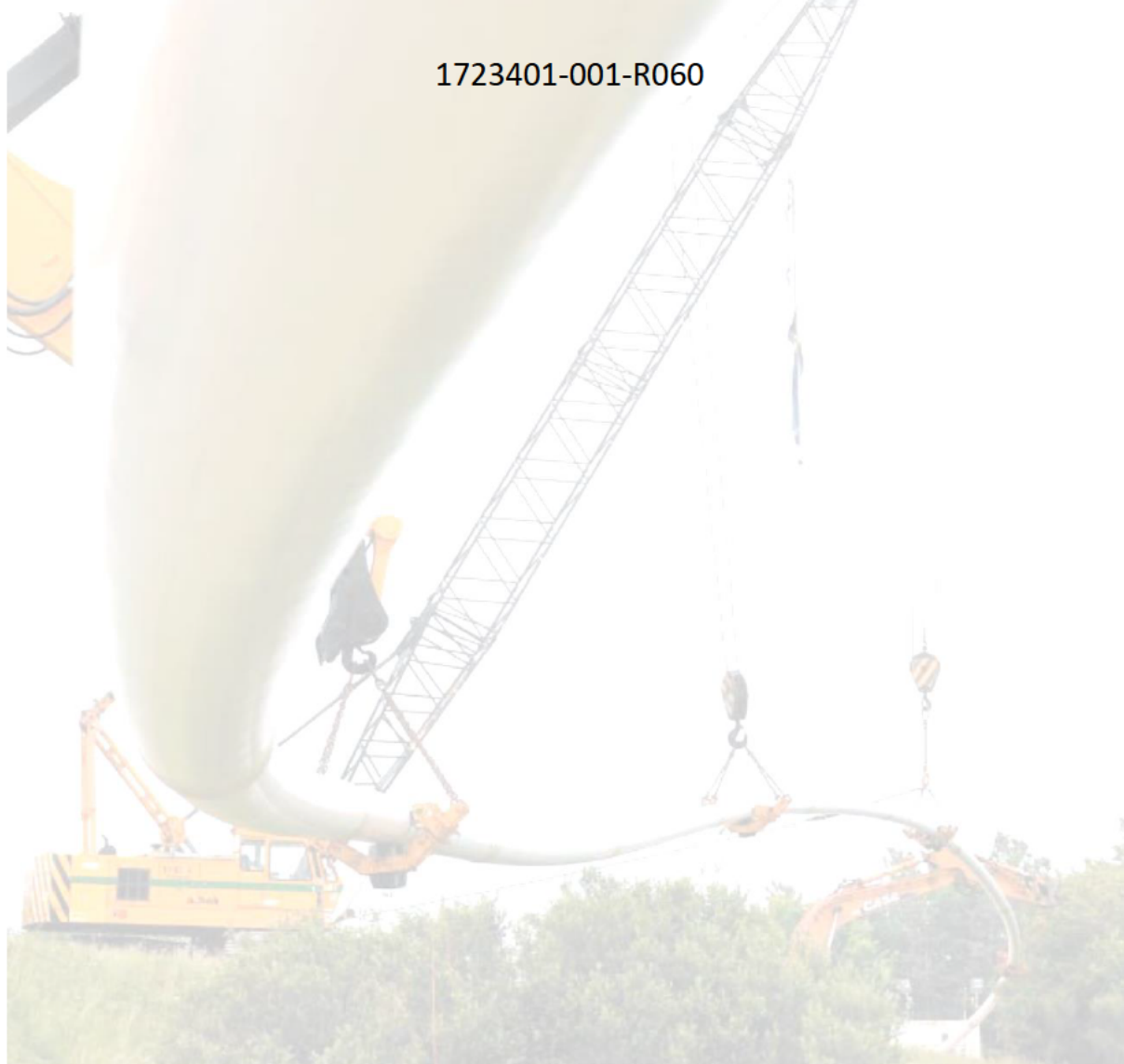


Vitens Havikerwaard

Boorplan HDD 060

1723401-001-R060



	Naam	Bedrijf	Paraaf
Opsteller	[Redacted]	A.Hak Engineering	[Redacted]
Verificatie		A.Hak Engineering	
Vrijgave		Antea Group	
Goedkeuring		Vitens	

Project: Vitens Havikerwaard

Onderwerp: Boorplan HDD 060

Documentkenmerk: 1723401-001-R060-0

Datum eerste uitgave: 31 oktober 2024

Datum vigerende revisie: 31 oktober 2024

Kenmerk hoofdaannemer: 1723401-001

Kenmerk opdrachtgever: -

Hoofdaannemer: A.Hak Leidingbouw B.V.
Steenoven 2
4196 HG Tricht

Opdrachtgever: Vitens

Versie	Wijziging	Opsteller	Verificatie	Paraaf

De wijzigingen in dit document zijn weergegeven met een groene kapitaal voor de desbetreffende alinea.

INHOUDSOPGAVE

1. PROJECTOMSCHRIJVING	1
2. UITGANGSPUNTEN EN ONTVANGEN DOCUMENTEN	2
2.1 Normen en eisen.....	2
2.2 Ontvangen documenten	2
2.3 Toe te passen materiaal.....	2
3. SITUATIEBESCHRIJVING.....	3
3.1 Te kruisen objecten.....	3
3.2 Bodemprofiel	3
3.3 Grondwaterstand.....	4
3.4 Kwelanalyse	4
4. BESCHRIJVING WERKMETHODE HDD.....	5
4.1 Inrichten van het werkterrein.....	5
4.2 De boorfases	5
4.3 Omgang met de boorvloeistof.....	5
4.4 Intrekken van de boorstreng	5
5. BEREKENINGSRESULTATEN	6
5.1 Boorspoeldrukken.....	6
5.2 Spanningsanalyse en trekkracht	6
6. IN TE ZETTEN MATERIEEL / MATERIAAL.....	7
6.1 Boormachine en bijbehorend materieel.....	7
7. PERSONEEL, ORGANISATIE EN COMMUNICATIE.....	8
7.1 Personeelsbezetting: taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden.....	8
7.2 Wijze van registreren / rapporteren.....	8
8. PROJECTSPECIFIEKE RISICOANALYSE.....	9
9. CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN	10

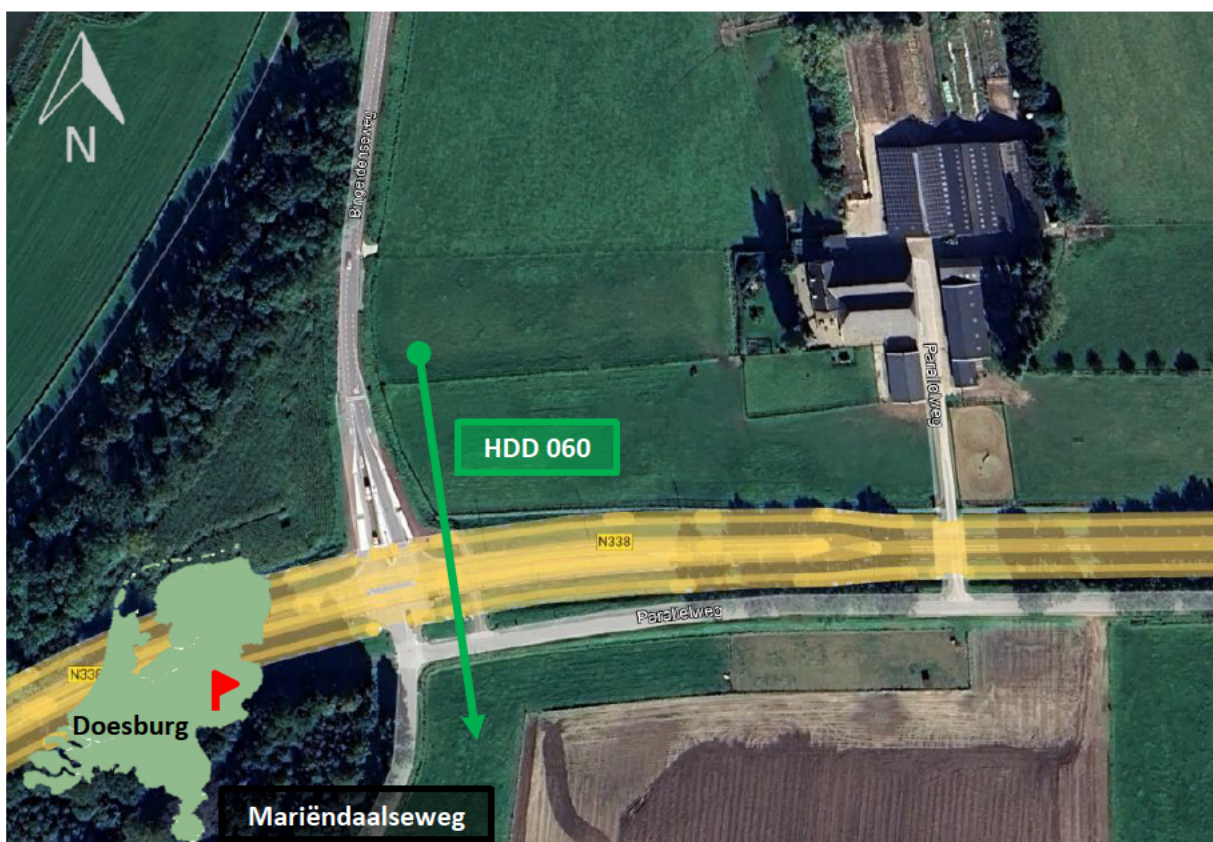
BIJLAGE I	TEKENING
BIJLAGE II	GRONDONDERZOEK EN GRONDWATERSTAND
BIJLAGE III	BEREKENINGEN
BIJLAGE IV	SPECIFICATIES MATERIEEL
BIJLAGE V	SPECIFICATIES PLAATSBEPALINGSSYSTEEM
BIJLAGE VI	KEURINGSDOCUMENTEN
BIJLAGE VII	SPECIFICATIES BESTANDSDELEN BOORVLOEISTOF
BIJLAGE VIII	REGISTRATIESHEETS
BIJLAGE IX	ALGEMENE RISICO-INVENTARISATIE EN EVALUATIE

1. PROJECTOMSCHRIJVING

Voor Vitens N.V. gaat hoofdaannemer A.Hak leidingbouw B.V. een drinkwatertracé aanbrengen in van Ellecom via Doesburg naar Angerlo. Het tracé kruist hierbij de N338, een fietspad, parallelweg en enkele kabels en leidingen. Deze kruising wordt gerealiseerd door middel van een gestuurde boring (HDD).

Voor de kruising voeren wij de HDD uit met een Ø560 mm HDPE-watervoerende buis. In opdracht van de hoofdaannemer heeft A.Hak Drillcon B.V. dit boorplan opgesteld met de verkregen informatie.

Het intredepunt van de gestuurde boring is bepaald in het weiland aan de Bingerdensedweg direct ten westen van Parallelweg nr. 10. Het uittredepunt bevindt zich ten zuiden van de N338 ten oosten van de Mariëndaalseweg. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Projectlocatie te Doesburg

2. UITGANGSPUNTEN EN ONTVANGEN DOCUMENTEN

Voor het maken van dit boorplan hebben wij gebruik gemaakt van de geldende wettelijke eisen en normen. Eisen vanuit leidingeigenaren, vergunningverleners en/of belanghebbenden zijn meegenomen in het ontwerp van de boring.

2.1 Normen en eisen

De voor het werk gebruikte normen en eisen zijn benoemd in Tabel 1.

Ref.	Norm	Uitgave	Titel
[1]	NEN-EN 1997-1 + C1 + A1	2016	Geotechnisch ontwerp
[2]	NEN 3650	2020	Eisen voor buisleidingsystemen
[3]	NEN 3651	2020	Aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatswerken
[4]	NPR 3659 + A1 + C1	2006	Ondergrondse pijpleidingen – Grondslagen voor de sterkteberekening

Tabel 1 Normen en eisen

2.2 Ontvangen documenten

In Tabel 2 zijn de voor het boorplan gebruikte documenten weergegeven.

Ref.	Documentnummer	Datum	Documentnaam
[a]	XR-0488722.100	19-01-2024	XR-0488722.100-Tracélijn-6-0004
[b]	9876	24-09-2024	Conceptresultaten grondonderzoek Ellecom – Angerlo V2 van Koopsman Grondmechanica
[c]	B40E0267	31-12-2019	Peilbuis Grondwatertools.nl

Tabel 2 Gebruikte documenten

2.3 Toe te passen materiaal

Wij maken gebruik van leidingmaterialen met de eigenschappen zoals genoemd in Tabel 3.

Omschrijving	Eenheid	Eigenschap
Leidingdiameter uitwendig	[mm]	560
Wanddikte	[mm]	51,0
Materiaal	[-]	HDPE
Materiaal kwaliteit	[-]	PE100
Buisklasse	[-]	SDR11
Werkdruk / testdruk	[bar]	-

Tabel 3 Specificaties leidingmateriaal

3. SITUATIEBESCHRIJVING

3.1 Te kruisen objecten

De geprojecteerde boorlijn is op tekening weergegeven, zie BIJLAGE I. De boorlijn kruist:

- Fietspad, Parallelweg, beheerder provincie Gelderland;
- Provinciale weg, N338 (Bingerdenseweg), beheerder provincie Gelderland;
- Parallelweg, beheerder gemeente Zevenaar;
- Diverse kabels en leidingen.

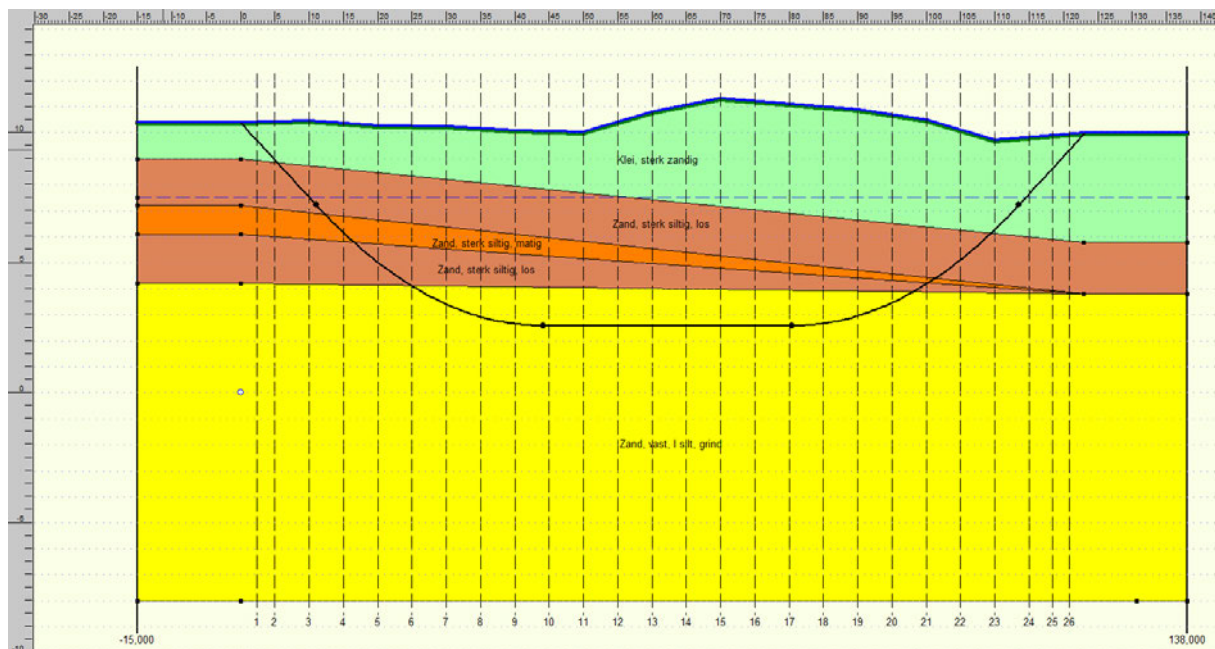
De geprojecteerde boorlijn voldoet aan de gestelde normen en eisen zoals beschreven in Tabel 1.

Bij het in- en uittredepunt bevinden volgens de KLIC geen kabels en leidingen. De hoofdaannemer lokaliseert op eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen die niet in de KLIC staan nabij het in- en uittredepunt. Indien een risico op schade van de kabels of leidingen aanwezig is, worden beschermende maatregelen genomen en worden de kabels en leidingen gemonitord.

3.2 Bodemprofiel

Wij hebben een representatief bodemprofiel opgesteld aan de hand van de ontvangen grondgegevens zoals vermeld in Tabel 2. Het gebruikte grondonderzoek is toegevoegd in BIJLAGE II. Wij hebben de grondparameters bepaald aan de hand van tabel 2.b van de NEN-EN 1997/NB 2019.

De boring bevindt zich voornamelijk in het zand. De bovenlaag bestaat uit sterk zandige klei. Hieronder bevindt zich een los gepakte sterk siltige zandlaag, waarin een matig gepakte sterk siltige zandlaag zit. De vloerpijp bevindt in een licht siltige vast gepakt grindhoudende zandlaag. Aandachtspunt hierbij is de aanwezige hoeveelheid grind in de laag waarin de vloerpijp ligt. De korrelgrootte en hoeveelheid van het grind in dit pakket is onbekend. In Figuur 2 is de gemodelleerde grondopbouw weergegeven.



Figuur 2 Schematische weergave bodemopbouw

3.3 Grondwaterstand

De grondwaterstand is afkomstig van Grondwatertools.nl. De peilbuisgegevens zijn bijgevoegd in BIJLAGE II.

Grondwaterstand	
Freatische grondwaterstand	+ 7,50 m NAP

Tabel 4 Grondwaterstand

De grondwaterstand fluctueert in de tijd onder invloed van het weer en de seizoenen. In de berekeningen houden wij de meest conservatieve waarde aan, de hoogst gemeten freatische waterstand.

3.4 Kwelanalyse

De boring kruist geen waterafsluitende pakketten en blijft geheel in de watervoerende lagen. Wij verwachten daarom geen verticale kwel vanuit het Pleistocene zandpakket.

4. BESCHRIJVING WERKMETHODE HDD

4.1 Inrichten van het werkterrein

Het boormaterieel voeren wij aan met vrachtwagens. De hoofdaannemer richt het terrein bij zowel het in- als het uittredepunt in met rijplaten. Aan zowel de intrede- als de uittredezijde graaft de hoofdaannemer mudpits voor de ontvangst van de uitkomende grond en boorspoeling.

4.2 De boorfases

Een gestuurde boring bestaat uit maximaal vier fases:

- Fase 1 – De pilotboring;
- Fase 2 – De ruimfase(s);
- Fase 3 – De wiper trip(s) / cleaning run(s);
- Fase 4 – Het intrekken van de boorstreng.

De pilotboring voeren wij uit met de Gyro Steering Tool, zie BIJLAGE V. Na de pilotboring verwachten wij dat wij één ruimfase uitvoeren. Aan de hand van de werkelijke grondsituatie en de verkregen boorgegevens, bepaalt de uitvoerder hoeveel ruimfases hij nodig acht. Na de ruimfases bepaalt de uitvoerder of een (of meerdere) wiper trip(s) nodig is voor het intrekken van de boorstreng.

4.3 Omgang met de boorvloeistof

Via de boorstangen pompen wij boorspoeling naar de boorkop, waar de boorspoeling via de spuitstukken de grond lossput en transporteert via het boorgat naar de mudpits aan de in- en uittredezijde. Het gebruik van boorvloeistof versterkt verder de stabiliteit van het boorgat. Wij gebruiken voor deze boring OCMA van CEBO Holland B.V. als basis voor de boorvloeistof. De boorspoeldrukken worden continu gemeten bij de pomp. Indien de mudengineer dit nodig acht, past hij de samenstelling van de boorvloeistof aan.

Vrijkomende boorspoeling vangen wij op en voeren wij af. Wij nemen monsters van de boorvloeistof en laten deze testen door een extern bureau conform de NEN 5740 om verontreinigingen op te sporen. Verontreinigde boorvloeistof voeren wij af naar een erkend verwerker.

Het chloridegehalte van het water mag maximaal 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zijn. Wij onttrekken het werkwater van een aftappunt in de nabijheid van de boring.

4.4 Intrekken van de boorstreng

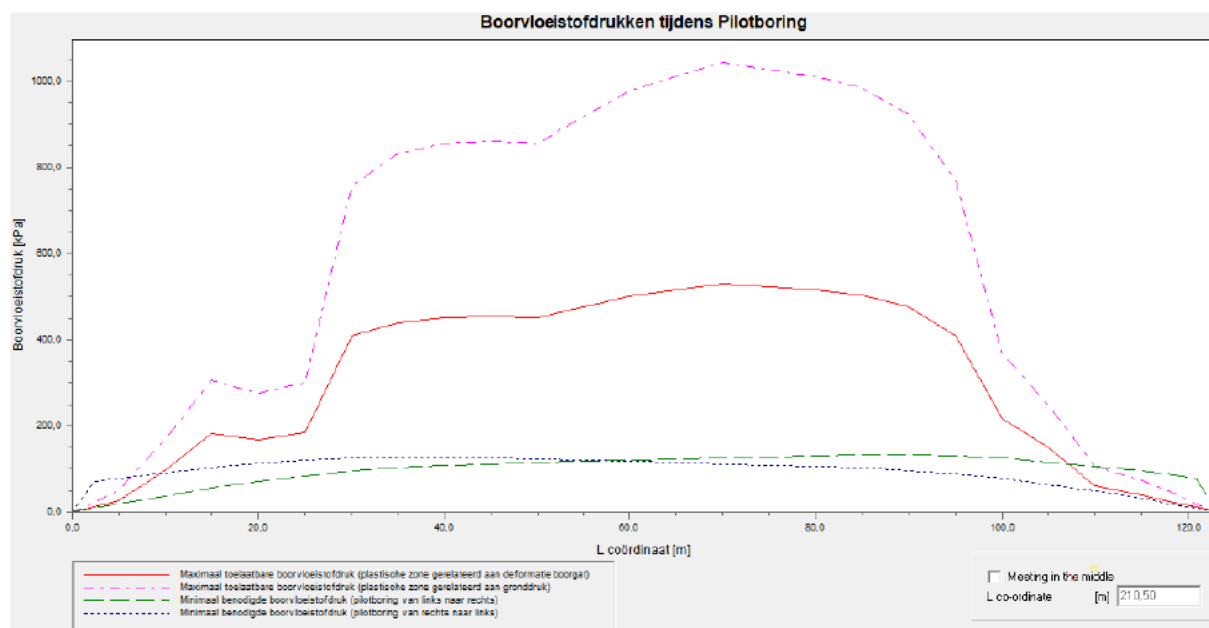
Voor het intrekken van de boorstreng is de boorstreng achter het uittredepunt opgesteld. Deze koppelen wij met een trekkop en swivel aan de boorstangen. Wij trekken de boorstreng in één ononderbroken operatie in het boorgat. Tijdens het intrekken moet de boorstreng gevuld worden met schoon drinkwater om het opdrijvend vermogen van de boorstreng tegen te gaan en de trekkrachten te verlagen.

5. BEREKENINGSRESULTATEN

Met het geschematiseerde grondprofiel zijn berekeningen gemaakt in D-Geo Pipeline van Deltares. De software berekent de spanningen op de boorstreng tijdens de uitvoeringsfases en de benodigde boorvloeiستفدrukken. De resultaten van de berekeningen zijn te lezen in BIJLAGE III.

5.1 Boorspoeldrukken

De boorspoeldrukken zijn berekend in de pilot-, de ruim- en de intrekfase. Om het risico op muduitbraak te minimaliseren, dient de minimaal benodigde boorspoeldruk kleiner te zijn dan de maximaal toelaatbare boorspoeldruk. De boorspoeldrukken in de pilotfase zijn maatgevend voor de boring, zie Figuur 3. Tijdens de pilotboring boren wij van links naar rechts (groene lijn).



Figuur 3 Boorspoeldrukken tijdens pilotboring

In Figuur 3 is te zien dat tijdens de laatste 16 meter van het boren de berekende boorspoeldruk groter is dan de toelaatbare boorspoeldruk en is het risico op muduitbraak het grootst. Wij beheersen het risico op muduitbraak door de pompdruk tot een minimum te verlagen zodat de boorspoeldrukken lager zijn dan de maximaal toelaatbare boorspoeldrukken.

5.2 Spanningsanalyse en trekkracht

De boorstreng is berekend op spanningen (tijdens de intrek- en bedrijfsfase), deflectie en implosie. De berekeningen zijn bijgevoegd in BIJLAGE III. Uit de berekeningen volgt dat de boorstreng voldoet.

De verwachte trekkracht tijdens de intrekoperatie en bijbehorende spanningen zijn berekend in BIJLAGE III, inclusief een onzekerheidsfactor van 2,0 vanwege de aanwezigheid van grind conform de NEN 3650. De verwachte theoretisch maximale trekkracht is:

Benodigde trekkracht	Trekkracht incl. onzekerheidsfactor	Maximaal toelaatbaar op de boorstreng
52 kN / 5,3 ton	104 kN / 10,6 ton	647 kN / 66,0 ton

Tabel 5 Resultaat trekkracht

6. IN TE ZETTEN MATERIEEL / MATERIAAL

6.1 Boormachine en bijbehorend materieel

De boormachine dient een trekkracht te hebben van minimaal de trekkracht inclusief onzekerheidsfactor, zoals aangegeven in Tabel 5. Wij maken op basis van de planning en/of het te gebruiken meetsysteem gebruik van de 22 ton boormachine. Wanneer deze machine en/of bijbehorend materieel niet beschikbaar is door wijzigingen in de planning, maken wij gebruik van een gelijkwaardige machine en/of materieel. In BIJLAGE IV zijn de specificaties van het geplande materieel beschreven.

In Tabel 6 zijn de diameters van de boorkoppen en boorgaten tijdens de verschillende fases van de HDD weergegeven.

Omschrijving	Eenheid	Pilotfase	Ruimfase	Wiper trip	Intrekfase
Boorkop / ruimer	[-]	Jet bit	FLC	Barrel Reamer	Barrel Reamer
Diameter boorkop/ruimer	[mm]	146	750	650	650
Diameter boorgat	[mm]	200	750	750	750

Tabel 6 Specificatie boormaterieel boorfases

7. PERSONEEL, ORGANISATIE EN COMMUNICATIE

7.1 Personeelsbezetting: taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden

Wij voeren de boorwerkzaamheden uit met deskundige medewerkers van A.Hak met ruime ervaring op het gebied van gestuurde boringen. Het Gyro Steering Tool meetsysteem huren wij extern in bij een gespecialiseerd bedrijf. De personele bezetting tijdens de boorwerkzaamheden is ingedeeld zoals weergegeven in Tabel 7. Alleen de projectleider, uitvoerder en/of boormeester zijn bevoegd te beslissen over boorproces gerelateerde zaken.

Functie boorploeg	Onderdeel	Omschrijving
Projectleider	Taken	Rapporteren aan directie, projectmatige voorbereiding van het werk, planning opstellen
	Bevoegdheden	Zelfstandig technische en financiële beslissingen nemen, binnen gestelde kaders
	Verantwoordelijkheden	Rapporteren van projecten, projectvoortgang bewaken, aansturing personeel en (onder)aannemers
Uitvoerder	Taken	Contact houden op verschillende niveaus, aanspreekpunt op het werk. Coördinatie project.
	Bevoegdheden	Zelfstandig technische en financiële beslissingen nemen, binnen gestelde kaders
	Verantwoordelijkheden	Verantwoordelijk voor rapportage aan projectleider, beoordelen werknemers/onderaannemers, technische toestand van project en materiaal
Boormeester	Taken	Continue bewaking van het boorproces, besturing van de boormachine, aflezen van de parameters
	Bevoegdheden	Het nemen van maatregelen om het proces in de hand te houden en te verbeteren
	Verantwoordelijkheden	Verantwoordelijk voor de technische details van het boorproces, tijdig melden van calamiteiten
Boorhulp/Mudengineer	Taken	Assisteren van het boorproces met daarbij alle voorkomende taken
	Bevoegdheden	Niet van toepassing
	Verantwoordelijkheden	Zorg dragen voor een effectieve en efficiënte uitvoering van het boorproces

Tabel 7 Personeelsinzet boorploeg

7.2 Wijze van registreren / rapporteren

De uitvoerder en boormeester houden logboeken en dagrapporten bij op het werk, zie BIJLAGE VIII. Per geboorde stang en per fase registreren zij de in het logboek genoemde parameters. De mudengineer registreert de mudgerelateerde data in een separaat logboek. Logboeken en dagrapporten zijn aanwezig op het werk en inzichtelijk voor de hoofdaannemer en opdrachtgever. Bij constatering van afwijkingen ten opzichte van de verwachte resultaten, meldt de boormeester of uitvoerder de afwijking aan de opdrachtgever. In overleg worden vervolgstappen genomen. Gegevens van de pilotboring verwerken wij op een as-built-tekening. De as-built-tekening stellen wij ter beschikking aan de opdrachtgever.

8. PROJECTSPECIFIEKE RISICOANALYSE

De algemene Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) is bijgevoegd in BIJLAGE IX. Hieronder staan de projectspecifieke risico's omschreven:

Calamiteit	Gevolg	Kans	Beheersmaatregelen
Kabels en leidingen liggen niet op de locatie conform de KLIC	Schade aan kabels en leidingen	Gering	- Opzoeken van eventuele kabels en leidingen bij het in- en uittredepunt in de mudpit; - Beschermende maatregelen treffen indien nodig om schade te voorkomen.
Te hoge boorspoeldrukken tijdens de pilotfase	Muduitbraak	Matig	- De pompdruk verlagen bij het uittredepunt om de boorspoeldrukken te reduceren; - Indien nodig grondverdringend boren.
Grind in de ondergrond	Overmatig verlies van boorspoeling	Matig	- De boorspoeling verdikken om overmatig verlies van boorspoeling te voorkomen. - Indien nodig toevoegingen gebruiken in de boorvloeistof om het verlies van boorspoeling te reduceren.

Tabel 8 Projectspecifieke risico's

9. CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN

Op basis van de informatie van de gemaakte berekeningen en de informatie uit hoofdstuk 2 van het boorplan concluderen wij dat de boring voldoet aan de gestelde eisen en normen.

De aandachtspunten zijn:

Algemene aandachtspunten

- De verwachte trekkracht inclusief veiligheidsfactoren bedraagt 10,6 ton;
- De maximaal toelaatbare trekkracht bedraagt 66,0 ton;

Uitvoeringstechnische aandachtspunten

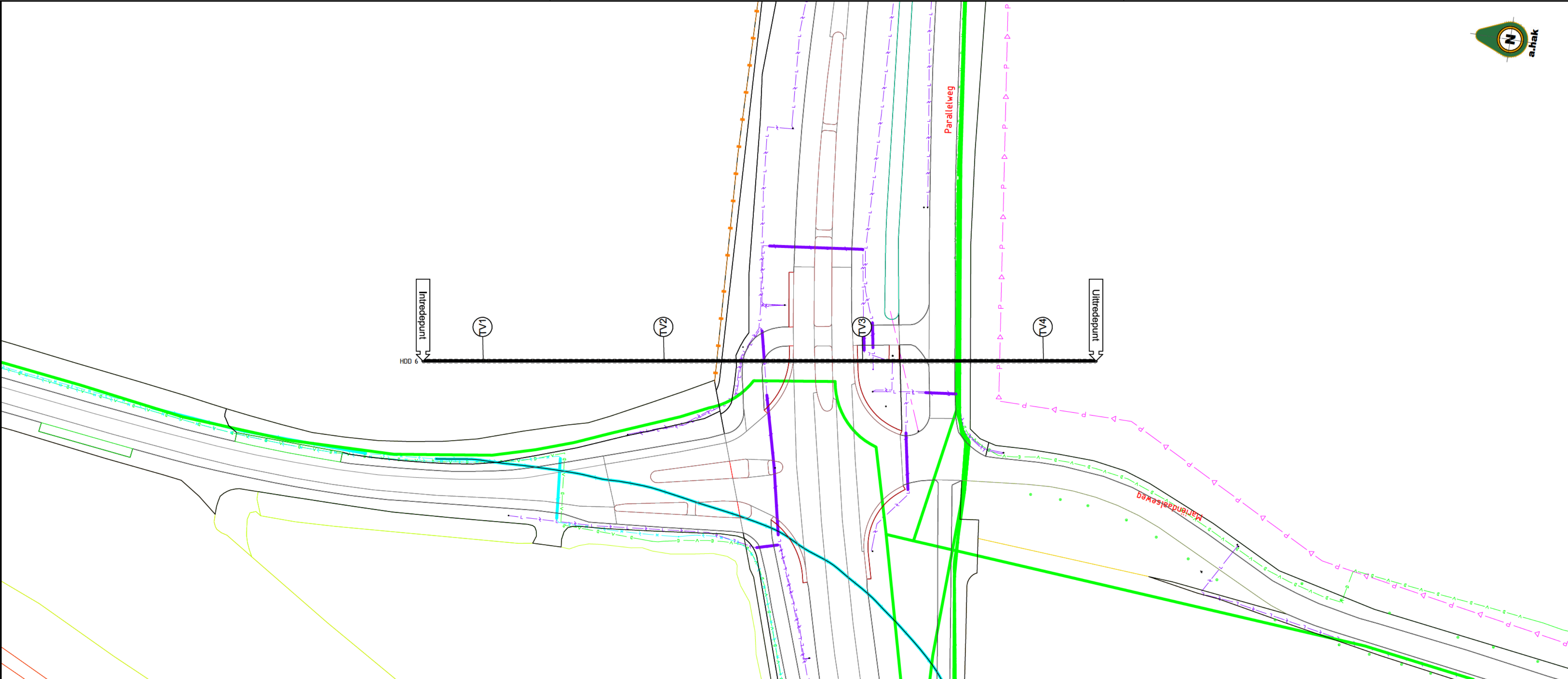
- De boorstreng dient geballast te worden tijdens het intrekken met schoon drinkwater om het opdrijvend vermogen van de boorstreng tegen te gaan;
- Tijdens de laatste 16 meter bestaat in de pilotfase een beheersbaar risico op muduitbraak;
- Bij het in- en uittredepunt bevinden zich diverse kabels en leidingen. Voor de uitvoering dienen deze inzichtelijk te worden gemaakt. Indien nodig dienen beschermende maatregelen getroffen te worden;

Bodem specifieke aandachtspunten

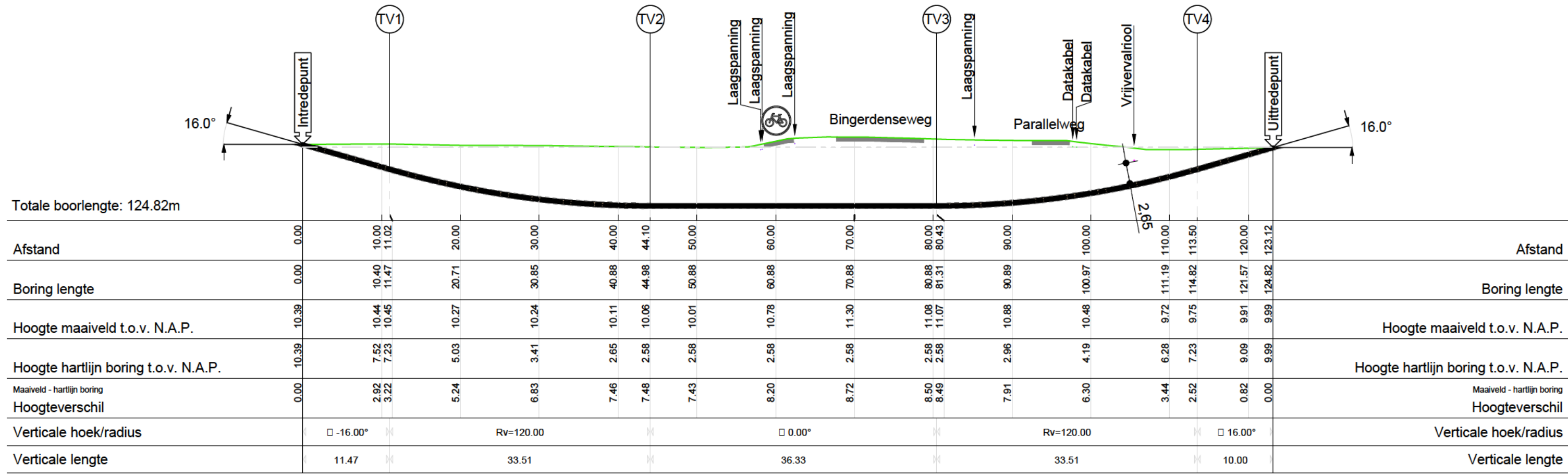
- In de bodemopbouw zijn zandlagen met grind aangetroffen, de hoeveelheid en korrelgrootte zijn nog onbekend.

BIJLAGE I TEKENING

Onderdeel	Tekening
Situatie, algemeen plan en boorprofiel (Bovenaanzicht en langsdoorsnede)	1723401-001-BT060

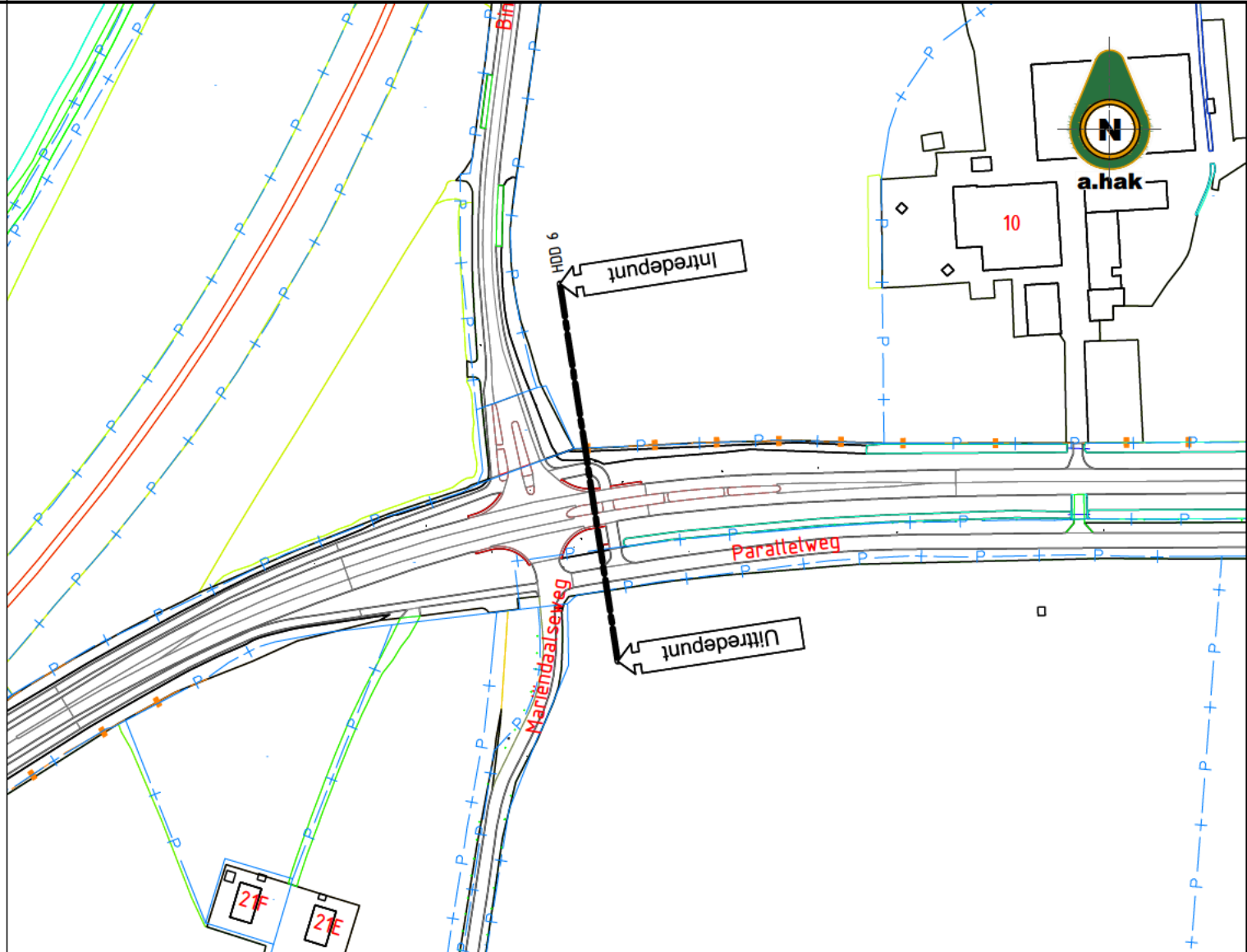


Bovenaanzicht
Schaal: 1:500



Lengteprofiel
Schaal: 1:500

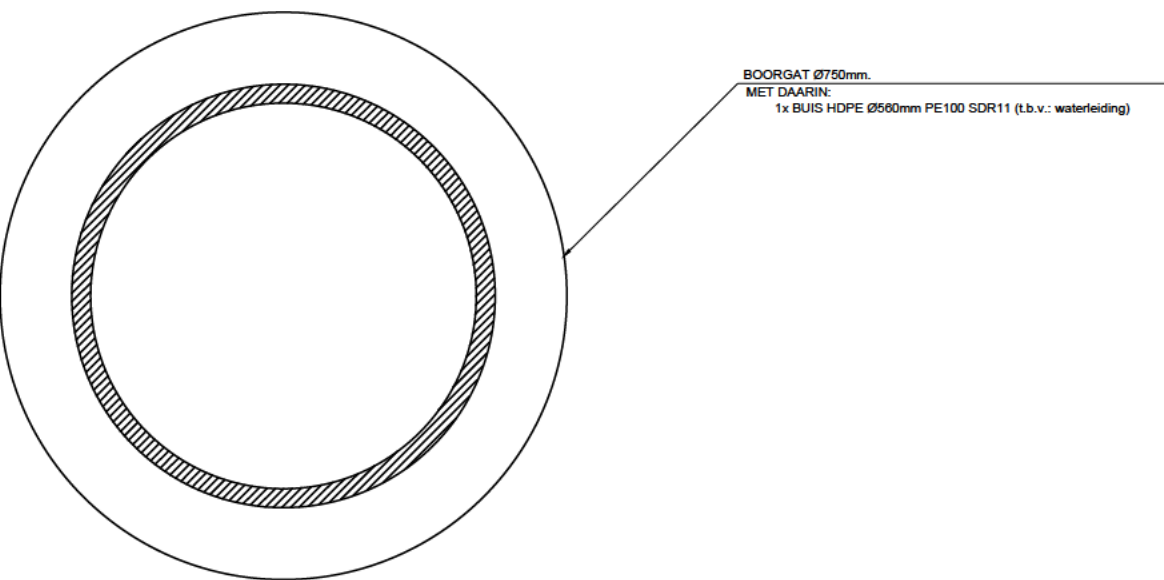
Tangentpunten lijst 'HDD-6'			
Naam	X	Y	Hoogte
Intrede	204951.61	445720.82	10.39
TV1	204953.28	445709.93	7.23
TV2	204958.30	445677.23	2.58
TV3	204963.81	445641.32	2.58
TV4	204968.82	445608.63	7.23
Uitrede	204970.28	445599.13	9.99



Situatie
Schaal: 1:2000

Buisleiding gevaarlijke inhoud	— GAS —	Datakabel	- - - - -
Gasleiding hogedruk	—	Laagspanningskabel	- - - - -
Gasleiding lagedruk	—	Middenspanningskabel	- - - - -
Waterleiding	—	Hoogspanningskabel	- - - - -
Warmteleiding	—	Mantelbuis	—
Persleiding	- - - - -	Vervallen tracé	- - - - -
Vrijvervalriool	- - - - -	Gestuurde boring derden	- - - - -
Duiker	—	Kadastrale grens	+ + + + +
Gebied met kruisende K&L	 	Zonering kabel of leiding	

Legenda



Doorsnede boring
Schaal: 1:10

Aandachtspunten

- Maten in meters en peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters en materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Alle hoeken staan in het 360-graden stelsel.

Tekening gebaseerd op:
- Concept tracélijn Havikerwaard versie 23jan2024: d.d. 23-01-2024, versie 0, Vitens

Lengteprofiel / Kabels en leidingen:
- Lengteprofiel op basis van AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland);
- Juiste ligging van kabels en leidingen tijdens uitvoering te bepalen door middel van proefsleuven;
- Alleen voor de boring relevante kabels en leidingen zijn weergegeven in het lengteprofiel;
- KLIC-nummer: 24O0010499,24O0010500 Ontvangstdatum: 24-01-2024

1	02-10-2024	HDD gewijzigd		
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.	GEZ.
A. Hak B.V.				
Steenvoer 2-6 4196 HG Tienet				
Postbus 151 4190 CD Geldermalsen				
T +31 (0)45-579-211 F +31 (0)45-576-443				
E Engineering@a-hak.nl I www.a-hak.nl				
Opdrachtgever: Vitens				
Project: Vitens Havikerwaard HDD 6: 1x BUIS HDPE Ø560mm PE100 SDR11, t.b.v. waterleiding				
18	4	18-03-2024	18-03-2024	18-03-2024
Formaat	Schaal	Formaat	Schaal	Formaat
A1	1:500	A1	1:500	A1
Tekeningnummer	1/1	Tekeningnummer	1/1	Tekeningnummer
1723401-001-BT060	1	1723401-001-BT060	1	1723401-001-BT060

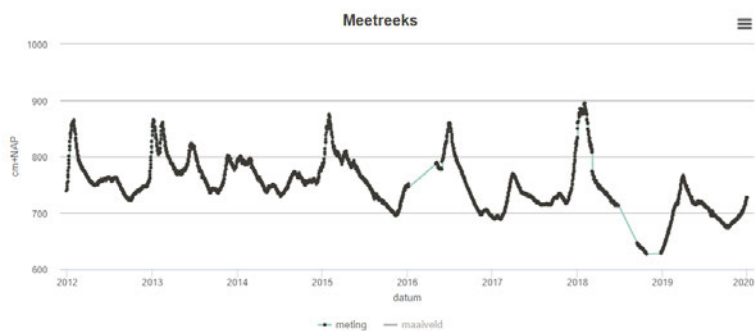
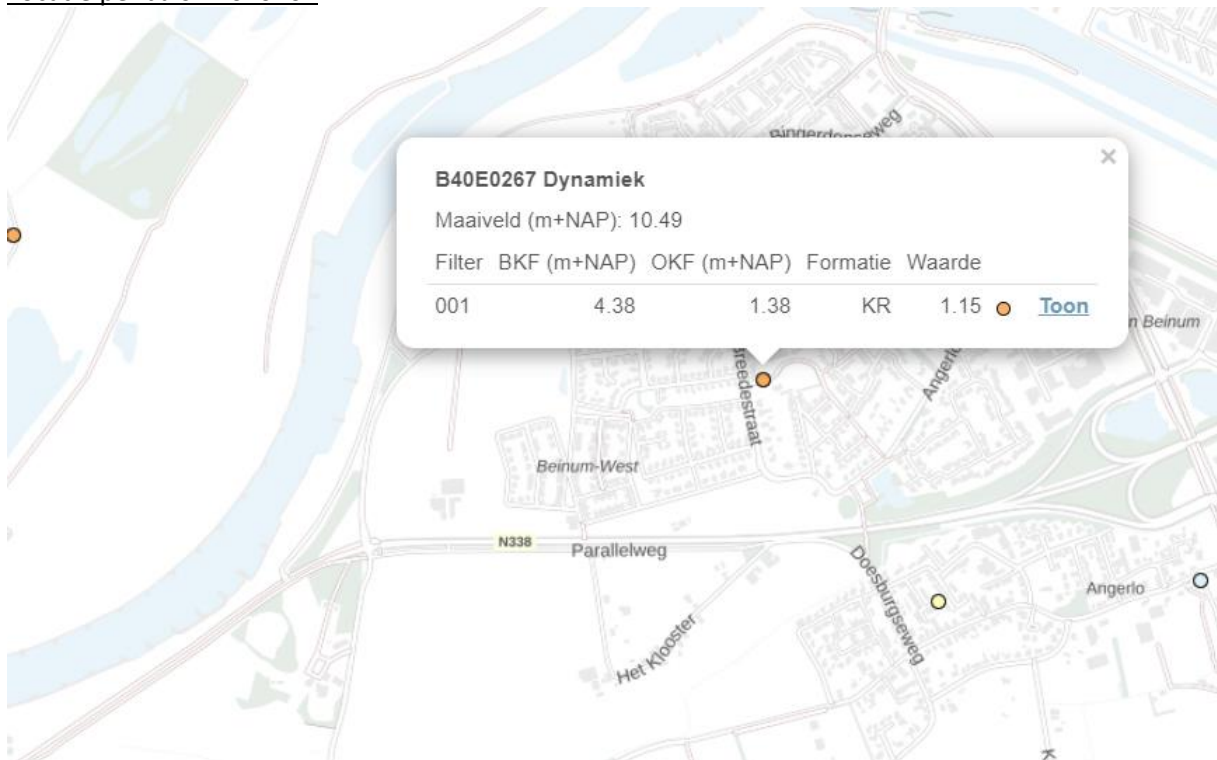
BIJLAGE II GRONDONDERZOEK EN GRONDWATERSTAND

Onderdeel	Bron
Sonderingen	DINOloket
Peilbuis	Grondwatertools.nl

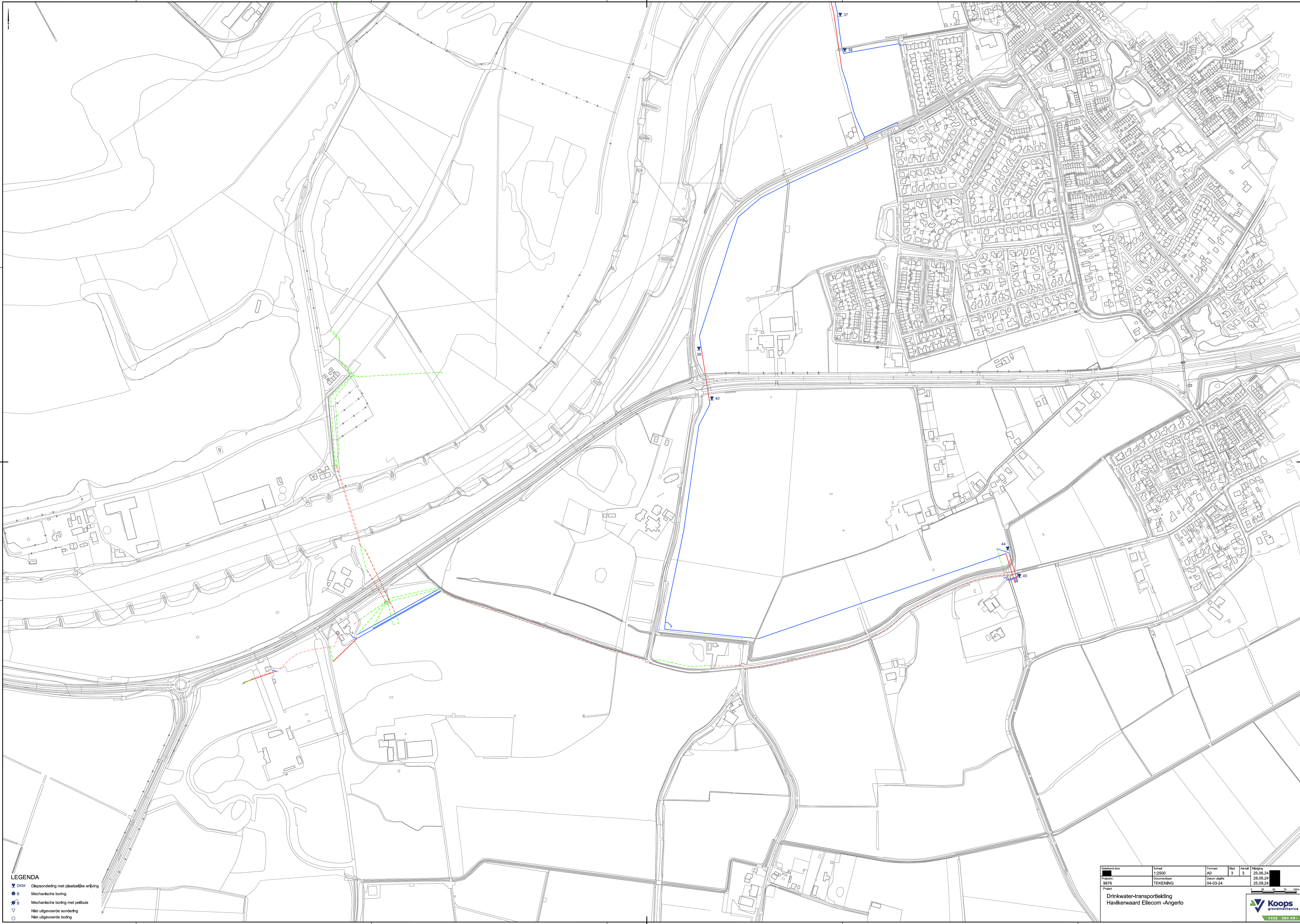
Locatie sonderingen



Locatie peilbuis B40E0267



Eigenschappen meetreeks voor analyse periode	
Startdatum analyse periode	31-12-2011
Einddatum analyse periode	31-12-2019
Aantal waarnemingen	2666
Gemiddelde	750
Standaard deviatie	47.2
Minimum	627
10-percentiel	695
50-percentiel (mediaan)	748
90-percentiel	810
Maximum	895



- LEGENDA**
- DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
 - B Mechanische boring
 - B Mechanische boring met peilbuis
 - ▽ Niet uitgevoerde sondering
 - Niet uitgevoerde boring

Ontsteld door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wekopie
9076	1:2500	A0	3	3	25.06.24
Project	Documentatie	Datum afgele	25.06.24		
TEKENING		04-03-24	25.09.24		

Drinkwater-transportleiding
Havikerwaard Ellecom -Angerlo

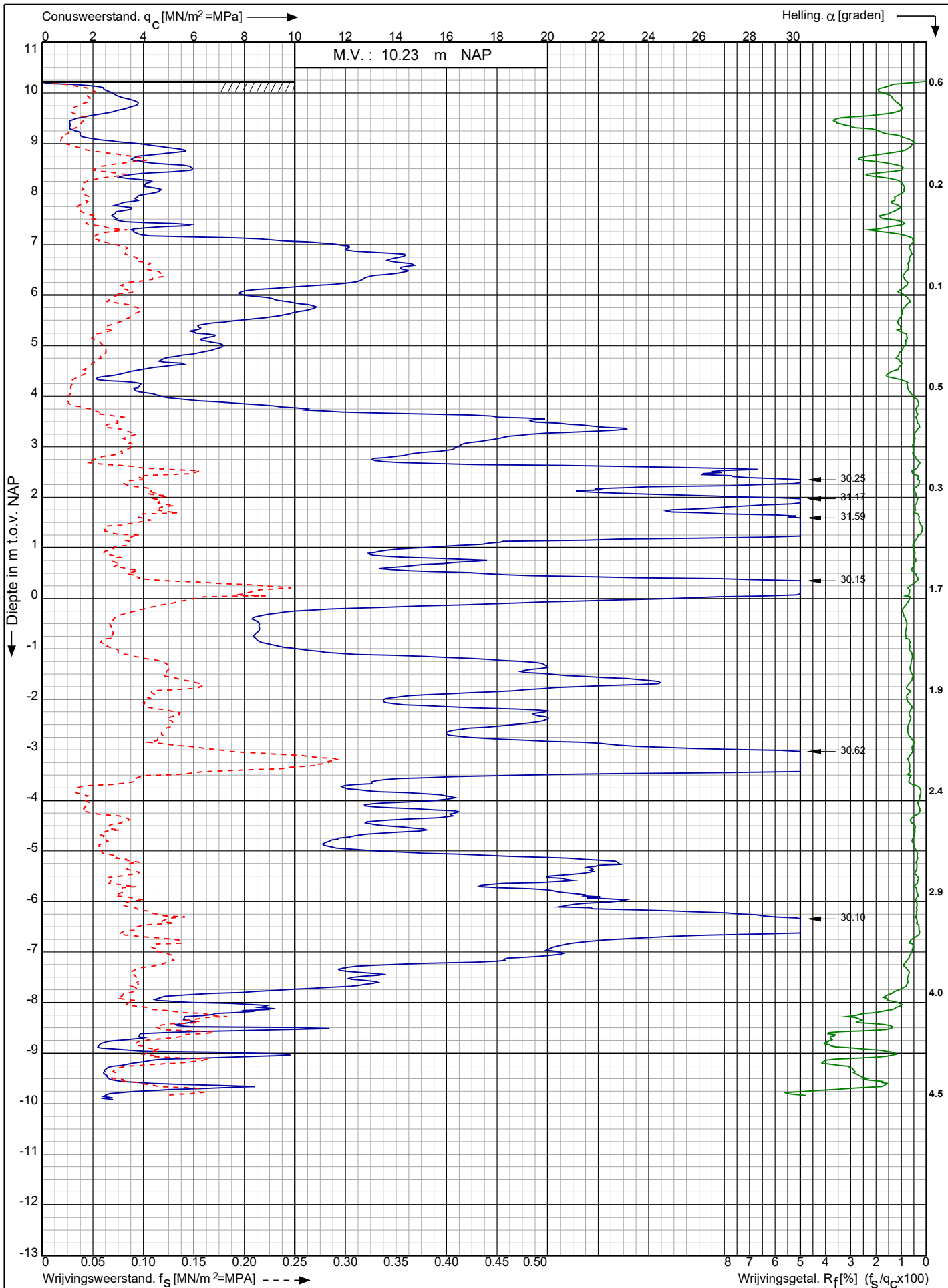
Koops
grondmechanica

0622 - 240 085

Conusserienummer: 071423

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Drinkwater-transportleiding
Havikerwaard Ellecom -Angerlo

RD-coördinaten : X = 204945.68 Y = 445720.12

Opdr. nr. : 9876

Datum uitv. : 23-9-2024

Sond. nr. : 39

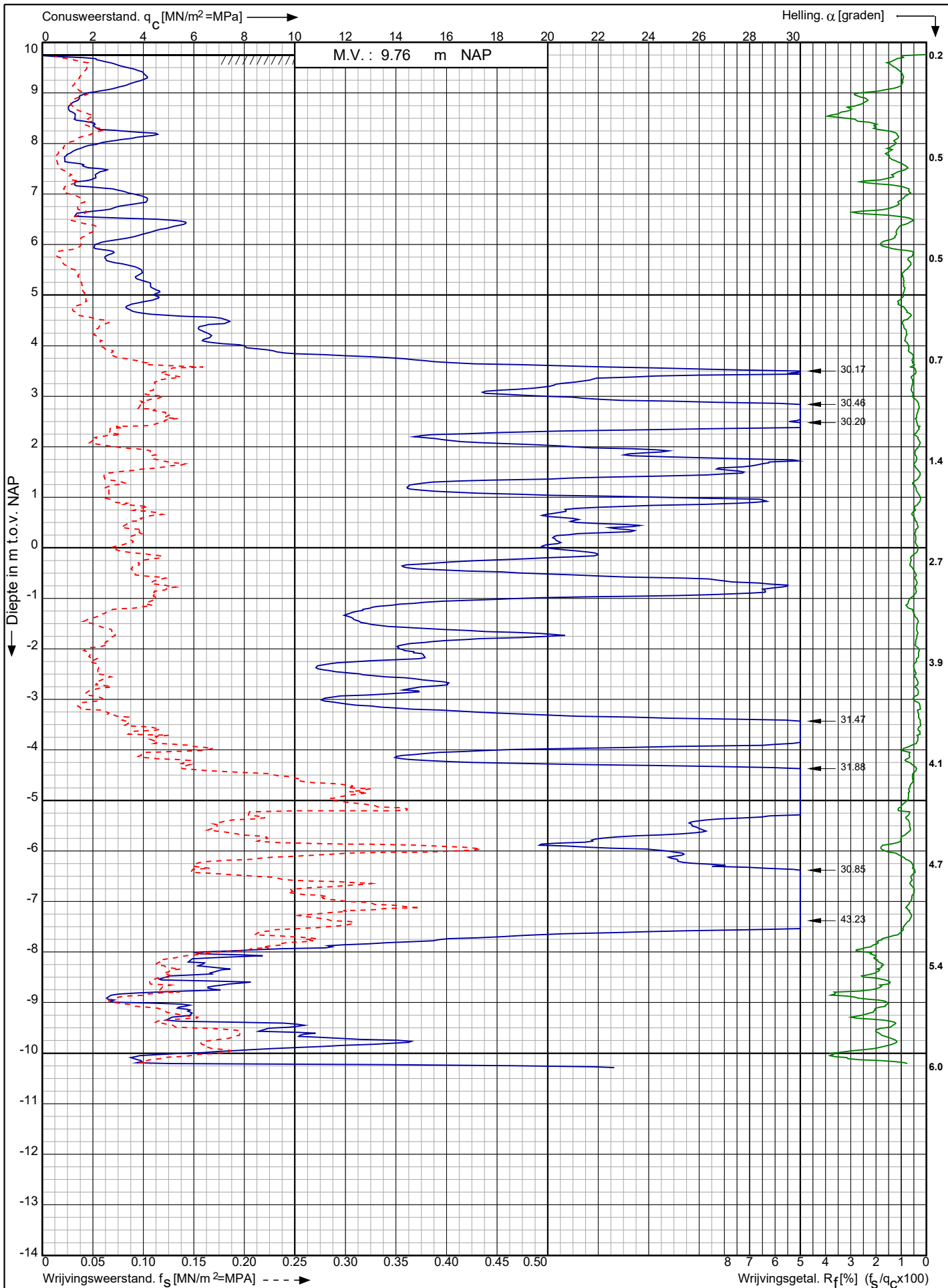


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071423

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Drinkwater-transportleiding
Havikerwaard Ellecom -Angerlo

RD-coördinaten : X = 204974.63 Y = 445609.07

Opdr. nr. : 9876

Datum uitv. : 23-9-2024

Sond. nr. : 40



0522 - 260 084

BIJLAGE III BEREKENINGEN

Onderdeel	Berekeningsmethode
Toelaatbare kromtestraal	D-Geo Pipeline
Minimaal benodigde en maximaal toelaatbare boorspoeldrukken	D-Geo Pipeline
Trekkrachtberekening	D-Geo Pipeline
Controle materiaalspanningen	D-Geo Pipeline
Controle opdrijven/zinken productleiding (ballasten)	D-Geo Pipeline

Rapport voor D-Geo Pipeline 23.2

r d
dd rD r



dr	.	r
D	1 11 2024	
d r r	11 53 01	
R r r	23.2.1.42333	
r d r	23.2.1.42333	
d	DD 060	r rd
r r	r r. 1723401 001	
	r rd	
	DD 060 33	

1 Inhoudsopgave

1	d	2
2	r	3
2.1	r	3
2.2	r d	3
2.3	r	3
2.3.1	r D	4
2.3.2	r	4
2.4	r r	5
2.5	r d d	5
2.6 M	r d d	5
2.7	r d r	6
2.	r	6
2.9	r	6
3	r dr	
3.1	r	
3.2	rdr r dr	9
3.3	r dr r	10
3.3.1	r dr d r	10
3.3.2	r dr d rr	11
3.3.3	r dr d R r r	11
4	r r r	12
4.1		12
4.2	d	12
4.3	r r r	12
5	r r d 560 DR11 D	13
5.1 M	r d 560 DR11 D	13
5.2 R	r r d 560 DR11 D	13
5.2.1	1 r r	13
5.2.2	1 d r r	14
5.2.3	2 r Dr r	14
5.2.4	3 dr d Dr	14
5.2.5	4 dr d d Dr	14
5.3	r d r d d 560 DR11 D	15
5.4	d 560 DR11 D	16

2 Invoergegevens

2.1 Algemene Invoergegevens

r d
d d r
r r
r r

r rd r
d r d r

2.2 Grondeigenschappen

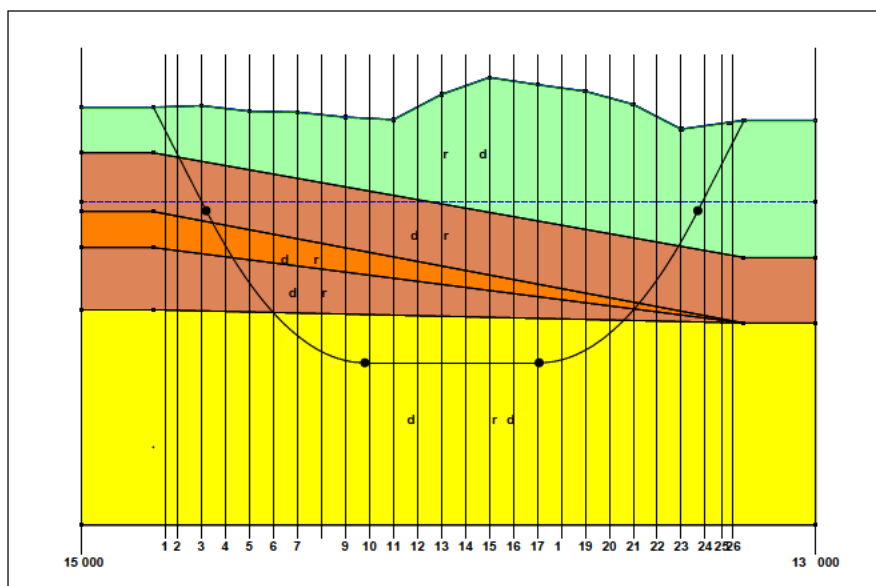
Naam	Gamma onverz [kN/m ³]	Gamma verz [kN/m ³]	Cohesie [kN/m ²]	Phi [grd]	Su top [kN/m ²]	Su onder [kN/m ²]
Soft Clay	14,00	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Klei, sterk zandig	18,00	18,00	0,50	30,00	5,00	5,00
Zand, sterk siltig, los	17,00	19,00	0,00	25,00	0,00	0,00
Zand, sterk siltig, m...	18,00	20,00	0,00	27,50	0,00	0,00
Zand, vast, l silt, grind	19,50	21,50	0,00	35,00	0,00	0,00

Naam	Grondtype	Emod 100 [kN/m ²]	Emod top [kN/m ²]	Emod onder [kN/m ²]
Soft Clay	-	-	0,01	0,01
Klei, sterk zandig	Klei	2000,00	-	-
Zand, sterk siltig, los	Zand	10000,00	-	-
Zand, sterk siltig, m...	Zand	30000,00	-	-
Zand, vast, l silt, grind	Zand	85000,00	-	-

Naam	Adhesie A [kN/m ²]	Delta D [grd]	Nu [-]
Soft Clay	-	-	0,00
Klei, sterk zandig	-	-	0,42
Zand, sterk siltig, los	-	-	0,32
Zand, sterk siltig, m...	-	-	0,35
Zand, vast, l silt, grind	-	-	0,35

2.3 Geometrie

2.3.1 Geometrie Sectie, Detail



2.3.2 Geometrie Bovenaaanzicht

Bovenaanzicht

2.4 Berekenings Verticalen

Verticaal nr.	L-coörd. [m]	Z-coörd. [m]
1	2,390	9,705
2	5,000	8,956
3	10,000	7,523
4	15,000	6,162
5	20,000	5,025
6	25,000	4,110
7	30,000	3,411
8	35,000	2,926
9	40,000	2,650
10	45,000	2,580
11	50,000	2,580
12	55,000	2,580
13	60,000	2,580
14	65,000	2,580
15	70,000	2,580
16	75,000	2,580
17	80,000	2,580
18	85,000	2,668
19	90,000	2,964
20	95,000	3,470
21	100,000	4,189
22	105,000	5,126
23	110,000	6,285
24	115,000	7,662
25	118,446	8,650
26	120,817	9,330

r d r d d r rd d d r rd r

2.5 Configuratie van de Pijpleiding

rd	r	0 000
rd	r	0 000
rd	r	10 390
rd	r r	123 120
rd	r r	0 000
rd	r r	9 990
		16 0000 rd
r		16 0000 rd
r	r	120 000
r	r r	120 000
r	r r	25 000
D	d d d r r r	2 5 0
	d d d r	0 0000 rd
	r	0
D	d rd r r r	

2.6 Materiaalgegevens van de Leiding

M r	100	
	975 00	2
d r	350 00	2
d	10 00	2
r r	00	2
r	0 65	
r	0 0001600	
d d r d	560 00	

dd	51 00	
d r	9 54	³
r dr	0 00	r
d dr	0 00	r
r r r	0 00	r

2.7 Gegevens voor Leidingberekening

d d r r	100	
r d d	10 00	³
	120	rd
	1 0	rd
R r	10 00	
dr	6 00	
dd r	500 00	³
d r r	15 00	rd
r r d r 1	0 10	
r d r 2	0 000050	²
r r d r d 3	0 20	

2.8 Boorvloeistof Gegevens

d d r r r	0 200	
d d r	0 076	
d d r r rr	0 200	
d d r rr	0 076	
d d r d r	0 750	
d d r d	0 560	
D d r	500 0000	r
D d rr	600 0000	r
D d r	300 0000	r
rd r d r	0 30	
rd r d rr	0 20	
rd r d r	0 20	
r	11 1	³
r	0 014	²
r	0 000040	²

2.9 Factoren

d r	3 0	
d r r	1 5	
r d r		
r d r	1 10	
r d r dr rd r	1 40	
r d r dr rd r	1 40	
r d r	1 10	
r d r d	1 25	
r d r dd	2 00	
r r dr	1 00	
r r dr	1 00	
r dr	1 00	
r	1 00	
r r d . r. r d . r	1 50	
r r r	1 10	
r r r	1 35	
r	1 00	
r d d	15 00	
. d d	5 00	
r d d	10 00	
. d d	5 00	
r	10 00	³
d rd dr rd	0 50	
d rd dr rd	0 50	

3 Boorvloeistofdrukken

3.1 Boorvloeistof Gegevens

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	13	23	9	71
2	27	52	19	78
3	99	169	38	91
4	183	305	56	103
5	167	277	71	113
6	185	301	84	120
7	409	758	95	125
8	440	830	103	128
9	452	857	108	128
10	453	861	112	126
11	451	855	115	123
12	476	917	118	120
13	500	977	120	118
14	515	1011	123	115
15	531	1043	126	112
16	523	1027	129	109
17	515	1011	131	107
18	503	985	133	103
19	476	922	133	97
20	410	769	130	88
21	218	368	125	78
22	150	248	117	64
23	61	106	107	49
24	39	75	95	31
25	23	45	86	18
26	12	20	79	9

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	13	23	9	9
2	27	52	19	19
3	99	169	38	38
4	183	305	56	56
5	167	277	71	71
6	185	301	84	84
7	409	758	95	95
8	440	830	103	103
9	452	857	109	108
10	453	861	113	112
11	451	855	116	115
12	476	917	119	118
13	500	977	118	119
14	515	1011	115	116
15	531	1043	112	113
16	523	1027	109	110
17	515	1011	107	107
18	503	985	103	104
19	476	922	97	97
20	410	769	88	89
21	218	368	78	78
22	150	248	64	65
23	61	106	49	49
24	39	75	31	31
25	23	45	18	18
26	12	20	9	9

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	12	12	8	9
2	27	37	18	19
3	96	104	35	38
4	160	173	52	56
5	182	224	66	71
6	189	259	78	84
7	328	380	87	95
8	394	451	94	103
9	415	478	99	107
10	418	482	101	107
11	415	478	102	105
12	437	522	104	104
13	459	566	106	102
14	472	596	107	101
15	486	625	109	99
16	478	611	110	97
17	470	596	107	96
18	455	569	104	93
19	411	508	97	89
20	256	349	89	81
21	185	265	78	72
22	145	198	65	60
23	61	104	49	45
24	39	64	31	28
25	23	29	18	16
26	10	10	9	8

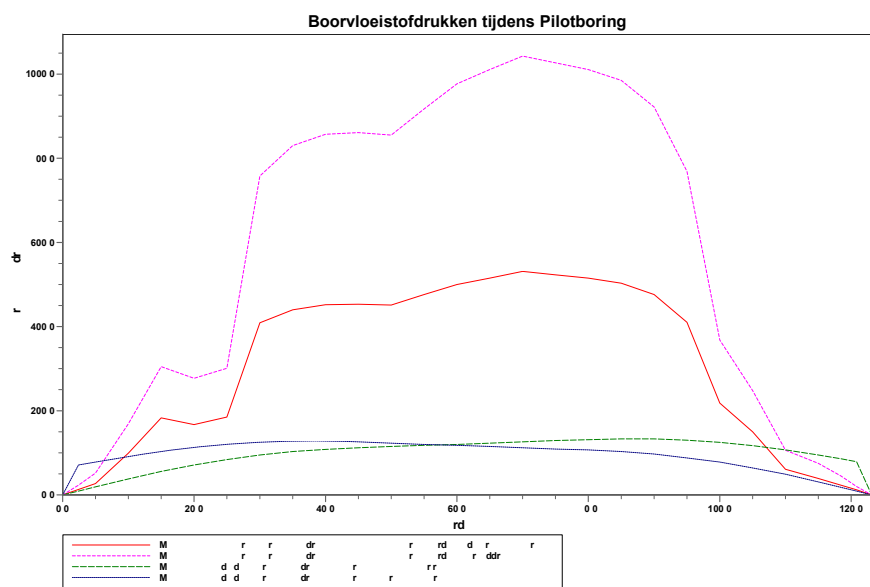
3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m ²]	Water [kN/m ²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
1	8	0	-	voldoet
2	16	0	-	voldoet
3	32	0	-	voldoet
4	47	13	3,50	voldoet
5	59	25	2,39	voldoet
6	69	34	2,04	voldoet
7	77	41	1,87	voldoet
8	82	46	1,79	voldoet
9	85	48	1,75	voldoet
10	85	49	1,73	voldoet
11	85	49	1,73	voldoet
12	85	49	1,72	voldoet
13	85	49	1,72	voldoet
14	84	49	1,71	voldoet
15	84	49	1,71	voldoet
16	84	49	1,71	voldoet
17	84	49	1,70	voldoet
18	83	48	1,71	voldoet
19	79	45	1,74	voldoet
20	73	40	1,82	voldoet
21	65	33	1,96	voldoet
22	54	24	2,29	voldoet
23	41	12	3,40	voldoet
24	26	0	-	voldoet
25	15	0	-	voldoet
26	7	0	-	voldoet

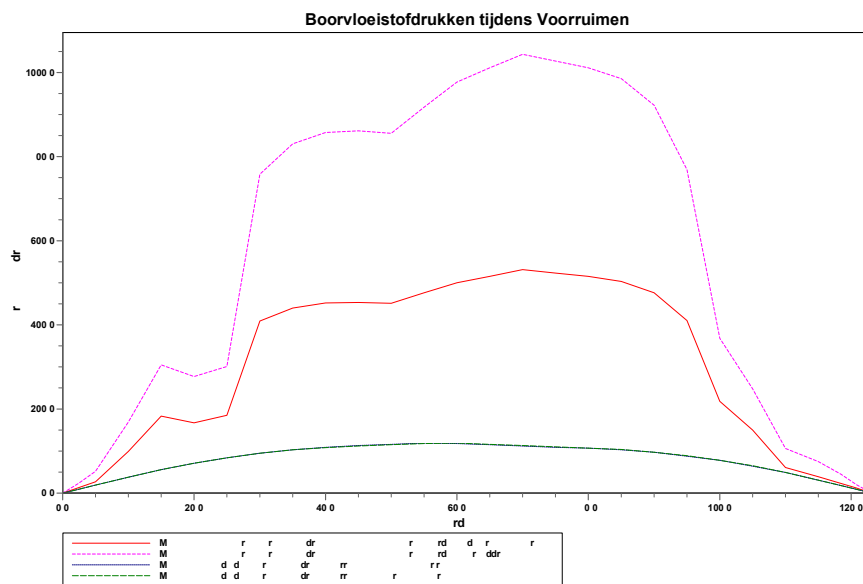
D d r dr r d rd r d r d r d r dr . D
d d r rd dd rd r d r dr r d
d d r d r 1 10

3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

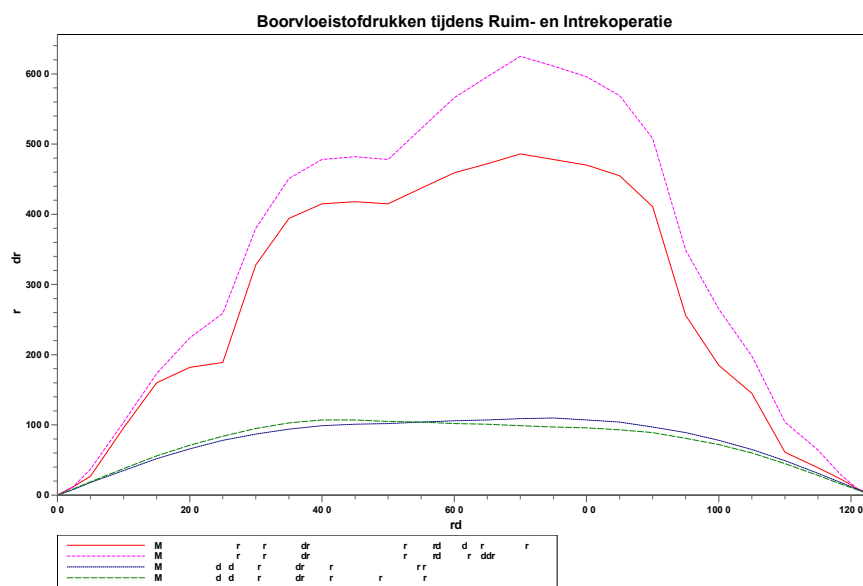
3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



3.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie



	1	r	1	0 24	2
M				10 1	2
D	d	r	r	r.	

5.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

	M		R						3 19	2
									1 2	2
M									3 35	2
		r	d	d			r	dr	3650 1 2020 D.3.3	
r		0.322		d 2		D	R	R		
	d			D 4		0.25			2 0 3	1
r									0 0529	2
		r		r r		D			1 44	2
M									0 94	2

5.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

	d	dr											
	d	d	r	2	r	2	r	2	r	2		0 00	2
0.5												0 00	2
			r	2	r	2	r	2	r	2		0 00	2

5.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

	M		R		1 14	2
M					0 74	2
	r	r r	D		0 7	2
		r	D		4 77	2
M					3 66	2

5.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

	M	R	1 14	2
	d	dr		

d d r 2 r 2 r 2 r 2	0 00	2
0.5	0 00	2
r 2 r 2 r 2 r 2	0 00	2
d	0 00	2
M	0 74	2
r r r D	0 7	2
r D	4 77	2
R r d r rr	1 000	
R r d r rr	1 000	
rr r rr		
M	3 66	2

5.3 Controle van de Berekende Spanningen van Leiding: 560 mm SDR11 HDPE

1	r r	r r
2	r r	r r
3	r r	r r
4	r r	r r
1 d		r.

	Max toelaatbare spanning [N/mm²]	Spannings combinatie 1A	Spannings combinatie 1B	Spannings combinatie 2	Spannings combinatie 3	Spannings combinatie 4
sigma_ptest	10,00 (kort)	-	-	0,00	-	-
sigma_py	8,00 (lang)	-	-	0,00	-	-
sigma_axiaal	10,00 (kort)	10,18	3,35	-	-	-
sigma_axiaal	8,00 (lang)	-	-	-	0,74	0,74
sigma_tangent	10,00 (kort)	-	0,94	-	-	-
sigma_tangent	8,00 (lang)	-	-	-	3,66	3,66

d d 2		
D d 10 00	d d 10 5	1 D . D
D	D . D d	r. 2 0 5 00 D . D d
r.	r d	

d d r rd d d d r d dr . D
d d dr d r 107² d r d d r d
d dr 1557².

d d d d d r d d dr 74². D
r dr rd d 1631².

d d dr d rd d d d r d r d rdr . D
d d 49² d r d d dr 279².

Pagina 16

BIJLAGE IV SPECIFICATIES MATERIEEL



Boorrig 22 ton



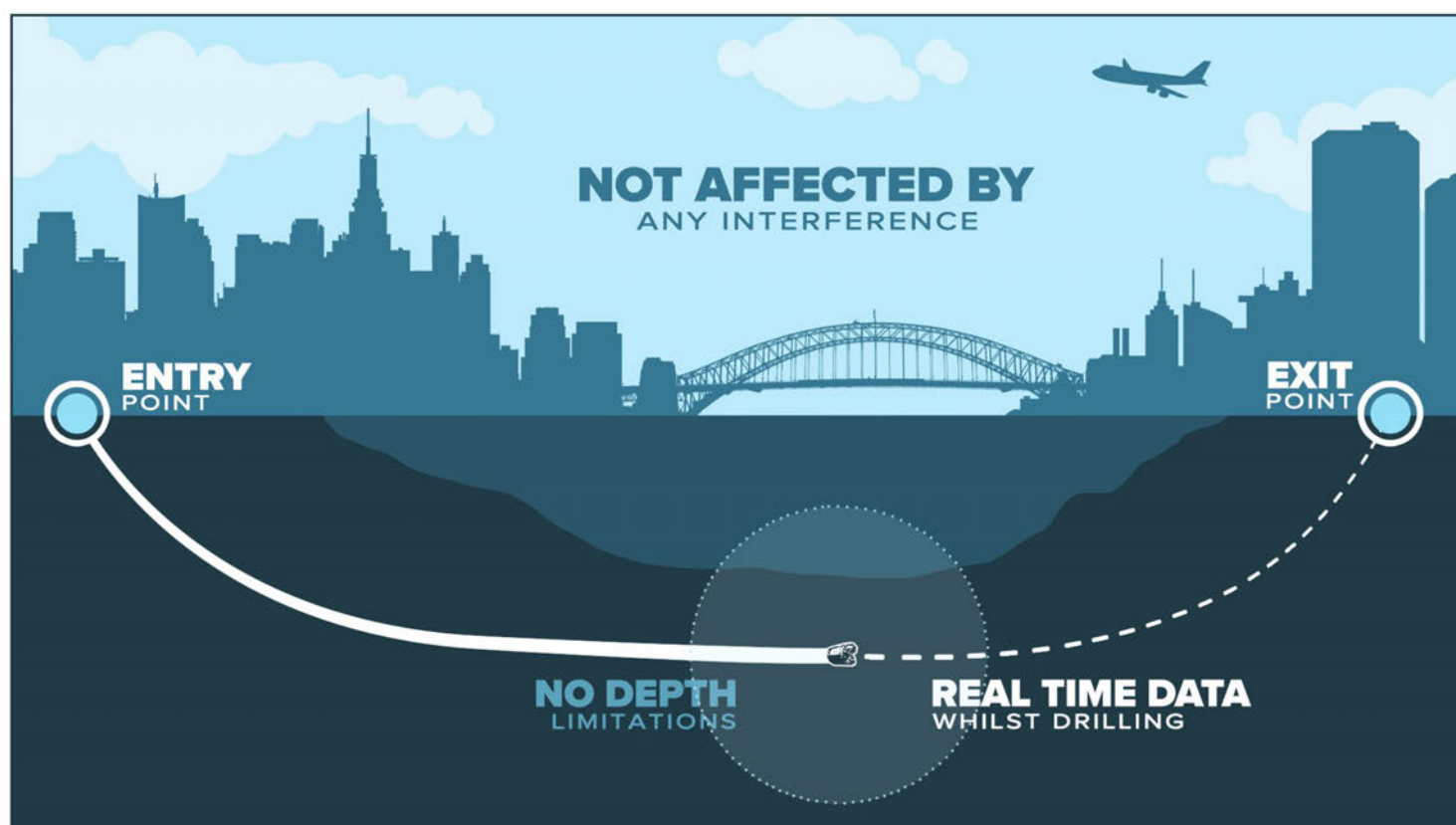
Technische specificaties :

Fabricaat	MT22 Powerdrill
Trekkracht	22,5 ton
Drukkracht	22,5 ton
Mechanisme	Tandheugel
Afmetingen LxBxH	7400 x 2350 x 2650 mm
Gewicht	14,9 ton
Rupsonderstel LxB	
Motor	
Hellingshoek	0° - 22°
Boormotor koppel	10.000 Nm
Lavette	Slaglengte t.b.v. boorstangen 4.500 mm
Boorstangen	AT89 76mm L = 4,5m
Swivel	30 ton
Ruimers en Flycutters	
Boorkop	Jet Bit 3,5"
Mix- en pompunit	
Transport	Transport op 8x4 kraanauto

BIJLAGE V SPECIFICATIES PLAATSBEPALINGSSYSTEEM



Drillguide GST



Browline's Drillguide Gyro Steering Tool allows for any HDD project to be completed with extreme accuracy, in a safe and cost efficient manner. Whether a project involves installing underground utilities in congested urban or remote and nearly inaccessible areas, under lakes, rivers or roads or in environmentally sensitive areas; the Drillguide GST can be used on any HDD project.

The Drillguide GST is unaffected by any external interference and offers real time location monitoring of the drill head. While drilling this continuous communication with the drill head provides a constant flow of data and extremely accurate X, Y and Z position without depth limitations. The GST's mud pressure sensor constantly monitors internal and annular pressure to mitigate inadvertent returns.

Together with its industry leading grade of accuracy of 0.04° on Azimuth and 0.01° on Pitch, the Drillguide Gyro Steering Tool distinguishes itself from all other conventional HDD steering systems and locators.

Tool benefits

- Industry leading accuracy
- Unaffected by any external interference
- Unlimited horizontal and vertical curves for every type of HDD job
- Fast set-up for safe and cost efficient operations



5-3/4" - 146 mm Gyro Steering Tool specifications

Tool OD	5-3/4" – 146 mm
Tool length (bit/shoulder)	15,3' – 466 cm
Thread connection pin/box	4-1/2" REG
Recommended make-up torque	5900 ftlb – 8 kNm
Sensor(s) Accuracy	Azimuth 0.04° / Pitch 0.01° / Toolface 0.02°
Shoulder to sensor distance	27,5" – 70 cm
Net weight	970 lbs – 420 kg
Hole/drill bit size	6-3/4" – 200 mm
Minimum bending radius	330' – 100 mtr
Maximum flow rate	130 gl/min – 500 ltr/min
Annular pressure sensor position (distance from pin shoulder)	8' – 244 cm
Annular pressure sensor range	0 to 870 psi – 6000 kPa – 60 bar
Maximum allowed inner mud pressure	750 psi – 5000 kPa – 50 bar
Inner mud pressure sensor range	0 to 2175 psi – 0 to 15000 kPa – 0 to 150 bar
Maximum allowed torque (on tool housing)	8850 ftlb – 12 kNm
Maximum allowed push/pull (on tool housing)	33.000 lb – 15 t
Maximum allowed temperature (on tool)	158° f – 70° c
Maximum allowed shock (on tool)	50 g (half sine wave)
Maximum allowed vibration (on tool)	20 g up to 200 Hz
Electric power (input on surface)	230V-50Hz / 110V-60Hz
Electric power (output to downhole tool)	56 Volts DC
Recommended downhole wireline	8 AWG – 6 mm ²

This tool will allway's be deployed as a compleet set

BIJLAGE VI KEURINGSDOCUMENTEN

- Op verzoek worden de keuringsdocumenten van het materieel separaat aangeleverd;
- De keuringsdocumenten zijn op het werk aanwezig en in te zien.

BIJLAGE VII SPECIFICATIES BESTANDSDELEN BOORVLOEISTOF

Product	Productnaam	Herkomst	Eigenschap
Bentoniet	OCMA	CEBO Holland B.V.	Basis voor boorvloeistof



Product Data Sheet

CEBOGEL® OCMA

Construction

CEBOGEL® OCMA is a sodium-activated Bentonite, defined as our most concentrated Bentonite drilling product (up to 8%). Under pumping conditions, CEBOGEL OCMA is subject to shear thinning and becomes easily flowable; when motionless, the fluid thickens into a gel-like structure, allowing for effective suspension and carrying of large cuttings. CEBOGEL OCMA is a versatile drilling Bentonite, ideal for large-diameter HDD operations due to its high gel strength and stable viscosity. CEBOGEL OCMA can be recycled and reused efficiently.

Typical Properties

Parameter	Test method / In accordance with	Required
Moisture content	% on wet / Halogen 150°C	≤ 15%
Grain size	Passing 125 µm dry sieve	≥ 95% < 125 µm
Specific density	-	≈ 2300 kg/m ³
Bulk density	-	≈ 900 kg/m ³
600 Reading* (7%)	Fann 35A Viscometer	45 – 55
Yield Point* (7%)	Fann 35A Viscometer	22 – 32
30 min Fluid Loss* (7%)	API Filter Press	≤ 17 ml

NOTE: Sample preparation 24.5 ± 0.01 g of CEBOGEL® OCMA are added to 350 ± 5 ml deionized water with temperature between 18°C and 22°C while stirring on a Fann® Multi-Mixer. Measurements are taken directly after sample preparation.

In so far as we can ascertain, the above-stated information is correct. However, we are unable to provide any guarantees with regard to the results that you will achieve with this. This specification is provided on the condition that you determine yourself to what degree it is suitable for your purposes.

Certification & Accreditation

- Complies with OCMA specifications as laid down for API Specification 13A.
- CEBOGEL OCMA is LAGA certified in Germany by Horn & Co. Analytics, proving its environmental harmlessness.

Mixing & Application

The properties of CEBOGEL OCMA are optimized when the make-up water has a conductivity of $<1000 \mu\text{S}/\text{cm}$, a pH between 7.5 - 10 and total hardness of $< 100 \text{ ppm}$. Add CEBOGEL OCMA slowly and uniformly through a Venturi-Hopper into a high shear mixing system. Circulate the slurry until the Bentonite is fully dispersed.

Recommended Use

Consolidated formations: $60 - 70 \text{ kg}/\text{m}^3$

Unconsolidated formations: $65 - 75 \text{ kg}/\text{m}^3$

CEBOGEL OCMA is available in 25 kg bags, 1000 kg Big Bags and as bulk.

Version; 05-2023

In so far as we can ascertain, the above-stated information is correct. However, we are unable to provide any guarantees with regard to the results that you will achieve with this. This specification is provided on the condition that you determine yourself to what degree it is suitable for your purposes.

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJmuiden
The Netherlands

info@cebo.com
www.cebo.com
Tel. +31(0)255-546262



BIJLAGE VIII REGISTRATIESHEETS

Voorbeelden registratiesheets
Dagrapport
Logboek gestuurde boring
Mud registratie
Survey sheet (meegeleverd bij meetapparatuur)

Dagrapport



Project :		Datum:	
Opdrachtgever :		Weersgesteldheid:	
Kenmerk opdrachtgever :		Ochtend:	
Kenmerk A. Hak :		Middag :	
Projectleider :		Avond:	
Uitvoerder :		Nacht:	

*Bron: www.weeronline.com

Voortgang

Activiteit	Contractueel [m]	Vandaag [m]	Vorige [m]	Totaal	%	Verbruik	Leveringen
						Diesel [L]:	Diesel [L]:
						Bentoniet [ton]:	Bentoniet [ton]:
						Staflo R [kg] :	Staflo R [kg] :
						Staflo Ex [kg] :	Staflo Ex [kg] :
						Soda Ash [kg] :	Soda Ash [kg] :
						Drill-Grout (kg) :	Drill-Grout (kg) :

Intern personeel

Vof-nr.	Naam	Functie	Bedrijf	Aantal uren	Tarief	Opmerking

Extern personeel

Vof-nr.	Naam	Functie	Bedrijf	Aantal uren	Tarief	Opmerking

Activiteiten

Opmerkingen

Equipment

Bedrijf	Omschrijving	Specificatie	Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerking

Onderaanneming / Inhuur

Bedrijf	Omschrijving	Specificatie	Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerking

Paraaf Opsteller:		Paraaf Opdrachtgever :	
-------------------	--	------------------------	--

Drill-Sheet



Project :		Boorrig :	
Kenmerk A. Hak :		Fase :	
Locatie :		Diameter pilot :	
Blad :		Diameter ruimer :	
Boormeester :		Pomptype :	

[illegible]

Mudsheet



Project :		Boormeester :	
Kenmerk A. Hak :		Boorrig :	
Locatie :		Fase :	
Blad :			

[illegible]

BIJLAGE IX ALGEMENE RISICO-INVENTARISATIE EN EVALUATIE

Uitleg scoringsmethodiek en acties n.a.v. risicoscore

Aan de diverse activiteiten en de bijbehorende gevaren worden scores toegekend om het risico te bepalen.
De kans * het effect van het gevaar bepaald de risicoscore.



Hieronder is toegelicht wanneer welke scores kunnen worden toegekend aan de kans (onderdeel A) en het effect (onderdeel B).
Tevens is aangegeven welke actie vereist is bij welke risicoscore (onderdeel C).

Onderdeel A

Score	Kans	Omschrijving
1	Hoogst onwaarschijnlijk	Is nog nooit voorgekomen.
2	Onwaarschijnlijk	Is al een keer voorgevallen, enkele materiële / menselijke gevolgen.
3	Waarschijnlijk	Komt regelmatig voor, enkele materiële / menselijke gevolgen.

Onderdeel B

Score	Effect	Omschrijving (P=People, M=Materiaal, E=Environment, R=Reputatie)
1	Klein	1. Gering / beperkt letsel of effect op gezondheid (P). Inclusief EHBO en medische behandeling of beroepsziekte). Niet nadelig voor uitvoering van werkzaamheden of arbeidsongeschiktheid. 2. Geringe / beperkte schade (M). Kortstondige verstoring van het equipment. Herstelkosten minder dan € 2000 en/of verstoring van operatie minder dan een paar uur). 3. Geringe milieuschade (E). Geen externe klachten. Geen blijvend effect op milieu. 4. Geringe / beperkte invloed bij publiek, geen bezorgdheid (R). Enige aandacht van lokale pers/politiek met mogelijk negatieve gevolgen voor operaties.
2	Aanzienlijk	1. Ernstig letsel of effect op gezondheid (P). Ongeval met arbeidsverzuim, incl. blijvende gedeeltelijke invaliditeit of arbeidsongeschiktheid. Blijvend letsel zoals gehoorbeschadiging, chronisch letsel. 2. Plaatselijke schade (M). - Productie gedeeltelijk buiten bedrijf. Herstelkosten minder dan € 10000 en/of verstoring van operatie minder dan een paar dagen); 3. Plaatselijke overschrijding van wettelijke normen. (E). Lokale milieuschade. Milieu-effect in directe omgeving (vele klachten). 4. Aanzienlijke invloed (R). Ruime aandacht van lokale pers. Geringe nationale aandacht van pers/politiek. <u>Negatieve opstelling van lokale overheden en actiegroepen.</u>
3	Ernstig	1. Blijvende invaliditeit of meerdere dodelijke slachtoffers (P). Als gevolg van een ongeval of beroepsziekte (vergiftiging, kanker). 2. Grote schade – gedeeltelijk / of geheel verlies van equipment (M). Herstelkosten meer dan € 10000 en/of verstoring van operatie minder dan 2 weken); 3. Langdurige overschrijding van wettelijke normen (E). Ernstige milieuschade. Aanzienlijke maatregelen noodzakelijk om verontreinigde milieu naar originele staat terug te brengen. 4. Nationale invloed (R). Landelijke publieke bezorgdheid. Ruime aandacht van landelijke pers en/of politiek. Mogelijk beperkende maatregelen en gevolgen voor vergunningverlening.

Onderdeel C

Risicoscore	Prioriteit	Actie
1 en 2	Aanvaardbaar Risico	Aanvullende maatregelen zijn niet noodzakelijk; Men kan nadenken over een meer kosteneffectieve oplossing of een verbetering die geen extra kostenpost vormt. Controle is vereist om te verzekeren dat de maatregelen worden gehandhaafd.
3 en 4	Matig Risico	Men moet pogen het risico te verminderen, waarbij men de preventiekosten goed moet bijhouden en moet beperken; Risicobeperkende maatregelen moeten binnen een vastgesteld tijdsbestek worden geïmplementeerd. Wanneer een matig risico met zwaar letsel in verband wordt gebracht, kan het nodig zijn dit risico nader te beoordelen. Door de kans op letsel nauwkeuriger te bepalen, kan men de behoefte aan verbeterde maatregelen vaststellen.
6	Belangrijk Risico	Met de arbeid mag niet worden begonnen totdat het risico is gereduceerd. Het kan nodig zijn een aanzienlijke hoeveelheid middelen in te zetten om het risico te verminderen. Waar het werk in uitvoering betreft, moet dringend actie worden ondernomen.
9	Onaanvaardbaar Risico	Men mag de arbeid niet beginnen of voortzetten zolang het risico niet is gereduceerd; Indien zelfs met uitputtende maatregelen niet mogelijk is het risico te verminderen, moet men een verbod uitvaardigen op verrichting van de werkzaamheden.

45.#	Onderwerp:	HDD Boringen								
	Activiteit	Risico / blootstelling / gevaar	K	E	Risico	Genomen of te nemen maatregelen	K	E	Risico	Verantwoordelijke
1	Mud bassins, in- en uittrede	Toegang tot (mud-) bassins Gevaar: vallen of zich in mud bassin bevinden. Gevolg: verdrinking	2	3	6	Mud bassins en in- en uittrede punt dienen deugdelijk te worden afgezet met hekwerk of nylon net (skigaas) Zorgdragen dat onbevoegden niet in de buurt van de mud bassins kunnen komen Zorgdragen dat het mud basis voldoende inhoud heeft om de geproduceerde mud hoeveelheid op te vangen	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Ontvangst en vertrekput Gevaar: Wegglijden of inzakken boorlijn	2	3	6	Tijdens het boorproces geen toegang tot de directe omgeving van vertrek- en of ontvangstoput Verboden toegang voor onbevoegden in deze directe omgeving Zie maatregelen mud bassins	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
2	Indrukken of trillen van grondwerende constructie t.b.v. opstelling boormachine	Gevaar: vallende lasten/ damwand /bknelling Gevolg: lichamelijk letsel met arbeidsverzuim grondwerker/ machinist.	2	3	6	Zie Heien en trekken damwand (zie tab 41) Opvolgen van de specifieke procedure (indien aanwezig) De persoonlijke beschermingsmiddelen bij deze activiteiten zijn veiligheidsschoeisel, veiligheidshelm, gepaste werkkleding (bij voorkeur een overall), werkhandschoenen, gehoorbescherming en waar nodig verkeersveiligheidsvest en veiligheidsbril. Zie tab 12 Gebruik van hijs- en hefhulpmiddelen	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
3	Opstellen boormachine (incl. overig equipment)	Medewerkers bevinden zich tussen boormachines bij het uitvoeren van andere werkzaamheden. Gevaar: beknelling/ Aanrijdgevaar. Gevolg: dodelijke afloop.	2	3	6	Maak aparte looppaden om transportwegen te ontlasten en samenkomst gemotoriseerd verkeer en niet gemotoriseerd verkeer te voorkomen. Zorg voor afstemming van de werkzaamheden bij start-werk.	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Gebruik boormachine. Gevaar: wegzakkende of omvallende machines bij een zachte of ongelijkmatige ondergrond. Gevolg: lichamelijk letsel met arbeidsverzuim grondwerker/ machinist.	2	3	6	Beoordeel vooraf de ondergrond op draagkracht en begaanbaarheid en bepaal welke maatregelen nodig zijn om het risico op wegzakken of kantelen van de machine te voorkomen. Het kan nodig zijn om de ondergrond te verstevigen, bijv. met draglineschotten, rijplaten e.d. Zorg voor een werkwijze waarbij grondwerkers zo veel mogelijk buiten de draaicirkel van de machine kunnen blijven, en het risico, dat zij geraakt worden als een machine verzakt of omvalt, zo klein mogelijk is. Bespreek dit met alle betrokkenen.	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
4	Gebruik van eventuele mud retour leidingen tijdens boorproces	Gevaar: vallen- en of struikelen over mud retour slangen. Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim.	2	2	4	Tijdens ontwerpfasen het gebruik van mud retour leidingen bespreken en in ontwerptekeningen routes aangeven	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
		Letsel derden door onvoldoende afscherming van mud retour slangen over eventuele openbare fietspaden / wandelpaden. Gevaar: vallen- en of struikelen over mud retour slangen. Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim.	2	2	4	Bij kruisingen van openbare paden en/of fiets of wandelpaden overkruizing, leidingbruggen en/of jumpers toepassen. Zorg voor afdoende verlichting en attentie wanneer kruisen noodzakelijk is. Bespreek mogelijkheden van verkeersregelaar en/of tijdelijke afzettingen en bebordingen.	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
5	Tijdelijke elektrische installaties	Gevaar: Brand-, explosie-, en elektrocutiegevaar. Gevolg: brandwonden/dodelijk ongeval.	2	3	6	Aanbrengen van elektrische installaties door erkend monteur (in bezit van NEN 3140/NEN1010)	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Kwaliteit Gevaar: Stroomstoring aan systemen, stroomuitval. Gevolg: uitloop van de planning	2	2	4	Aanbrengen van aarding door erkend bedrijf (inclusief rapportage aarding) Inzet uitsluitend gekeurd en deugdelijk materiaal/materieel	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
6	Lassen en slijpen aan constructies, hulpmiddelen en leidingen	Uitvoeren laswerkzaamheden. Gevaar: Blootstelling aan lasrook/damp. Gevolg: irritatie aan de ogen, keel-en luchtwegklachten, metaaldampkoorts. Lange termijn: mogelijkheid op kanker en schadelijk voor de voortplanting (reprotoxisch) Grenswaarde: 1 mg/m3 over een gemiddelde werkdag van 8 uur	2	3	6	Keuze lasproces welke zorgt minste blootstelling Rekening houden met aanwezige materialen Zorg voor deugdelijke ruimteventilatie en bronafzuiging. Zorg voor tijdig en periodiek onderhoud aan de bronafzuiging conform onderhoudsplaning.	1	3	3	Projectleider
					Verwijder deklagen (olie, vet, coating en verf) zoveel mogelijk Las met het hoofd uit de pluim Zorg dat de afstand van de opening bronafzuiging tot het werkstuk niet groter is dan de diameter van de opening. Gebruik PBM's: verbeterde laskap voorgoed helm materiaal met P3 filter. Let op: Bij benzeen: gasfilter plaatsen in unit Bij kwik : andere motorunit benodigd en filter Controleer of de bronafzuiging naar behoren werkt en meld afwijkingen. Vervang gebruikte filters op tijd.	Lasser				

45.#	Onderwerp:	HDD Boringen								
	Activiteit	Risico / blootstelling / gevaar	K	E	Risico	Genomen of te nemen maatregelen	K	E	Risico	Verantwoordelijke
						Voorlichting over lassen en risico's bij indiensttreding en elk jaar opnieuw. Informeren van lassers over tijdig vervangen filters en gebruik afzuiging. Toezien op dragen van de juiste laskappen en filters.				Uitvoerder
		Uitvoeren las- en slijpwerkzaamheden Gevaar: hoge geluidsniveau overschrijding 80 dB (A). Gevolg: blijvende gehoorschade	2	2	4	Probeer geluidsniveau te reduceren door keuze lasproces Voer de werkzaamheden gescheiden van andere werkzaamheden uit (niet tegelijkertijd) Vergoot afstand tussen geluidsbron en medewerkers zoveel mogelijk Afschermen lasplek met verplaatsbare/ geluidsabsorberende lastenten Gebruik PBM's: gehoorbescherming/laskap	1	2	2	Projectleiding
		Foutief gebruik slijpschijf Gevaar: bezwijken of springen van slijpschijf. Gevolg: Snijwonden/ amputatie lichaamsdelen	2	3	6	Dragen PBM's en inzet kundig personeel. Inzet uitsluitend gekeurd en deugdelijk materieel / materiaal Gebruik het juiste type schijven. Gebruik altijd de beschermkap Let op houdbaarheid van de schijven	1	3	3	Medewerkers
7	Gebruik van Propaan, zuurstof en-of acetyleen flessen	Opslag van zeer licht ontvlambare stoffen Gevaar: ontbranding/brandgevaar. Gevolg: Lichamelijk letsel en brandwonden	2	3	6	Flessen rechtop plaatsen / opslaan, opslag flessen conform PGS15 Visuele controle uitvoeren op slangen en koppelingen Niet roken nabij gas, propaan of acetyleenflessen Brandblusapparatuur aanwezig, zo nodig binnen handbereik	1	3	3	Medewerkers
		Gasflessen op project. Gevaar: Lekkage, Giftige explosieve atmosfeer, bevroering, verstikking of vergiftiging.	2	2	4	Opstelling van drukhouders moeten zodanig zijn dat zij niet kunnen verschuiven en tegen omvallen zijn beschermd. De flessen worden tijdig gekeurd en beproefd. Let op de houdbaarheidsdatum voor gebruik. Sla gasflessen goed geventileerd of in een buitenruimte op. Flessen rechtop plaatsen / opslaan, opslag flessen conform PGS15 Visuele controle uitvoeren op slangen en koppelingen Brandblusapparatuur aanwezig, zo nodig binnen handbereik Bij lekkage: Waarschuw deskundige Blijf altijd bovenwinds van de lekkende drukhouder Houd andere uit de buurt en wijs ze op het gevaar.	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
8	Aanwezigheid van Kabels, leidingen, Slangen en/of andere obstakels op de werkvloer	Gevaar: vallen- en of struikelen Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim.	2	2	4	Aanwezige Kabels en slangen op juiste manier plaatsen (bij elkaar) Zorg voor voldoende verlichting (avond, nacht en wintertijden) Vaste looproutes voorzien van kabel- en leidingbruggen / trappen	2	2	4	Projectleider/ Uitvoerder
9	Aanmaak van Bentoniet in mixunit, mixproces van Bentoniet tijdens aanmaak van boorspoeling	Stofvorming tijdens het mixproces / inademen van droge grondstoffen Gevaar: inademing stof Gevolg: irritatie aan de ogen, keel-en luchtwegklachten	2	2	4	Gebruik van juiste PBM's (stofkappen, volgelaat masker met stoffilters) Uitvoeren van activiteiten door mud operator in juiste windrichting	2	2	4	Medewerkers
10	Aan en afvoeren van boorspoeling	Letsel door boorspoeling onder hoge druk Gevaar: bestaande leiding kan onder spanning staan en losschieten en letsel veroorzaken. Gevolg: arbeidsverzuim, blijvende gedeeltelijke invaliditeit	2	3	6	Visuele controle op slangen, koppelingen en fittingen op slijtage en drukklasse Inzet van deugdelijk materieel Gebruik van voorgeschreven PBM's tijdens slanghandling activiteiten	1	3	3	Medewerkers
11	HDD proces Pilotboring	Gevaar: blootstelling aan draaiende delen. Gegrepen worden door ronddraaiende delen. Gevolg: snijwonden/amputatie lichaamsdelen	2	3	6	Verboden om loshangende kleding te dragen (veiligheidsvestjes) bij draaiende delen Waar mogelijk de draaiende delen afschermen Verboden toegang voor onbevoegden bij draaiende delen Dubbel portofoonverkeer voor zowel intrrede- als uitrede zijde (boormeester en uitrede medewerker) Mogelijkheid tot visueel (camera) toezicht vanuit stuurcabine (boormeester) Geen handcontact tijdens draaiende processen Passende handschoenen (op maat) tijdens boorstang handling	1	3	3	Medewerkers
		Milieu Vervuiling door bentonietspoeling door mud uitbraak	2	2	4	Voorafgaande projectuitvoering is schouw van locatie noodzakelijk Inzicht in aanwezige (grond) rapportages, bekendheid van grondgesteldheid Voorafgaande projectuitvoering communicatie met opdrachtgever m.b.t. geroerde grondsituatie en bekendheid hiervan (werkzaamheden uit verleden) Achtzaamheid in 'risicovolle' gebieden qua vervuiling (denk aan regio Botlek / Zuidwest Nederland)	2	2	4	Projectleider/ Uitvoerder

45.#	Onderwerp:	HDD Boringen								
	Activiteit	Risico / blootstelling / gevaar	K	E	Risico	Genomen of te nemen maatregelen	K	E	Risico	Verantwoordelijke
12	HDD proces (los)koppelen van boorstangen	Gevaar: blootstelling aan draaiende delen. Gegrepen worden door ronddraaiende delen. Gevolg: amputatie lichaamsdelen/dood. Let op: in het verleden zijn hiermee dodelijke ongevallen geweest. Dit risico is het groots bij de pipe side. Bij de RIG side minder problemen door de aanwezige bediening.	3	3	9	Waar mogelijk draaiende delen afschermen Draag vaste kleding. Verboden om loshangende kleding te dragen (veiligheidsvestjes) bij draaiende delen. Werk nooit met maar één portofoon. Minimaal 2 mensen op pipeside (buiten) Inzet van aantoonbaar opgeleide en ervaren medewerkers bij de RIG en de Pipeside. Zorg voor driedubbel portofoonverkeer tijdens koppelhandling (machinist/boormeester /pipesite handling). Inzet van visuele (camera) controle of extra medewerker vanuit stuurcabine naar pipesite / ontvangstoput. Verboden toegang voor onbevoegde in de buurt van koppelproces <i>Optioneel: pipeside uitrusten met een camera of noodstop.</i>	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
13	HDD proces intrekoperatie	Gevaar: Beknelling en- of letsel door rollende leidingstukken. Gevolg: arbeidsverzuim, blijvende gedeeltelijke invaliditeit	3	3	9	Verboden voor onbevoegden in de buurt van rollenstellen / cradles tijdens intrekoperatie Voorlichting intrekoperatie aan alle betrokken medewerkers voorafgaande proces. Inzet van deugdelijk en gekeurde middelen Opstellen hijsplan bij complexe hijsactiviteiten (boogstraal/kattenrug)	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Letsel tijdens het opstellen van HDPE (bundel) leidingen i.v.m. werking HDPE tijdens koude of warme omgevingstemperaturen	2	2	4	Uitleg tracé en werkruimte vooraf bespreekbaar maken met OG HDPE (bundel-) leidingen borgen tegen werking Vroegtijdige communicatie m.b.t. weersomstandigheden	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
		Letsel en/of gevaarlijk omgevings-situatie bij gebruik van HDPE op haspels	2	3	6	Vroegtijdige communicatie m.b.t. levering van materialen Anticiperen op levering van eventuele haspels, denk aan hijs-as, tweesprong kettingen, haspelwagen, aanhanger etc. Overleg met UITV & WVB m.b.t. werkmethoden en uitvoerbaarheid Borging tegen spanning	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Kwaliteit Opstellen van kattenrugconstructie i.v.m. juiste boogstraal tijdens intrekoperatie	2	2	4	Inzet door gecertificeerde en erkende kraanbedrijven Opstellen van hijsplan voor complexe kattenrug opstellingen Inzichtelijkheid in bodemgesteldheid op locatie van kattenrugopstelling Inzet van gecertificeerde/gediplomeerde machinisten Onderlinge portofooncommunicatie tussen hijsbegeleider en machinisten Zorg voor visueel contact met machinisten	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
		Breken van hijsmiddelen Gevaar: vallende lasten/ damwand Gevolg: lichamelijk letsel met arbeidsverzuim grondwerker/ machinist.	1	3	3	Inzet van deugdelijk en gekeurd materieel Visuele controle op in te zetten hijsmiddelen Inzet van voorgeschreven hijsmiddelen welke op gewicht en trekkracht zijn afgestemd op de werkzaamheden	1	3	3	Medewerkers
14	HDD Boorproces (pilot, Ruimen, Intrekken)	Kans op bentoniet uitbraak (blow-out) tijdens HDD processen	3	3	9	Uitvoeren van continue monitoring van mud drukken tijdens het boorproces Extra monitoring bij punten waar dekking minimaal is (in- en uittrede)	1	3	3	Medewerkers
15	Aanwezigheid van ondergrondse (voorziene) obstakels	Kwaliteit Kans op materiële schade tijdens boorproces	2	3	6	Inzicht in bodemgesteldheid / grondonderzoek rapportages Markeren van voorziene obstakels Regelmatige controle van locatie waar obstakels bekend zijn Indien mogelijk en- of noodzakelijk de obstakels afschermen Inzet van een adequaat meetsysteem om boorlijn constant inzichtelijk te hebben	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
16	Aanbrengen van Casing tijdens HDD boorproces	Lasbreuken Gevaar: beknelling Gevolg: arbeidsverzuim, blijvende gedeeltelijke invaliditeit	1	3	3	Lassen casings door ervaren medewerkers Gebruik de voorgeschreven PBM's Inzet van juiste, gekeurde hijsmiddelen Buiten bereik van hijslasten blijven Verboden zicht onder hijslasten te bevinden Constante communicatie en visueel zichtbaar voor machinist	1	3	3	Medewerkers
17	Calamiteiten tijdens boorproces	Gevaar: brand en- of explosie tijdens uitvoering van HDD proces. Gevolg: brandwonden/dodelijk ongeval.	1	3	3	Aanwezigheid van getrainde EHBO en BVH medewerkers op jobsite Aanwezigheid van hoogstnoodzakelijke gevaarlijke stoffen op jobsite Instructie en voorlichting voor betrokken medewerkers Aanwezigheid van noodplan/calamiteitenlijst op projectsite Juiste type en aantallen blusmiddelen aanwezig op projectsite	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder

45.#	Onderwerp:	HDD Boringen								
	Activiteit	Risico / blootstelling / gevaar	K	E	Risico	Genomen of te nemen maatregelen	K	E	Risico	Verantwoordelijke
18	Avond- en of nachtwerkzaamheden	Onvoldoende verlichting tijdens avond- en of nachtactiviteiten (nachtschifts 24/7) Gevaar: vallen- en of struikelen over obstakels. Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim.	2	3	6	Inzet van externe lichtbronnen Extra voorlichting voor betrokken medewerkers over nachtactiviteiten en extra risico's Medewerkers voorzien van extra verlichting in vorm van helmlampen voor terreingebruik (auto / bouwlocatie)	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Milieu Gevaar: lichtvervuiling Gevolg: verstoring van natuurlijk habitat door avond en nachtactiviteiten	3	2	6	Inzet van milieuvriendelijk verlichting ook rekening houden met type verlichting i.v.m. wild en vogels. Inzet van geluidsarme apparaten en indien niet mogelijk dan geluid reducerende (hulp-) aggregaten Communicatie met directe omgeving m.b.t. werkzaamheden (stakeholders) Opvolgen van maatregelen welke voortkomen uit de project MAR en Milieuraapportages	3	2	6	Projectleider/ Uitvoerder
19	Het nemen van samples door 'derden' tijdens uitvoering Pilotboring HDD proces	Uitvoering van sample name tijdens het pilotproces door 'derden' Gevaar: blootstelling aan diverse risico's	2	3	6	Aanbrengen van looproute naar samplepunt Fysieke afscheiding met hekwerk bij sample locatie (mudpit) Aanstelling van bevoegde personen welke sample activiteiten mogen uitvoeren	2	3	6	Projectleider/ Uitvoerder