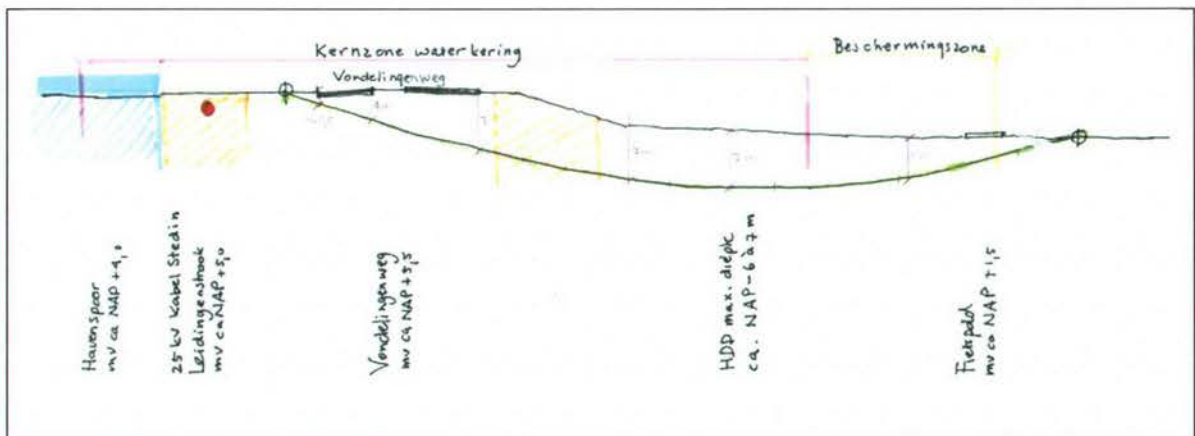
Gedurende de engineering van het project is naar voren gekomen, dat de Vondelingenweg ter hoogte van de Butaanweg een betonweg is, opgebouwd uit in het werk gestorte elementen. Omdat uit overleg met de wegbeheerder naar voren is gekomen dat aanleg in open sleuf niet toegestaan zal worden. De motivatie van de wegbeheerder wordt tevens in deze memo omschreven. Op basis hiervan is gekeken naar andere aanlegmethodes om de verbinding te kunnen maken. Omdat ter plaatse van de Vondelingenweg ook een primaire waterkering is gelegen, is gekeken naar aanleg middels sleufloze technieken toegestaan onder de NEN3651:

- Aanleg middels HDD is onder bepaalde voorwaarden toegestaan in een primaire waterkering. Conform de NEN 3651 mag een HDD niet een in/uittredepunt hebben in de kernzone van de waterkering, hetgeen bij een HDD met een in/uittredepunt op de Vondelingenweg wel het geval is. Ondanks dit knelpunt is de haalbaarheid van aanleg middels HDD nader onderzocht waarbij ook overige aspecten met betrekking tot vergunbaarheid en uitvoerbaarheid zijn beschouwd. In Figuur 1 en Figuur 2 is de beoogde HDD ter hoogte van de Butaanweg en Vondelingenweg weergegeven. Zie ook Bijlage IV.



Figuur 1: Schets HDD Vondelingenweg

De HDD heeft een intredepunt ten westen van de brandweerkazerne ter hoogte van het fietspad en een uittredepunt tussen de Vondelingenweg en de Botlek leidingsstrook.



Figuur 2: Schets dwarsprofiel HDD

In Figuur 1 en 2 is te zien dat de HDD bijna geheel in de waterkering is gelegen. Hiernaast zijn de volgende aspecten ook belangrijk voor de vergunbaarheid en uitvoerbaarheid van de HDD:

- Aan intredezijde is de boring gelegen nabij het bestaande fietspad en het talud naar de Vondelingenweg. Er is een hoogteverschil tussen in- en uittrede locatie van circa 5 m. Door dit hoogteverschil is de dekking op de boring nergens groter dan circa 7 m;
- Het talud naar de Vondelingenweg bestaat uit losgepakte grond en is recentelijk geroerd ten behoeve van de aanleg van onder andere de brandweerkazerne en kabels en leidingen. Het uitvoeren van een HDD in geroerde grond met een ondiepe ligging vergroot het risico op blow-out en uitvoerbaarheid en mogelijk is de stuurbaarheid van de boring minder goed;
- Aan uittredezijde wordt de Vondelingenweg op een minimale diepte van circa 1,5 m gekruist. Nabij het uittredepunt zou mogelijk oud wegcunet doorboord kunnen worden en ook is het risico op een blow-out bij de Vondelingenweg aanwezig;
- Door de ondiepe en variërende diepteligging van de HDD onder de Vondelingenweg wordt de mogelijkheid tot toekomstige aanpassingen aan de weg geminimaliseerd. Er is op deze locatie geen andere wegkruising voor leidingen aanwezig;
- Het uittredepunt is dicht nabij de leidingenstrook gelegen, waardoor er geen marge is voor afwijkingen in de lengterichting in verband met de haaks op de boring gelegen leidingen in de leidingenstrook;
- De kabels uit de boring dienen aan te sluiten op de kabelbundel in de leidingenstrook, welke dicht langs het havenspoor is gelegen. Conform de regels van het leidingenbureau Rotterdam dienen de kabels de overige leidingen onderlangs te kruisen. Er is tevens ook geen mogelijkheid om bovenlangs te kruisen in verband met de aanwezigheid van leidingen op een diepteligging van circa 0,7 m minus maaiveld en de gronddekkingseis van 0,8 m van Stedin. Dit houdt in dat de HDD tot een diepte van circa 2,5 m tot 3,0 m diepte teruggegraven dient te worden. Dit is niet mogelijk in verband met het wegcunet van de Vondelingenweg, tenzij het uittredepunt van de HDD in de leidingenstrook komt te liggen, hetgeen weer niet zal worden toegestaan door het leidingenbureau en de leidingeigenaren, omdat de boring haaks op de leidingen ligt en er niet voldoende ruimte is om boven te komen;

- Op basis van bovenstaande redenen is aanleg middels HDD als niet haalbaar beoordeeld;
- Aanleg middels GFT is onder bepaalde voorwaarden toegestaan in een primaire waterkering. Een van deze eisen is een gronddekking van minimaal 3 m vanaf het leggerprofiel. In het geval van de kruising ter hoogte van de Vondelingenweg is de theoretische dijktafel gelegen op een hoogte van NAP +3,85 m en ligt het maaiveld op circa NAP + 5,5 m. De GFT zou op een minimale diepte van minimaal NAP + 2,5 m, waarbij de kuipbodem ongeveer 1 m lager is gelegen. De kabels waarop ingelust dient te worden liggen op circa 1 m minus maaiveld.
Dit heeft enerzijds tot gevolg dat er in de Botlek Leidingenstrook twee diepe kuipen gemaakt zouden moeten worden, hetgeen de volgende consequenties met zich mee brengt:
 - Aanbrengen / verwijderen van damwanden. Dit zorgt voor niet acceptabele omgevingsbeïnvloeding op de naastgelegen leidingen;
 - Het toepassen van bemaling om de bodem van de bouwkuip droog te maken voor aanleg in den droge, hetgeen waarschijnlijk zettingen door grondwaterstandverlaging veroorzaakt;
 - Hetzij het gebruik van een verloren OWB vloer in de bouwkuip om bemaling te voorkomen. Het maken van bouwwerken in de leidingenstrook is conform de eisen van het leidingenbureau Rotterdam niet toegestaan;
 - Alle leidingeigenaren met leidingen naast de bouwkuip (en diepe open sleuf) moeten toestemming geven voor de werkzaamheden voordat een vergunning afgegeven kan worden;
 - Door de diepe aanleg van de kabels is de verbinding niet of nauwelijks te onderhouden. Mocht door een kabelfout de kabel onder de Vondelingenweg vervangen moeten worden dan zullen opnieuw kuipen aangelegd moeten worden hetgeen gedurende het gesloten seizoen niet mogelijk is, ook niet voor noodreparaties. Derhalve is deze oplossing voor Stedin als netbeheerder niet haalbaar;
 - Op basis van bovenstaande redenen is aanleg middels GFT als niet haalbaar beoordeeld;
- Als derde optie is aanleg middels een OFT beschouwd. Conform de NEN 3651 is aanleg middels OFT in het leggerprofiel van een primaire waterkering niet toegestaan. Kruising van een primaire waterkering boven het leggerprofiel wordt niet uitgesloten in de NEN 3651. In het geval van een OFT kruising ter hoogte van de Vondelingenweg is de theoretische dijktafel gelegen op een hoogte van NAP +3,85 m en ligt het maaiveld op circa NAP + 5,5 m. De OFT wordt aangelegd op een diepte van NAP + 4,5 m, 1 meter minus maaiveld. De kabels waarop ingelust dient te worden liggen op circa 1 m minus maaiveld.
- Aanleg middels OFT kan op basis van een ontheffing worden toegestaan onder de NEN 3651 mits aangetoond kan worden dat deze aanlegmethode het meest geschikt is. Dit wordt in de onderstaande paragrafen omschreven;

Na overleg met het Waterschap Hollandse Delta aangaande de kruising van de Vondelingenweg met een OFT, is gevraagd door het Waterschap om onderhavige onderbouwing op te stellen met gegronde redenen voor het toepassen van de OFT techniek op basis waarvan besloten kan worden een vergunning te verlenen voor het uitvoeren van de OFT onder de Vondelingenweg.

In deze memo wordt een onderbouwing gegeven voor:

- De keuze de Vondelingenweg middels een OFT te kruisen;
- De uitvoerbaarheid van de OFT wordt beschouwd;
- De vigerende wetgeving wordt beschouwd;
- De gevolgen voor de verlegging van de hoogspanningskabels en de verbreding van de Rijksweg A15 als een vergunning voor het kruisen van de Vondelingenweg niet wordt verleend.

Havenbedrijf Rotterdam - Wegbeheerder Vondelingenweg

In maart 2013 is door BT Geoconsult gekeken naar mogelijke uitvoeringsmethoden voor de kruising van de Vondelingenweg ten behoeve van de aanleg van de 23 kV kabels. Daar de Vondelingenweg in de kernzone van de primaire waterkering ligt, is gekeken naar uitvoeringsmethoden waarbij de werkzaamheden boven dijktafel uitgevoerd kunnen worden. In eerste instantie is aanleg in open sleuf beschouwd. Voor de mogelijkheden hiertoe is op 11 april 2013 contact opgenomen met de wegbeheerder, te noemen dhr. J. Lebeau van het Havenbedrijf Rotterdam, om de wegoopbouw van de Vondelingenweg te achterhalen.

Op basis van het contact d.d. 11 april 2013 en een overleg met het Havenbedrijf d.d. 27 mei 2013 is naar voren gekomen dat aanleg van de kabels in open sleuf niet toegestaan wordt door het Havenbedrijf Rotterdam om de volgende redenen:

- De Vondelingenweg is ter hoogte van de Butaanweg (wegvak 23) opgebouwd uit betonelementen met een dikte van 25 cm met een puinlaag van circa 30 cm. Het onderbreken van een betonconstructie is vanuit kwaliteit en sterkte van het beton niet wenselijk;
- Om dezelfde betonsterkte van het te vervangen wegdeel te kunnen garanderen zou voor aanleg in open sleuf hetzij een geheel betonelement (circa 10 m) tussen de dilatatievoegen verwijderd en vervangen moeten worden, hetzij zou bij vervanging van een deel van de betonplaat het te vervangen gedeelte middels wapening aan de oorspronkelijke betonplaat gestekt moeten worden;
- De Vondelingenweg zou in het geval van aanleg in open sleuf per baanvak (2 rijstroken) voor minimaal 6 tot 8 weken afgesloten moeten worden. Deze periode is opgebouwd uit de volgende werkzaamheden:
 - 1 tot 3 weken voor het opbreken van het wegdeel en voorbereidende werkzaamheden, het uitvoeren van de werkzaamheden inclusief voorbereiding van de herstelwerkzaamheden;
 - 1 week voor het storten en afwerken van het nieuwe beton;
 - 4 weken uithardingstijd van het beton voorafgaand aan vrijstelling van het baanvak. De periode van uitharding is onafhankelijk van de hoeveelheid gestort beton;
- Deze afsluiting van de Vondelingenweg gedurende een periode van tweemaal 6 tot 8 weken brengt een onaanvaardbare verdere verstoring van de beschikbaarheid van de Vondelingenweg met zich mee. Ten tijde van de geplande aanleg van de hoogspanningskabels onder de Vondelingenweg zijn er reeds meerdere andere verstoringen aanwezig. Het Groenedijk viaduct is afgesloten in verband met de verbreding van de Rijksweg A15 en tevens zijn er langs de Vondelingenweg ter hoogte van de beoogde kruising in- en uitritten voor werkverkeer, waardoor

de verkeerssituatie gewijzigd is. Hierdoor is de verkeersdruk op het beoogde deel van de Vondelingenweg zwaar toegenomen. Door het toevoegen van nog een gewijzigde verkeerssituatie ontstaat een niet acceptabele situatie ten aanzien van de veiligheid en de bereikbaarheid van en voor bedrijven in de omgeving;

Op basis van de overleggen met het Havenbedrijf is verder gezocht naar een methode om de kabels aan te leggen. Op de beoogde locatie van de kruising ligt de Vondelingenweg op circa NAP +5,5 m, is de dijktafel gelegen op NAP + 3,85 m, is het maatgevend hoogwater op NAP + 3,55 m bepaald en is de GWS conform WSHD gegevens NAP +2,0 m. Op basis van deze gegevens en de gegevens van de aan te leggen kabels is aanleg middels een open front boring (OFT) onderzocht. In onderstaande paragrafen wordt het ontwerp van de OFT, de uitvoerbaarheid, alsook wordt de vigerende wetgeving benoemd en worden de risico's van deze methode ingeschat.

Toepasbaarheid brugconstructie i.c.m. open sleuf aanleg

Gedurende het overleg met het Waterschap Hollandse Delta d.d. 25 juni 2013 is door het Waterschap gevraagd naar de mogelijkheden voor toepassing van een brugconstructie in combinatie met aanleg in open sleuf van de mantelbuizen en hoogspanningskabels. In theorie zijn er twee verschillende typen toe te passen brugconstructies, te noemen:

- Een brugconstructie waaronder de aannemer de werkzaamheden aan de Vondelingenweg kan uitvoeren, waarbij een minimale vrije hoogte onder de brugconstructie van 4 m gehaald wordt. Dit type brugconstructie is langs de Vondelingenweg niet realiseerbaar door de aanwezigheid van vele toeritten en de daardoor beperkte aanwezige lengte voor de aanleg van de brugconstructie. Hiernaast zou een dergelijke brugconstructie buitenproportioneel duur zijn ten opzichte van de uitvoeringskosten voor de civiele werkzaamheden;
- Een brugconstructie die wordt aangebracht na uitvoering van de werkzaamheden aan de Vondelingenweg met een hoogte van circa 1 m. De brugconstructie dient ter verkorting van de hierboven beschreven baanvakafsluiting na het uitvoeren van de werkzaamheden en het storten van het vervangende beton. Hiermee zou de baanvak afsluiting met 4 weken gereduceerd kunnen worden.

In Figuur 3 is een schetsweergave van de situatie met een tijdelijke brug weergegeven.



Figuur 3: Google Earth afbeelding situatie Vondelingenweg

Ten aanzien van de brugconstructie zijn de volgende opmerkingen:

- Een brugconstructie voor verkeersklasse VI over het nieuw aangebrachte beton is technisch uitvoerbaar;
- In verband met het rijgedrag en hoeveelheid passerend verkeer zullen gedurende de aanwezigheid van de brugconstructie aanvullende verkeersmaatregelen getroffen moeten worden om de kans op onveilige situaties / ongelukken te minimaliseren;
- Ter hoogte van de brugconstructie is ook een tijdelijke bouwweg met aanvullende verkeersmaatregelen aanwezig van A'LANES en VSH voor de werkzaamheden aan de Rijksweg A15 en de aanleg van Eneco warmteleiding, hetgeen mogelijk een knelpunt oplevert met de aan te brengen brugconstructie;
- Tevens is het Groenedijk viaduct afgesloten, hetgeen een verhoogde verkeersdruk met zich meebrengt ter hoogte van de locatie van de brugconstructie;
- Vanuit het oogpunt van veiligheid is het niet verstandig om meerdere tijdelijke verkeersmaatregelen achter elkaar op deze locatie te handhaven;
- Het toepassen van de brugconstructie verkort de periode van de baanvak afsluiting met 4 weken;
- Voor de uitvoering van de werkzaamheden zal elk baanvak van de Vondelingenweg alsnog 4 weken afgesloten moeten worden, hetgeen door de wegbeheerder niet wordt toegestaan;

Op basis van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat het toepassen van een brugconstructie niet het gewenste effect heeft en alsnog niet acceptabel is voor de wegbeheerder. De Vondelingenweg zal alsnog per baanvak 4 weken afgesloten moeten worden. Daar afsluiting door de wegbeheerder niet wordt toegestaan is deze optie niet haalbaar.

Vigerende wetgeving en normen

Voor het ontwerp en aanleg van de OFT onder de Vondelingenweg is de NEN3650 serie en NEN3651 van toepassing. De NEN3650 beschrijft eisen voor aanleg van leidingen, de NEN 3651 de kruising met het waterstaatswerk. Hiernaast is ook gekeken naar de toetsvoorschriften van de VTV en TRWG in het kader van leidingen in primaire waterringen. In Tabel 1 zijn relevante artikelen uit de bovengenoemde normen de kruising Vondelingenweg weergegeven.

Tabel 1: Relevante artikelen NEN3650-1 serie

Norm	Artikel - Omschrijving	Opmerking
3650-1	6.5.3 – voorschrift geldigheid NEN 3651	--
	8.1.7 lid d. – gebruik mantelbuis bij wegkruising	Dit is toegestaan
	9.12.2 – voorschriften t.a.v. zettingen bij gebruik mantelbuizen	Zettingen dienen beperkt te worden, bij OFT door toepassing drill-mix
	Bijlage G2.1 – ligging OFT onder wegen	De ligging van de OFT dient conform Bijlage G2.1 1,3 m tot onderzijde wegfundering te zijn. Hiervan kan in overleg met de vergunningverleners afgeweken worden. Het Havenbedrijf Rotterdam gaat akkoord met een minder grote afstand tot de wegfundering daar de OFT pilootgestuurd wordt uitgevoerd en vanuit het waterschap zijn er geen bezwaren hiertegen uitgesproken
3651	6.2.2.4 – kruin van het werk onder maaiveld	Aangetoond dient te worden dat bij falen van de aangelegde leiding de waterkering onbeschadigd blijft. Zie risico's voor de OFT Vondelingenweg

	6.4.3 lid a. – afstand tussen parallelle kruisingen	De benodigde h.o.h. afstand bedraagt 2 m plus vijfmaal de grootste leidingdiameter. Bij de kruising van de Vondelingenweg komt dit neer op 3,0 m
	8.1.3 – dekking op leiding	Minimale dekking is 1 m, hieraan wordt voldaan
	8.1.7.3 – mantelbuizen	Aanleg in waterstaatswerken met mantelbuis toegestaan conform NEN3650-1 8.1.7
	9.5 tabel 6 – toepasbaarheid sleufloze techniek	Tabel 6 omschrijft verbod op aanleg van leidingen middels OFT als de OFT door het leggerprofiel loopt. Het hart van de OFT Vondelingenweg is 65 cm boven dijktafel gelegen en ligt geheel boven het leggerprofiel
NTBW*	Omschrijft dat uitvoering in waterkeringen middels OFT vermeden dient te worden, tenzij een noodzaak bestaat door gebrek aan andere uitvoeringsmethoden	In onderhavige memo wordt de noodzaak van een kruising middels pilootgestuurde OFT omschreven
VTV** TRWG***		Tabel 6 van NEN 3651 omschrijft de toepasbaarheid van sleufloze technieken in verschillende types waterstaatswerken. In hoofdstuk 3 van de NEN3651 is de definitie van een waterstaatswerk benoemd als "de civieltechnische constructie voor het keren van water in geval van een waterkering". Conform de VTV en de TRWG betreft het fat specifieke deel van het grondlichaam dat de stabiliteit van het leggerprofiel / theoretisch dijksprofiel (inclusief bekleding) waarborgt in de eindsituatie. Als een OFT boven het theoretisch profiel wordt aangelegd en er is geen verminderde stabiliteit van het leggerprofiel dan voldoet de waterkering. ****
<p>* Nota Toetsingskaders en Beleidsregels Watersysteem</p> <p>** Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen</p> <p>*** Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies</p> <p>**** Er wordt in de e-mail ontvangen van het WSHD aangaande de memo OFT Vondelingenweg d.d. 24 juli 2013, eveneens gerefereerd aan het VTV ("Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hooggelegen gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.").</p> <ul style="list-style-type: none"> - De legger wordt begrenst door dijktafel en taluds en is opgegeven door het WSHD d.d. 12 april 2013 en 19 juni 2013. De OFT is daarboven gelegen en daarmee dus niet in de legger aangegeven als waterkering. De OFT kruist dus niet de waterkering; - Het deel boven dijktafel heeft geen waterkerende functie. Als het theoretisch profiel van dijktafel en daarbij aangegeven taluds, zie tekening 1202-1147 T012 versie 5, in stand blijft, is de waterkerende functie geborgd. 		

Ontwerp kruising Vondelingenweg

De kruising van de Vondelingenweg is weergegeven in Bijlage I. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De kruising wordt uitgevoerd middels de pilootgestuurde open front techniek;
- De omvang betreft 2 boringen van circa 30 m waarbij een HDPE \varnothing 200 SDR 11 wordt aangelegd
- De boringen worden h.o.h. 3 m uitgevoerd;
- De diepteligging van het hart van de boringen is NAP + 4,5 m, te noemen 0,65 m boven dijktafelhoogte;
- De grondwaterstand conform gegevens WSHD ter plekke van de beoogde boorlocatie is NAP + 2,0 m en het maatgevend hoogwater is vastgesteld op NAP +3,55 m;
- De boringen worden zonder boorvloeistof uitgevoerd;
- Bij het boren van de pilootboring wordt een optisch stuursysteem ingezet;

- Na uitvoering van de pilotboring wordt een stoppunt gehanteerd ter controle van de ligging;
- Na goedkeuring van de positie wordt het boorgat vergroot naar circa 26 cm en wordt tegelijkertijd een stalen casing aangebracht;
- De mantelbuis wordt door de casing getrokken waarna de casing verwijderd wordt;
- Het gebruik van een mantelbuis is vereist vanuit de netbeheerder Stedin op basis van de volgende redenen:
 - De mantelbuis beschermt de hoogspanningskabel tegen beschadigingen gedurende de aanleg. Hierbij valt te denken aan mantelschade door bijvoorbeeld stenen in de grond waarlangs de kabel wordt getrokken;
 - De mantelbuis beschermt de kabels gedurende de gebruiksfase tegen de belasting van de grond boven de kabel en de verkeersbelasting;
 - Zonder mantelbuis is een kabel onder de weg niet te onderhouden. In geval van storing of een kabelfout kan de kabel niet "vervangen" worden. Met gebruik van mantelbuis kan de kabel onder de weg simpel vervangen / gerepareerd worden;
- De oversnijding wordt bij het verwijderen van de te gebruiken casing opgevuld met opstijvende en waterafsluitende drill-mix ter voorkoming van zettingen, onder- en achterloopsheid;
- De ruimte tussen de mantelbuis en de hoogspanningskabels wordt aan beide uiteinden ook waterdicht afgesloten;
- De pers- en ontvangstuip wordt gerealiseerd boven dijktafelhoogte en er wordt uitgegaan van houten damwanden conform Bijlage I, waarbij de kuipen boven dijktafel blijven;
- Voor het opvangen van de perskracht wordt uitgegaan van hetzij een tijdelijk dodebed, hetzij van ballast. Uit indicatieve berekeningen is een verwachte perskracht van 20 ton vastgesteld voor de OFT onder de Vondelingenweg.

De Vondelingenweg

De Vondelingenweg heeft ter hoogte van de Butaanweg (wegvak 23) de volgende opbouw tot dijktafelniveau op NAP + 3,85 m:

- 25 cm beton ongewapend (bovenzijde weg circa NAP + 5,5 m);
- 30 cm puin bestaande uit een mix van repac en slakken (bovenzijde puin circa NAP + 5,2 m);
- 105 cm zand (bovenzijde zandpakket circa NAP + 4,9 m).

Bovenstaande wegoopbouw is geverifieerd door het uitvoeren van 4 betonboringen vanaf bovenzijde van de Vondelingenweg tot een diepte van NAP + 3,85 m, zie Bijlage II.

Uitvoerbaarheid OFT

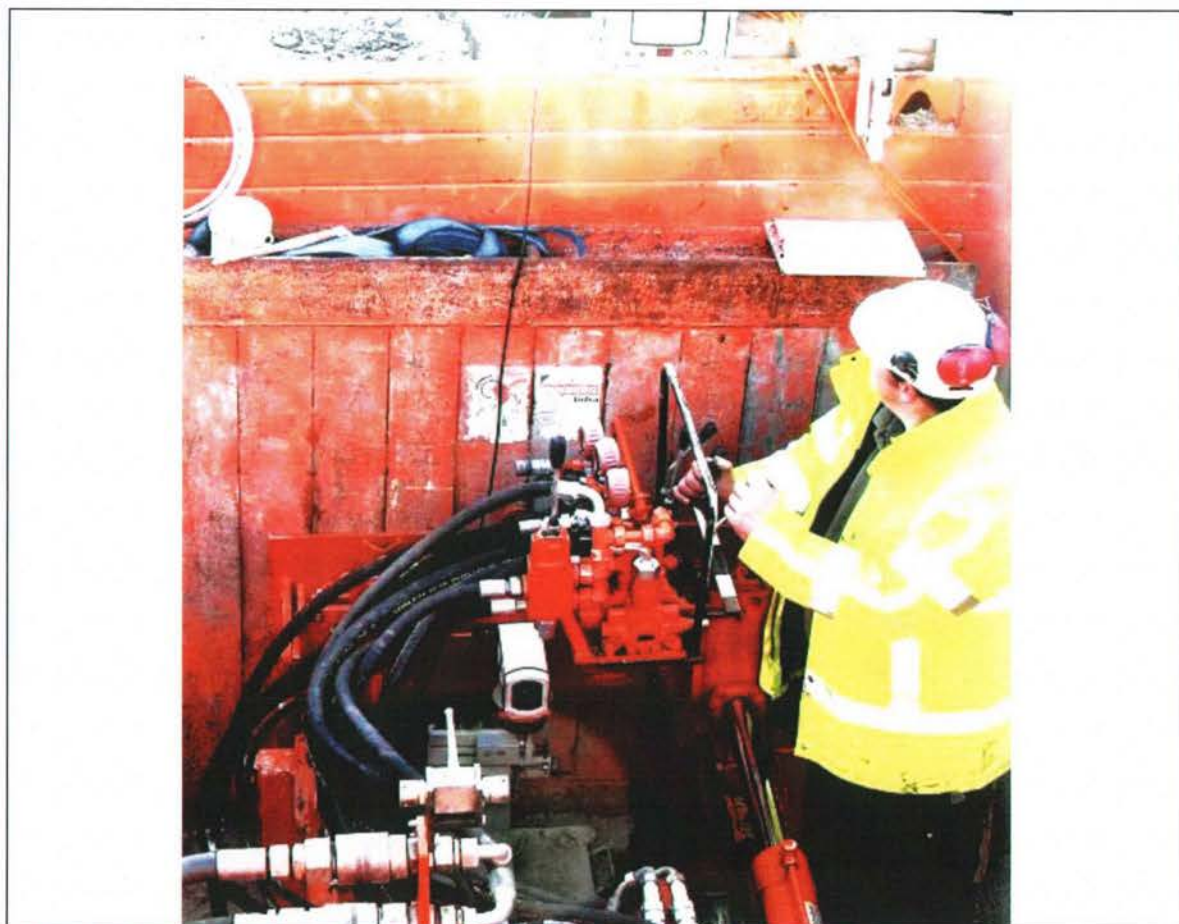
In het kader van het ontwerp van de OFT onder de Vondelingenweg heeft Kouwenberg Infra op 28 mei 2013 bij BT Geoconsult een presentatie gegeven over de laatste ontwikkelingen op het gebied van open front boren. De volgende uitvoeringsaspecten zijn aan de orde gekomen:

- Stuurbaarheid en afwijkingen van de ontwerp boorlijn.
Aangegeven is dat de pilotboring van de OFT uitgevoerd kan worden met het gebruik van een optisch stuursysteem. Deze optische sturing is een gesloten camerasysteem. Bij gebruik van dit camerasysteem is de maximale afwijking 2% van de lengte van de pilotboring. Bij een grotere

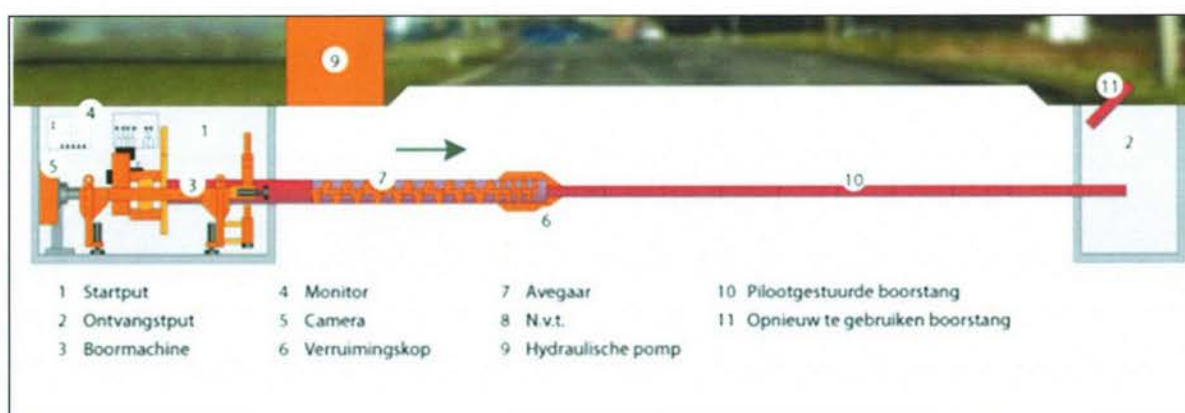
afwijking verliest het camerasysteem zicht op de ontwerpboorlijn en wordt de boring gestopt of bijgestuurd, waardoor de maximale afwijking 2% bedraagt. In Figuur 4 t/m 6 zijn foto's en een schematisch weergave van de methode van sturing middels het gesloten camerasysteem weergegeven;



Figuur 4: Foto van camera, monitor en boorkop welke gebruikt worden om de OFT te sturen



Figuur 5: Foto gedurende uitvoering OFT waarbij het camerasysteem te zien is



Figuur 6: Wijze van uitvoering van de pilotgestuurde OFT

In figuur 6 is de wijze van het boren schematisch weergegeven. Eerst wordt met gebruik van het camerasysteem de piloot geboord. Hiervoor wordt een speciale boorkop, te zien in Figuur 5, gebruikt, waaraan het gesloten camerasysteem gekoppeld is. De boormeester kijkt op de monitor naar de positie van de boorkop gedurende het boren en stuurt indien nodig bij. De pilootboring wordt grondverdringend geboord. Na uitvoering van de pilootboring kan middels een stoppunt de ligging van de boring geverifieerd worden. Hierna wordt een avegaar gekoppeld aan de boorstangen gebruikt voor de pilootboring en wordt het boorgat vergroot naar de gewenste diameter;

- Bij het uitvoeren van een OFT zijn altijd een pers- en ontvangstkuip nodig. Vaak kunnen de kuipen uitgevoerd worden met houten damwanden. De minimale binnenmaat van de kuipen bedraagt 2,7 m;
- In de perskuip wordt altijd een persframe aangebracht. Dit persframe heeft voor een 20 tons boorstelling een breedte van 0,8 m en een lengte van 1,5 m. De onderzijde van het persframe wordt minimaal 0,4 m onder het hart de boring aangebracht;
- Bij het verruimen van het boorgat wordt een casing meegetrokken om na voltooiing van het boorgat de HDPE mantelbuis te kunnen intrekken;
- Bij het uitvoeren van een OFT in zand bedraagt de oversnijding 4 – 6 mm. Deze oversnijding wordt indien gewenst op gevuld met drill-mix of gegrout om ruimte rondom de geboorde buis op de te vullen. Hiermee worden zettingen geminimaliseerd en wordt de stabiliteit van het dijlichaam gewaarborgd;
- Bij de uitvoering van de OFT dient een dodebed aangebracht te worden voor de verankering van de boorstelling. Indien geen dodebed gezet kan worden kan ook ballast aangebracht worden ter vervanging van het dodebed.

Risico's

Omdat de Vondelingenweg een primaire waterkering is, dient nauwkeurig gekeken te worden naar uitvoeringsrisico's van de kruising van de Vondelingenweg. De uitvoeringsrisico's van de meeste boringen worden voornamelijk bepaald door de beheersbaarheid en de grondslag.

In Tabel 2 zijn de risico's met beheersmaatregelen omschreven.

Tabel 2: Risico's OFT Vondelingenweg

Risico	Opmerking
Stuurbaarheid OFT	Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek is vastgesteld dat tussen de onderzijde van het wegpakket en de dijktafel alleen cunetzand aanwezig is. De aanwezigheid van cunetzand in het boortraject vergroot de stuurbaarheid van de boring en is het risico op zakken van de boorkop kleiner dan als de boring in bijvoorbeeld een klei of veenpakket uitgevoerd zou worden.
Afwijkingen	Bij gebruik van een optisch stuursysteem gedurende de pilotboring kan een afwijking ontstaan van 2% van de lengte van de boring. Bij een boring van 28 m is deze afwijking maximaal 0,56 m. Als hypothetisch gezien deze afwijking volledig verticaal plaatsvindt, komt de boring net boven dijktafelniveau te liggen. Door bijtijds te sturen bij de uitvoering van de pilotboring kan dit voorkomen worden. Afwijking in horizontale richting van maximaal 0,56 m zijn acceptabel en hebben geen gevolgen voor het aanbrengen van de kabels.
Aantasting theoretisch leggerprofiel	Dit kan optreden door zetting van de mantelbuis. Doordat de onderzijde van de mantelbuis circa 65 cm boven dijktafel is gelegen en de te verwachten zetting verwaarloosbaar is, is het risico eveneens verwaarloosbaar.
Onder- en achterloopsheid	Het risico op onder- en achterloopsheid is verwaarloosbaar omdat de oversnijding wordt gevuld met opstijvende en waterafsluitende drill-mix, waardoor de ruimte tussen de mantelbuis en de kabel waterdicht wordt afgesloten. Daarnaast wordt opgemerkt dat de boring boven grondwaterstand en boven het maatgevend hoog water is gelegen.

Toepasbaarheid / beheersbaarheid OFT

In de NEN 3651 worden kruisingen van primaire waterkering middels OFT niet toegestaan. Bij gebrek aan onderbouwing is aangenomen dat uitvoering middels OFT voornamelijk niet wordt toegestaan vanwege de vroegere beperkte beheersbaarheid / stuurbaarheid van deze techniek.

In de afgelopen jaren heeft de beheersbaarheid en stuurbaarheid van de open front techniek een grote groei doorgemaakt en wordt deze techniek gebruikt voor het kruisen van Rijkswegen en ProRail spoorbanen.

Alternatieven / terugvalopties

Er zijn geen alternatieven / terugvalopties direct voor handen voor de 23 kV kruising van de Vondelingenweg. Als de kruising middels OFT niet haalbaar is, zal een nieuwe haalbaarheidsstudie uitgevoerd moeten worden hetgeen naar verwachting minimaal 4 tot 6 maanden vertraging zal opleveren ten aanzien van de verbreding van de Rijksweg A15.

Consequenties

Indien er geen toestemming wordt gegeven voor het uitvoeren van de OFT onder de Vondelingenweg heeft dit grote gevolgen voor niet alleen de verlegging van de hoogspanningskabels, maar ook projecten van derden. Ingeschat wordt dat dit de volgende consequenties zal hebben:

- Minimaal 6 maanden vertraging voor de verlegging van de hoogspanningskabels in verband met dan benodigde nieuwe civieltechnische en elektrotechnische tracéstudies. Daar in het voortraject andere tracéopties reeds zijn beschouwd zal een wijziging / verandering aan het tracé waarschijnlijk zeer grote aanpassingen en grote verleggingen tot gevolg hebben. Nieuwe tracéopties zullen daarnaast wederom met al het bevoegd gezag besproken moeten worden, tevens zal een groot deel van het project opnieuw geengineerd moeten worden hetgeen grote vertraging veroorzaakt;
- Als de verlegging van de hoogspanningskabels van Stedin niet gereed is in het 2^e kwartaal van

2014 zal de verbreding van de Rijksweg A15 door A'Lanes vertraging oplopen. De vertraging van de verbreding van de Rijksweg is evenredig aan de vertraging van de verlegging van de hoogspanningskabels;

- Vertraging van de verbreding van de Rijksweg heeft grote maatschappelijke gevolgen. Niet alleen hebben bedrijven en omwonenden langer hinder van de werkzaamheden, ook heeft de vertraging gevolgen voor de bereikbaarheid van het gehele havengebied inclusief maasvlakte I en maasvlakte II. Een beperkte bereikbaarheid van het havengebied schaadt de economische ontwikkeling en groei van het gebied;

Conclusie

Op basis van de uitgevoerde haalbaarheidsstudies en het gehele ontwerp/engineeringstraject voor de verlegging van de hoogspanningskabels van Stedin sinds januari 2012 is naar voren gekomen aanleg van de kabels onder de Vondelingenweg middels HDD, GFT of open sleuf niet haalbaar is op basis van overleggen met het bevoegd gezag en/of conform vigerende regelgeving. Aanleg middels een OFT, hoewel niet toegestaan onder de NEN3651, is op de beoogde locatie goed uitvoerbaar en zal de minste impact zal hebben op de omgeving om de volgende redenen:

- De locatie van de OFT ligt in de nabijheid van andere reeds bestaande kruisingen van leidingen met de Vondelingenweg en blokkeert derhalve geen nieuw wegvak;
- De kabels liggen aan weerszijden van de Vondelingen op geringe afstand. Hierdoor is het werkgebied klein en is de uitvoeringsperiode kort;
- De kruising van de Vondelingenweg middels OFT levert geen hinder op voor de Vondelingenweg. De weg wordt immers niet aangetast;
- De stabiliteit van de primaire waterkering loopt geen gevaar gedurende de uitvoering indien de OFT wordt uitgevoerd als omschreven in deze memo.

Hoewel aanleg van leidingen middels OFT in een primaire waterkering alleen met een ontheffing van de NEN3651 uitgevoerd kan worden, wordt deze methode als de meest optimale gezien om de volgende redenen:

- Uitvoering middels open sleuf is uitgesloten op basis van regelgeving en eisen van het Havenbedrijf Rotterdam;
- Uitvoering middels GFT of HDD is als niet haalbaar bestempeld, zoals omschreven in onderhavige memo;
- Zoals is omschreven in onderhavige memo kunnen de hoogspanningskabels niet verlegd worden als door alle vergunningverlenende partijen strict wordt getoetst aan de vigerende wetgeving. Derhalve is in samenspraak met alle betrokken partijen gezocht naar een ontwerp, waarbij de partijen tegemoetkomen aan de noodzaak tot verlegging van de kabels door het toestaan van afwijkingen op de wetgeving, mits deze afwijkingen geen verhoogde (uitvoerings)risico's met zich meebrengen;
- Deze uitzonderingen / afwijkingen op de vigerende normen en wetgeving worden verleend door de vergunningverlenende partijen in het kader van de unieke situatie, waarbinnen de verlegging van de hoogspanningskabels uitgevoerd dient te worden. De hoogspanningskabels worden

verlegd ten behoeve van de verbreding van de Rijksweg A15, op een moment in dat project waar rondom de beoogde projectlocatie de Rijksweg al verbreed wordt met uitzondering van de locatie nabij het Aveling viaduct. Hierdoor zijn er meerdere obstructies, wegafsluitingen en tijdelijke maatregelen rondom de A15 en Aveling, welke eventuele andere uitvoeringsmogelijkheden voor de verlegging van de hoogspanningskabels, blokkeren. Derhalve wordt de uitvoering van de wegkruising met de Vondelingenweg middels OFT als meest optimale optie wordt beschouwd door alle betrokken partijen.

Behoort bij besluit

D--0023681

B

INPIJN-BLOKPOEL **ingenieursbureau**

Geotechniek - Milieutechniek



Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam (Hoogvliet)

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

Opdrachtnummer 04P001399-01

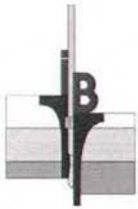
Documentnummer 04P001399-01-RG-01

Opdrachtgever Ingenieursbureau BT Geoconsult B.V.
Neherkade 1
2521 VA 'S-GRAVENHAGE

Opgesteld door : H. Eenhoorn
Gezien : F.J. Brouwer
Status : Definitief
Codering : RG

Datum rapport : 1 juli 2013

Paraaf:  Paraaf: 



Opdracht : 04P001399-01
Document : 04P001399-01-RG-01
Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam
(Hoogvliet)

INHOUDSOPGAVE

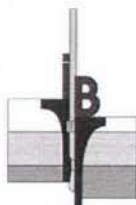
1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 BORINGEN	1
2.2 INMETING EN WATERPASSING	1

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening
- B) Waterpasstaat
- C) Boorstaten
- D) Verklaring codering

VERZENDLIJST

Per post: Ingenieursbureau BT Geoconsult B.V. te 's-Gravenhage
 t.a.v. mevrouw M.K. Manios
Per e-mail: m.k.manios@btgeoconsult.nl



1. INLEIDING

Ten behoeve van het project "Dorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam (Hoogvliet)" is door ons bureau op verzoek van Ingenieursbureau BT Geoconsult B.V. uit 's-Gravenhage een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Boringen

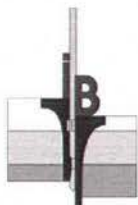
Er zijn 4 asfaltboringen uitgevoerd. Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van de boorpunten is aangegeven op de situatietekening SIT-01, toegevoegd onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

De asfaltkernen zijn op verzoek van de wegbeheerder teruggeplaatst en afgewerkt met beton. In de kernen is geen wapening aangetroffen.

2.2 Inmeting en waterpassing

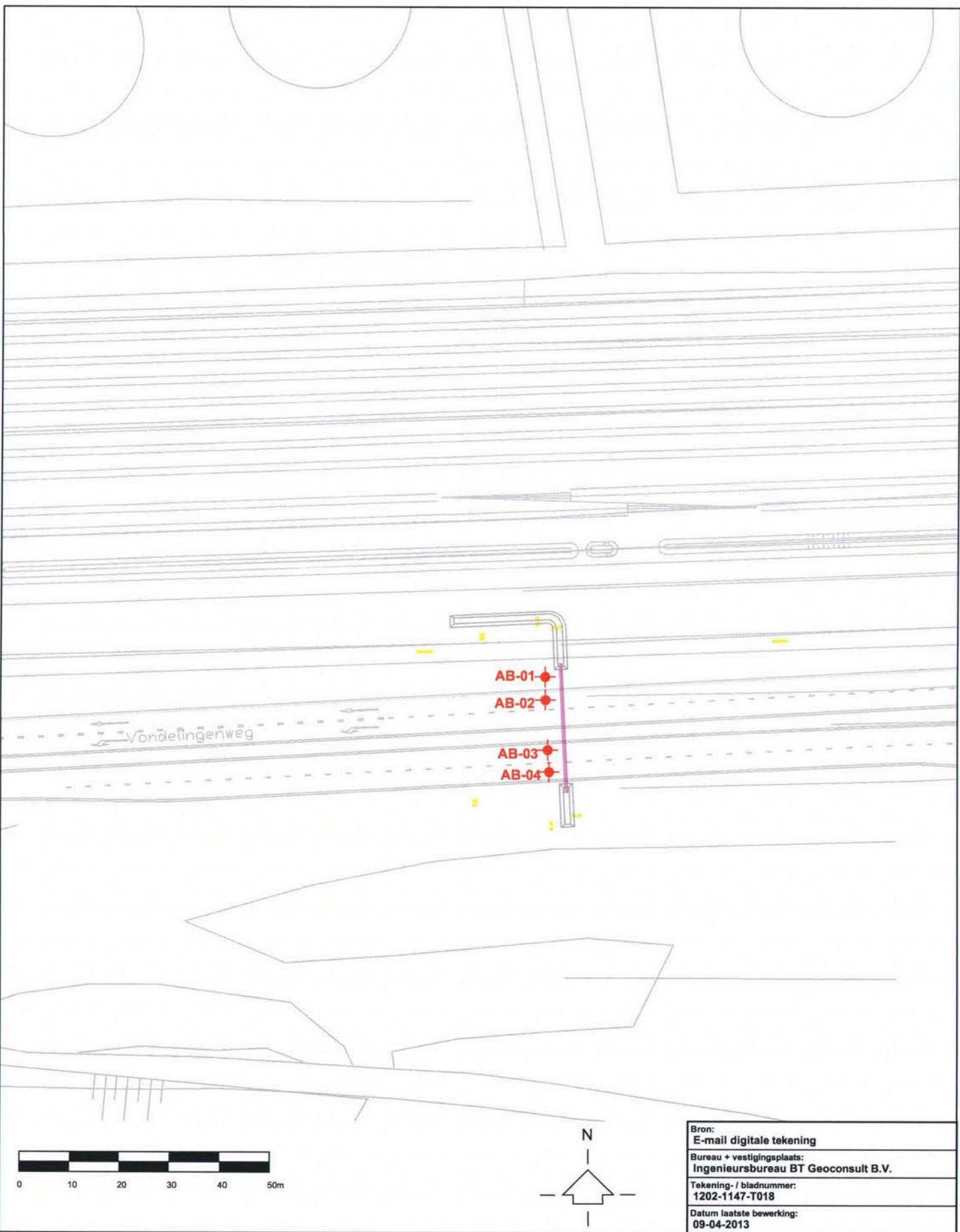
Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP.

De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.



Opdracht : 04P001399-01
Document : 04P001399-01-RG-01
Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam
(Hoogvliet)

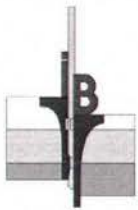
Bijlage A



Bron: E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats: Ingenieursbureau BT Geoconsult B.V.
Tekening- / bladnummer: 1202-1147-T018
Datum laatste bewerking: 09-04-2013

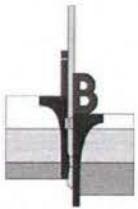
	Opdrachtomschrijving / locatie: Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam (Hoogvliet)	Opdrachtnummer: 04P001399-01	Bijlage: SIT-01	
	Omschrijving tekening: Situatietekening	Bewerkt: AMA	Datum: 01-07-2013	
		X, Y: RD/dGPS	Schaal: 1 : 1000	Formaat: A4

Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Opdracht : 04P001399-01
Document : 04P001399-01-RG-01
Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam
(Hoogvliet)

Bijlage B



Opdracht : 04P001399-01

Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam (Hoogvliet)

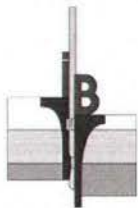
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 15 juni 2013
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
AB-01	85005	432563	5,48
AB-02	85005	432558	5,60
AB-03	85005	432548	5,60
AB-04	85006	432544	5,49

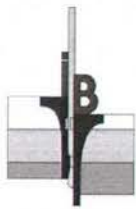
Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Opdracht : 04P001399-01
Document : 04P001399-01-RG-01
Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam
(Hoogvliet)

Bijlage C



Opdracht: 04P001399-01

Project: Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg

Plaats: Rotterdam (Hoogvliet)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Boring nabij:

AB-01

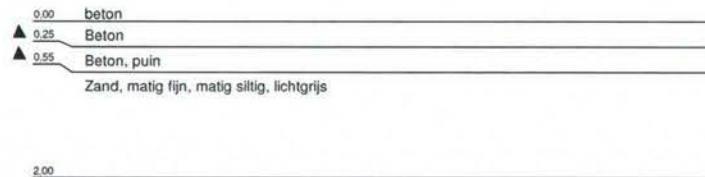
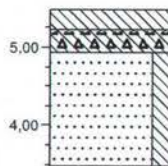
15-06-2013
Kevin van Vugt

Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 5,48 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: cm - maaiveld

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat: 85005 m (in RD)
y-coördinaat: 432563 m (in RD)



Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Boring nabij:

AB-02

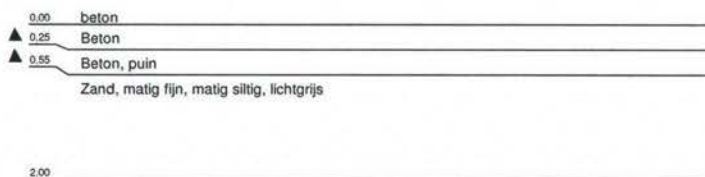
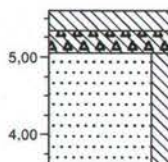
15-06-2013
Kevin van Vugt

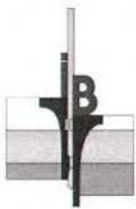
Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 5,6 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: cm - maaiveld

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat: 85005 m (in RD)
y-coördinaat: 432558 m (in RD)





Opdracht: 04P001399-01
Project: Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg
Plaats: Rotterdam (Hoogvliet)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Boring nabij:

AB-03

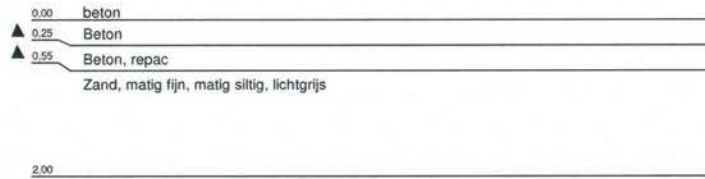
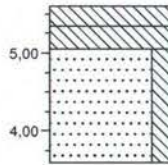
15-06-2013
Kevin van Vugt

Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 5,6 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: cm - maaiveld

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat: 85005 m (in RD)
y-coördinaat: 432548 m (in RD)



Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Boring nabij:

AB-04

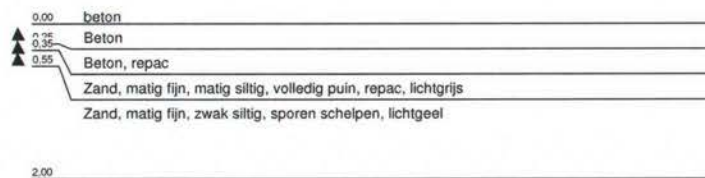
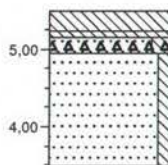
15-06-2013
Kevin van Vugt

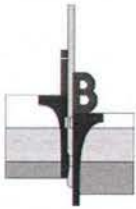
Boring volgens NEN 5119

Maaiveldhoogte: 5,49 m t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand: cm - maaiveld

Classificatie volgens NEN 5104

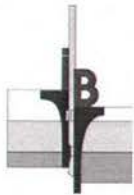
x-coördinaat: 85006 m (in RD)
y-coördinaat: 432544 m (in RD)





Opdracht : 04P001399-01
Document : 04P001399-01-RG-01
Project : Doorboren beton en wegverharding op de Vondelingenweg te Rotterdam
(Hoogvliet)

Bijlage D



VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

ZAND

	zand, kleilig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

VEEN

	veen, mineraalaam
	veen, zwak kleilig
	veen, sterk kleilig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

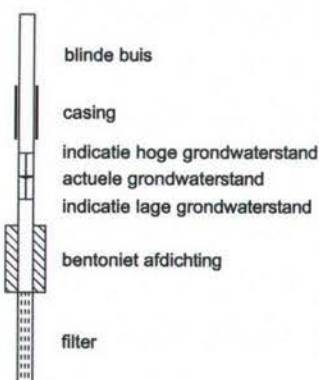
KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

PEILBUIS



GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

	SCM-01 Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	Plaatdrukproef
	Zakbaak
	Waterspanningsmeter
	Hellingmeter

ANDERE SYMBOLEN

	foto 1 Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

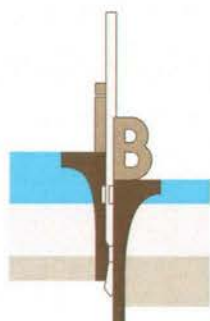
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau



Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Hoofddorp B.V.

Kromme Spieringweg 250 b - 2141 BR Vijfhuizen

postbus 752 - 2130 AT Hoofddorp

telefoon (023) 565 58 78

telefax (023) 565 02 00

e-mail hoofddorp@inpijn-blokpoel.com

Tevens vestigingen:

postbus 253 - 3360 AG Sliedrecht

postbus 94 - 5690 AB Son

www.inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

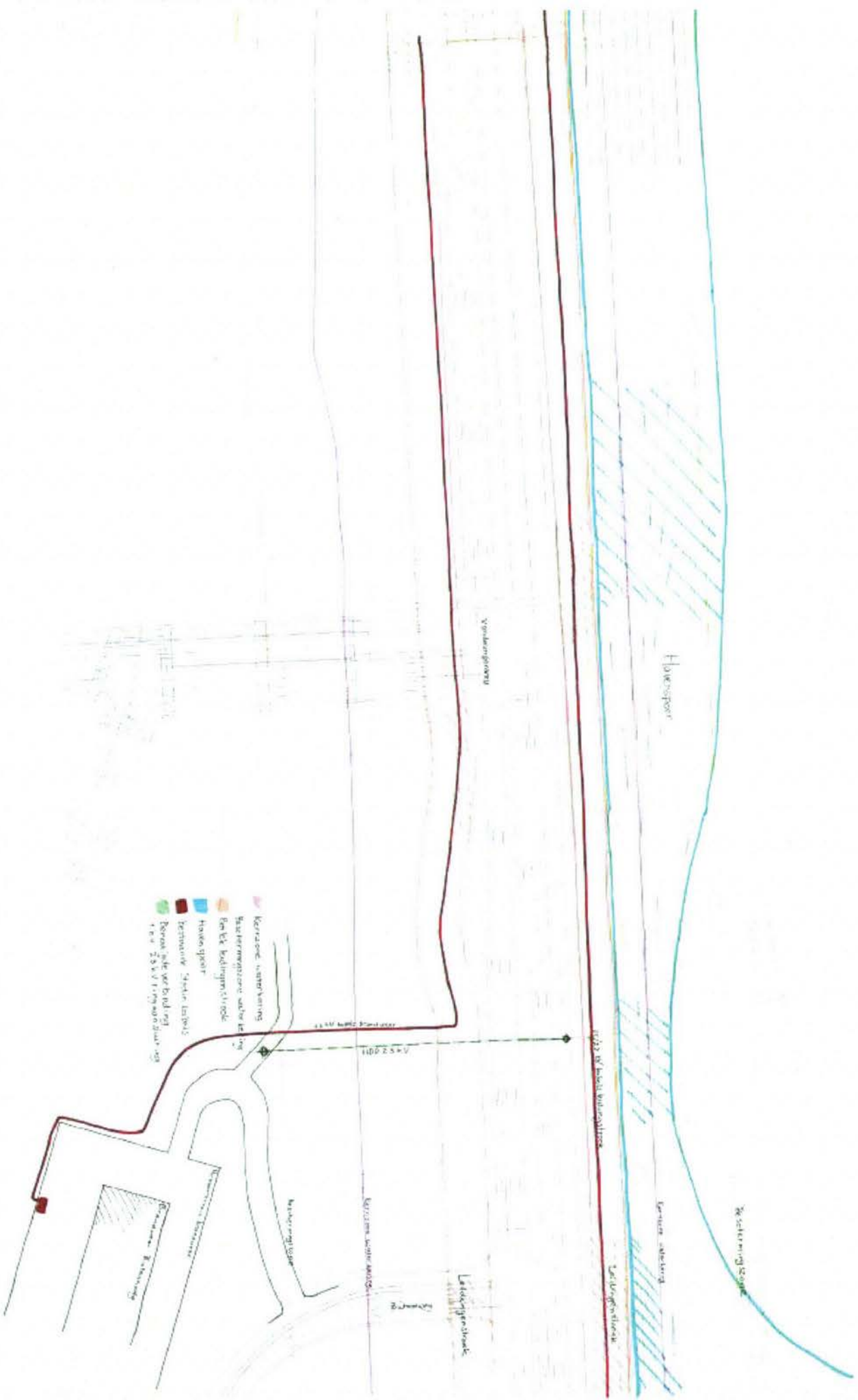
LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

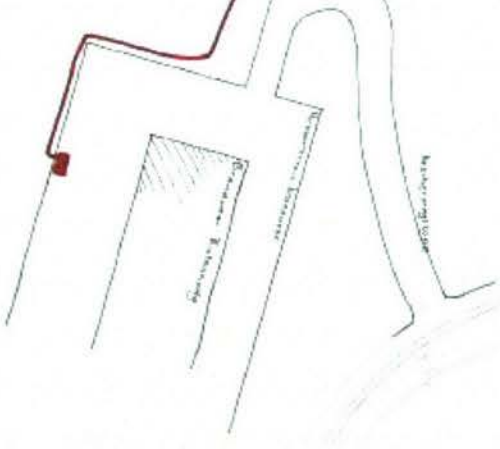
MILIEU-ONDERZOEK

Verkennd-, nader- en
saneringsonderzoek
Adviesing
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)





- Kawasan untuk Vending
- Baukernya akan lebih baik
- Kawasan parkir
- Perbaikan Sistem Layout
- Bersih, ada air mengalir



Kawasan untuk Vending
 Kawasan parkir
 Perbaikan Sistem Layout
 Bersih, ada air mengalir

Kawasan untuk Vending

Kawasan parkir

Perbaikan Sistem Layout

Bersih, ada air mengalir

Kawasan untuk Vending

Kawasan parkir

Perbaikan Sistem Layout

Bersih, ada air mengalir

Havenspoor
mv ca NAP +4,0

25 kv Kabel Stedin
Leidingenstrook
mv ca NAP +5,0

Vondelingenweg
mv ca NAP +5,5

HDP max. diepte
ca. NAP -6 à 7 m

Fietspad
mv ca NAP +1,5

