

Bingerden-Giesbeek

Boorplan HDD 5

1724402-R050



	Naam	Bedrijf	Paraaf
Opsteller		A.Hak	
Verificatie		A.Hak	
Vrijgave		A.Hak	
Goedkeuring		Vitens	

Klant: Vitens

Project: Bingerden-Giesbeek

Onderwerp: Boorplan HDD 5

Documentkenmerk: 1724402-R050-2

Datum eerste uitgave: 29 mei 2026

Datum vigerende revisie: 5 juni 2026

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

Kenmerk opdrachtnemer: 1724402

Versie	Wijziging	Opsteller	Verificatie	Paraaf
1	Diverse tekstuele aanpassingen			
1	Diverse tekstuele aanpassingen			

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
6.2 Dodebedconstructie	7
7. PROJECTSPECIFIEKE RISICOANALYSE.....	8
8. CONCLUSIES EN AANDACHTSPUNTEN	9

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	ALGEMENE RISICO-INVENTARISATIE EN EVALUATIE

1. PROJECTOMSCHRIJVING

Voor Vitens gaat A.Hak een drinkwatertransportleiding aanbrengen in Giesbeek. Het tracé kruist hierbij de Rivierweg (N338) en enkele data- en middenspanningskabels. De boring bevindt zich volledig in een buitenbeschermingszone 2 van een primaire kering. Deze kruising wordt gerealiseerd door middel van een gestuurde boring (HDD). Voor de kruising voeren wij de HDD uit met een Ø125 mm HDPE drinkwaterleiding.

Het intredepunt van de gestuurde boring bevindt zich aan de zuidkant van de N338, ten oosten van de kruising met de Tutenburgsestraat. Het uittredepunt bevindt zich direct ten noorden, aan de overzijde van de N338. De projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Projectlocatie te Giesbeek

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]	493617.100-O-2-001-C4	06-05-2026	Netverzwaring Giesbeek 1000006330 – Tracétekening – Vitens N.V., Antea Group
[b]	0493617.00	27-05-2026	Vitens netverzwaring tracé Bingerdensedeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat Giesbeek – Koops Grondmechanica

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]	125
Wanddikte	[mm]	11,4
Materiaal	[-]	HDPE
Materiaal kwaliteit	[-]	PE100
Materiaalklasse	[-]	SDR 11

Tabel 3 Specificaties leidingmateriaal

3. SITUATIEBESCHRIJVING

3.1 Te kruisen objecten

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

- Provinciale weg – N338, Rivierweg (beheer: Provincie Gelderland);
- Twee fietspaden (beheer: Provincie Gelderland);
- Enkele data- en middenspanningskabels

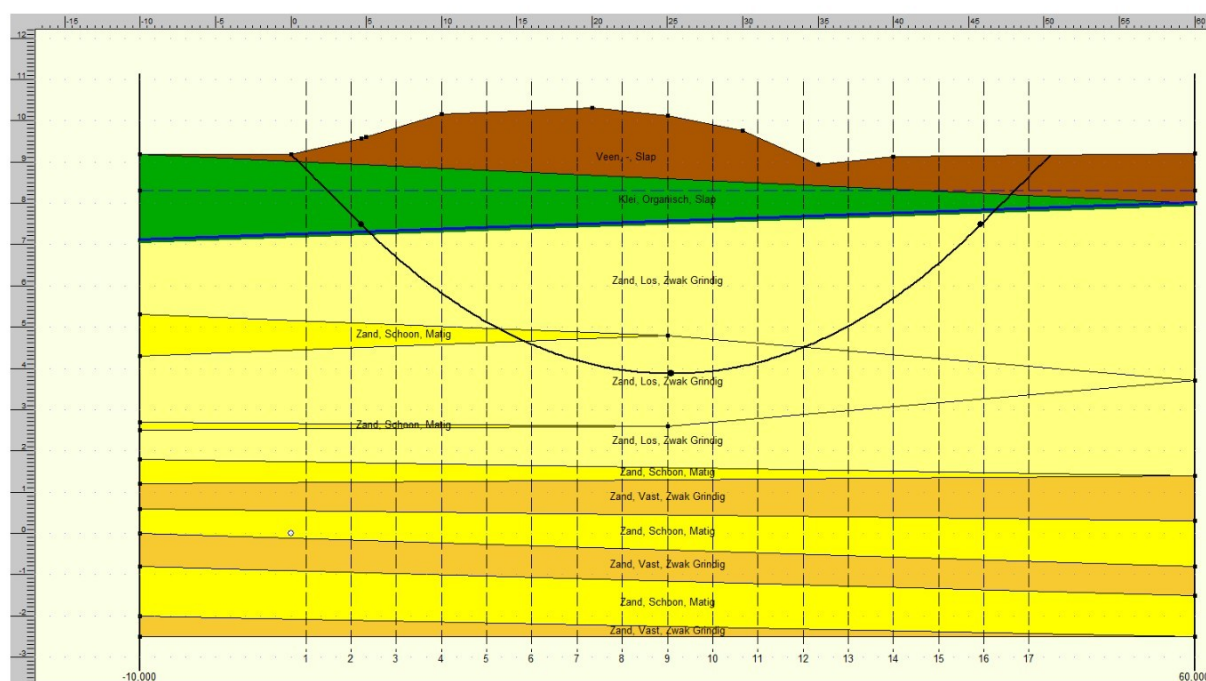
De geprojecteerde boorlijn voldoet aan de gestelde normen en eisen zoals beschreven in Tabel 1.

Bij het intredepunt bevinden zich enkele data- en middenspanningskabels. Bij het uitredepunt bevinden zich geen kabels of leidingen. De hoofdaannemer lokaliseert eventuele aanwezige kabels en leidingen in de nabijheid van het in- en uitredepunt. 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. In Figuur 2 is de gemodelleerde grondopbouw weergegeven.



Figuur 2 Schematische weergave bodemopbouw

3.3 Grondwaterstand

De grondwaterstand is afkomstig van grondonderzoek van Koopsgrondmechanica [b]. De peilbuisgegevens zijn bijgevoegd in BIJLAGE II. Op basis van peilbuisgegevens in de omgeving beschouwen wij de ondergrond als één watervoerende laag.

Grondwaterstand	
Freatische grondwaterstand	8,3 m NAP

Tabel 4 Grondwaterstand

De grondwaterstand fluctueert in de tijd onder invloed van het weer en de seizoenen. De gebruikte grondwaterstanden zijn momentopnames en daardoor niet representatief voor extreme omstandigheden.

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 het Radio Detectie Systeem, 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 nozzles de grond losspuut 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 Tunnel-gel Max 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 werkwater, voor het aanmaken van de boorspoeling, is vooraf op geleidbaarheid, PH-waarde en chloridegehalte getoetst. Het chloridegehalte van het water mag maximaal 3000 µS/cm zijn. Wij onttrekken het werkwater van een watergang in de nabijheid van de boring.

4.4 Intrekken van de boorstreng

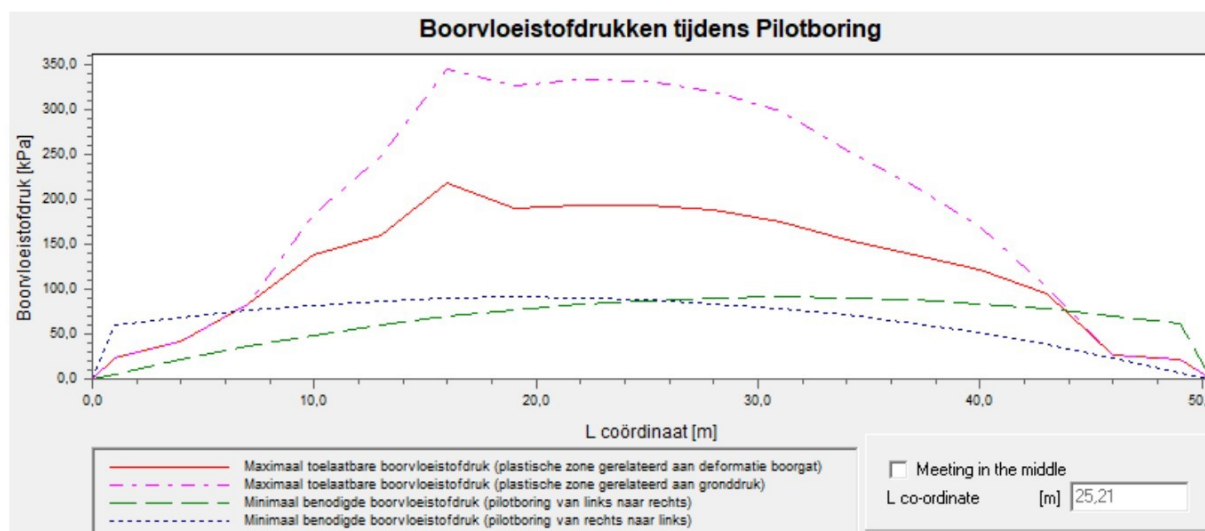
Voor het intrekken van de boorstreng is de boorstreng achter het uittredepunt opgesteld. Deze koppelen wij met een trekkop en swivel aan de ruimer of barrel. Wij trekken de boorstreng in één ononderbroken operatie in het boorgat.

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 boorvloeiستofdrukken. 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 6 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
3 kN / 0,3 ton	6 kN / 0,6 ton	37 kN / 3,8 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 12 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	Ruimer met swivel	Ruimer met swivel	Ruimer met swivel
Diameter boorkop/ruimer	[mm]	89	160	130	130
Diameter boorgat	[mm]	130	160	160	160

Tabel 6 Specificatie boormaterieel boorfases

6.2 Dodebedconstructie

De boormachine heeft op de machine een systeem waarmee hij zich verankert in de grond. Bij het verankeren van de machine houden wij rekening met de aanwezigheid van bestaande kabels en leidingen.

7. PROJECTSPECIFIEKE RISICOANALYSE

De algemene Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) is bijgevoegd in BIJLAGE VIII. 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 boerspoeldrukken tijdens de pilotfase	Muduitbraak	Gering	- De pompdruk verlagen bij het uittredepunt om de boerspoeldrukken te reduceren; - Indien nodig grondverdringend boren.
Grind in de ondergrond	Overmatig verlies van boerspoeling	Nihil	Indien nodig toevoegingen gebruiken in de boorvloeistof om het verlies van boerspoeling te reduceren.

Tabel 7 Projectspectifieke risico's

8. 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 0,6 ton;
- De maximaal toelaatbare trekkracht bedraagt 3,8 ton;

Uitvoeringstechnische aandachtspunten

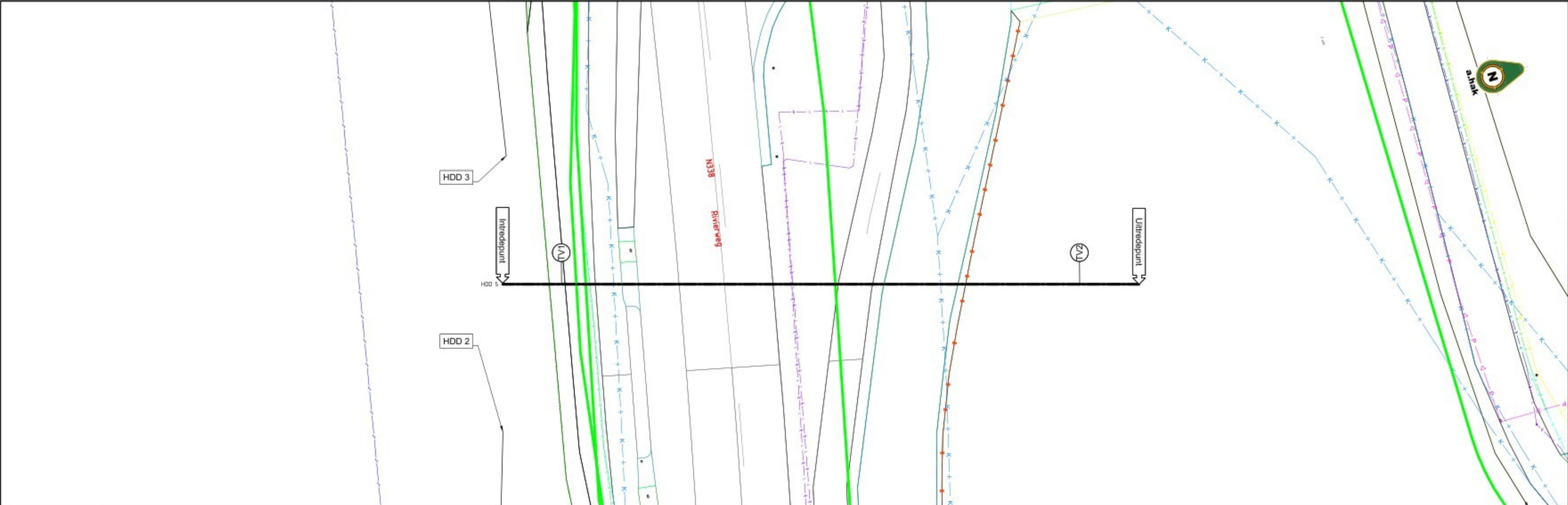
- Tijdens de laatste 6 meter bestaat in de pilotfase een beheersbaar risico op muduitbraak;
- Bij het intredepunt bevinden zich enkele data- en laagspanningskabels. Voor de uitvoering dienen deze inzichtelijk te worden gemaakt. Indien nodig dienen beschermende maatregelen getroffen te worden;

Bodem specifieke aandachtspunten

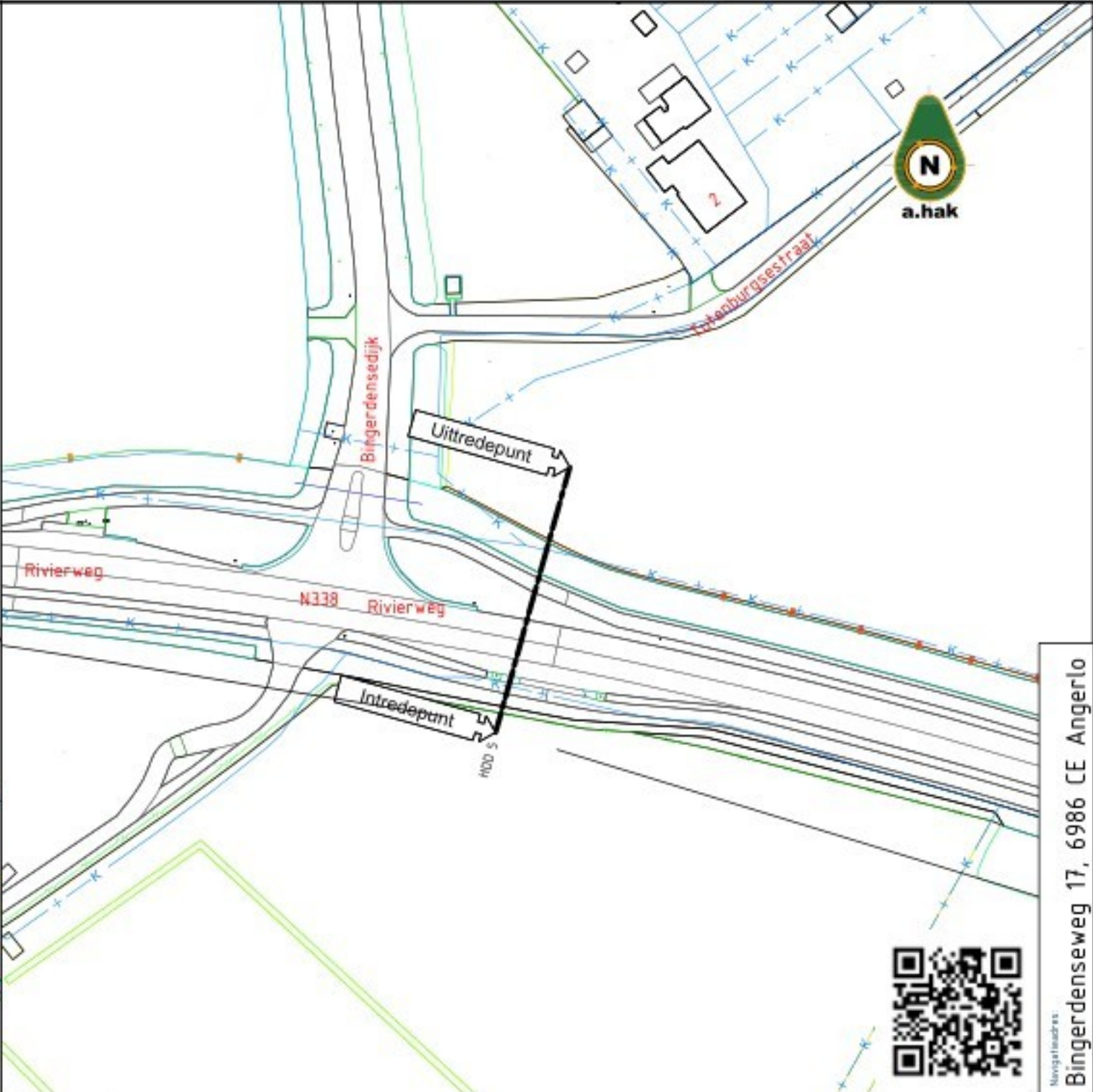
- Aan het maaiveld treffen we een zeer slappe, organische klei- en veenlaag. Daaronder bevindt de boorlijn zich voornamelijk in zwak grindig, los zand.

BIJLAGE I TEKENING

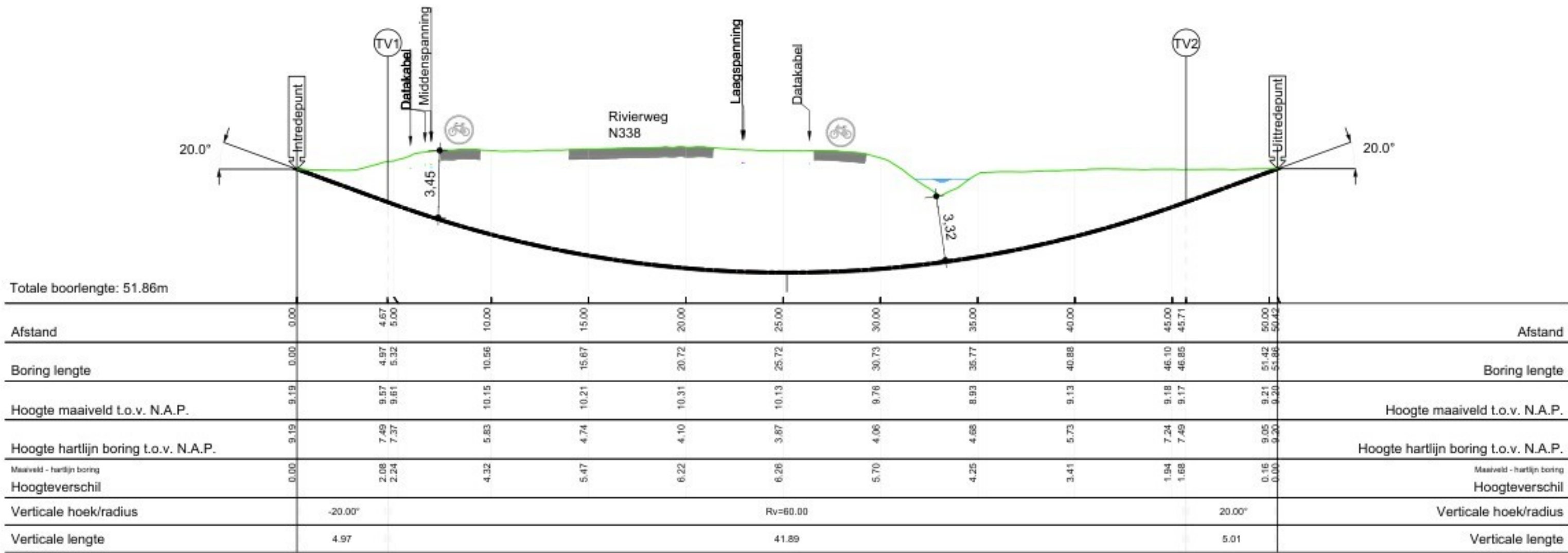
Onderdeel	Tekening
Situatie, algemeen plan en boorprofiel (Bovenaanzicht en langsdoorsnede)	1724402-BT050



Bovenaanzicht
Schaal: 1:200



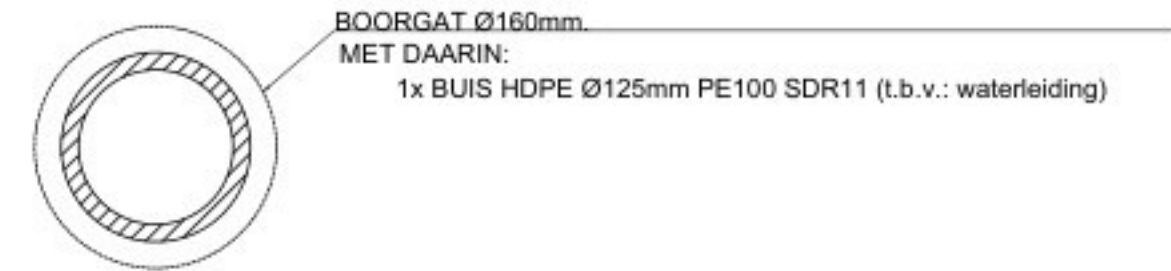
Situatie
Schaal: 1:1000



Lengteprofiel
Schaal: 1:200

Buisleiding gevaarlijke inhoud		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: 1:5

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:
- 493617.100-S-2-0001-C9: d.d. 29-09-2025, versie C9, 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 proefsleepen;
 - Alleen voor de boring relevante kabels en leidingen zijn weergegeven in het lengteprofiel;
 - KLIC-nummer: 2500139353 Ontvangstdatum: 29-09-2025

1	16-02-2026		HDD verplaatst
Revisie nr.	Datum	Verenigd	Controleur
Klant Vitens			
Project Bingerden-Giesbeek			
HDD 5 / Tutenburgsestraat 4, 6987 EH Giesbeek			
1 x Ø315 mm HDPE PE100 SDR11			
Stations 2-6 V100 HD Tracé Postbus 151, 4700 CD Gelderland			
Tekeningsnummer 1724402-BT050			
1			

Tangentpunten lijst 'HDD-5'			
Naam	X	Y	Hoogte
Intredepunt	202592.50	445197.18	9.19
TV1	202593.76	445201.67	7.49
TV2	202604.80	445241.20	7.49
Uitredepunt	202606.07	445245.74	9.20

BIJLAGE II GRONDONDERZOEK EN GRONDWATERSTAND

Onderdeel	Bron
Grondonderzoek	Koopsgrondmechanica



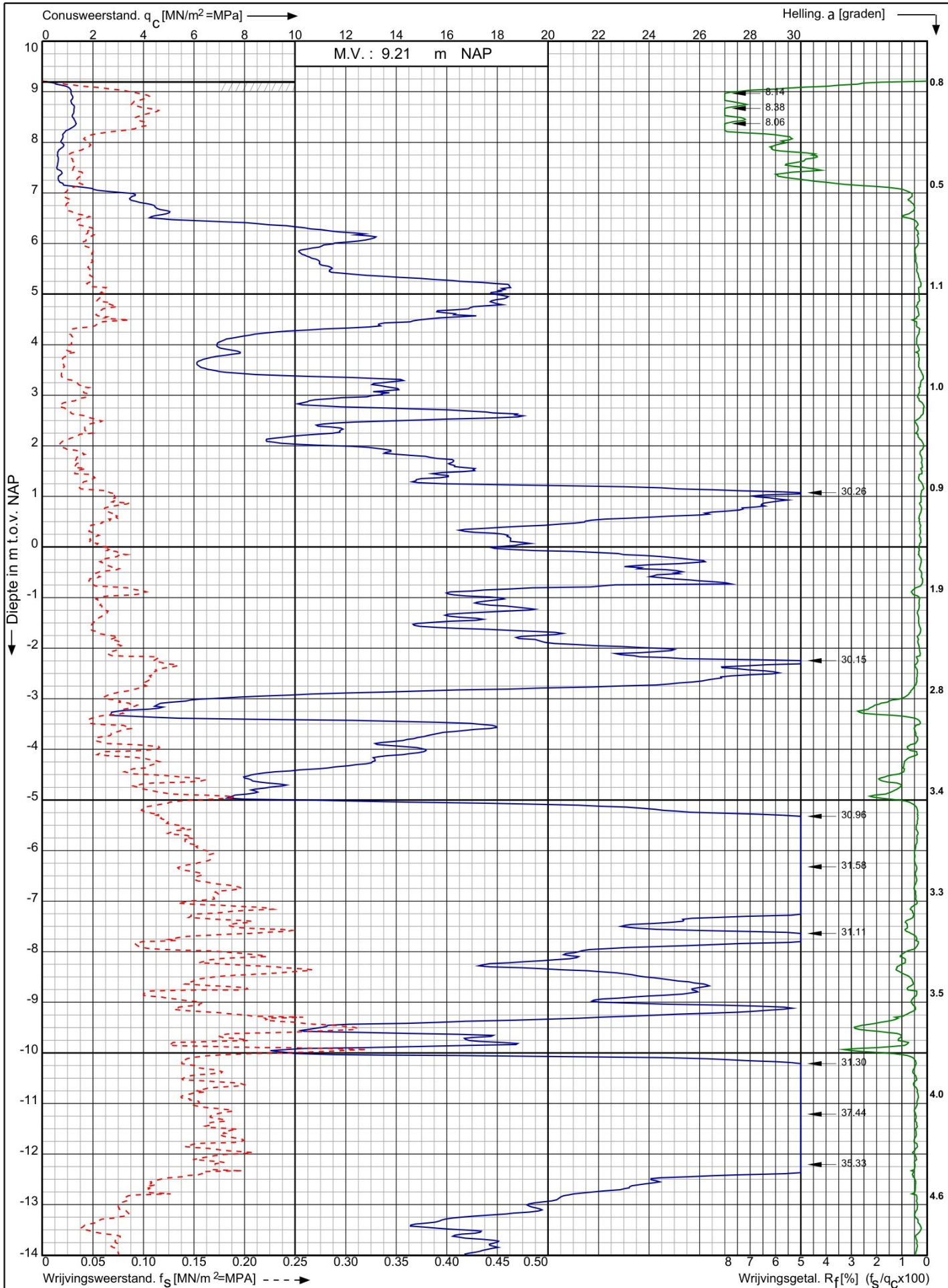
- LEGENDA**
- ▼ DKM Diepspondering met plaatselijke wijving
 - MB Mechanische boring met peilbuis
 - ⊕ Hoogtemeting

Ontsteld door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wijziging
17482	1:2500	A0	1	1	07.04.26 MBK
Project	Documenttype	Ontwerpdatum			
Vitens netverzwaring trace Bingerdeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat te Giesbeek	TEKENING	01.04.26			

Conusserienummer: 071684

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Vitens netverzwaring tracé Bingerdensedweg Angerlo -
Pastoor Slingerstraat Giesbeek

RD-coördinaten : X = 202586.62 Y = 445180.80

Opdr. nr. : 17482

Datum uitv. : 2-4-2026

Sond. nr. : 060

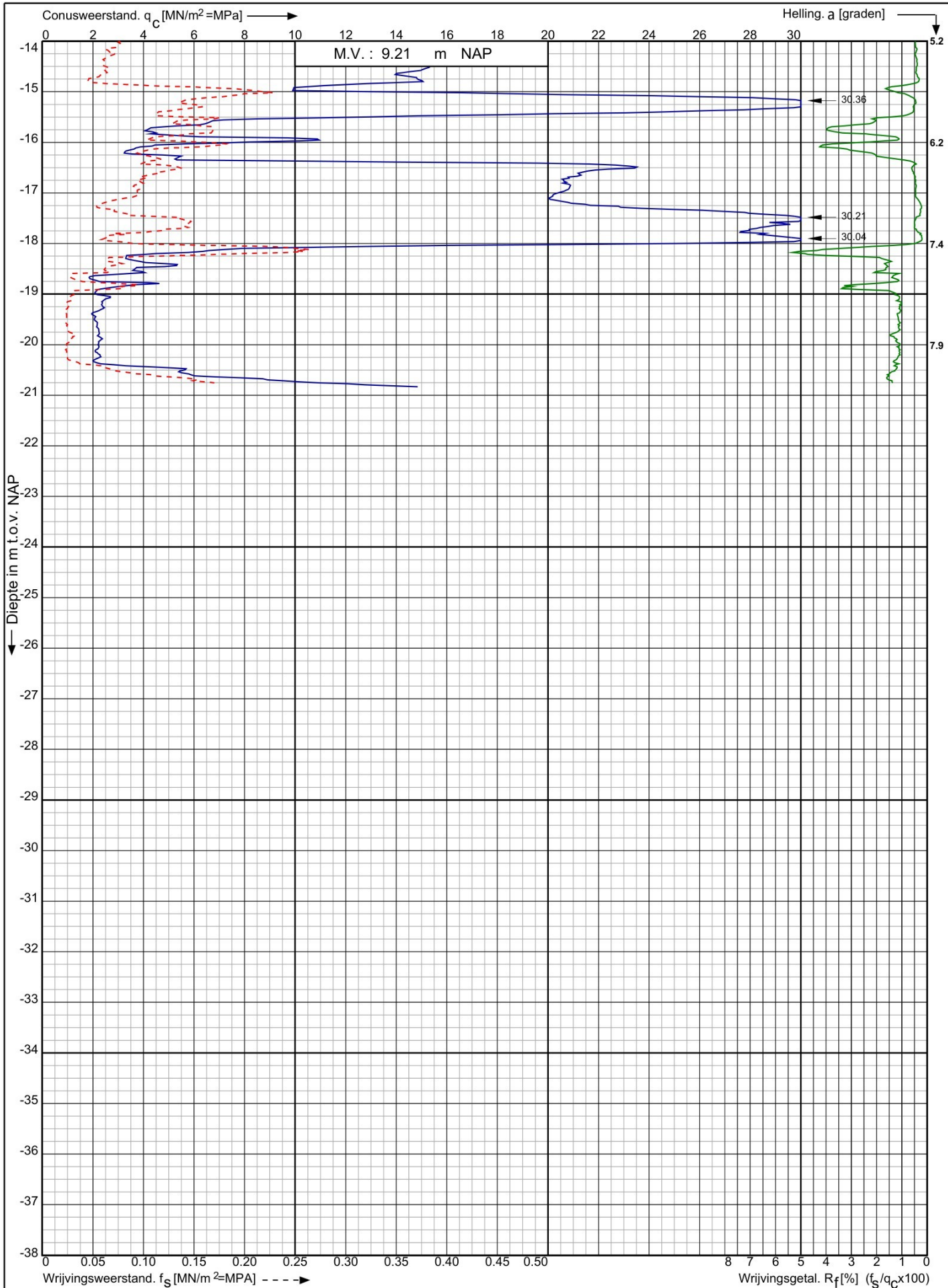


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071684

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Vitens netverzwaring tracé Bingerdensedeweg Angerlo -
Pastoor Slingerstraat Giesbeek

RD-coördinaten : X = 202586.62 Y = 445180.80

Opdr. nr. : 17482

Datum uitv. : 2-4-2026

Sond. nr. : 060

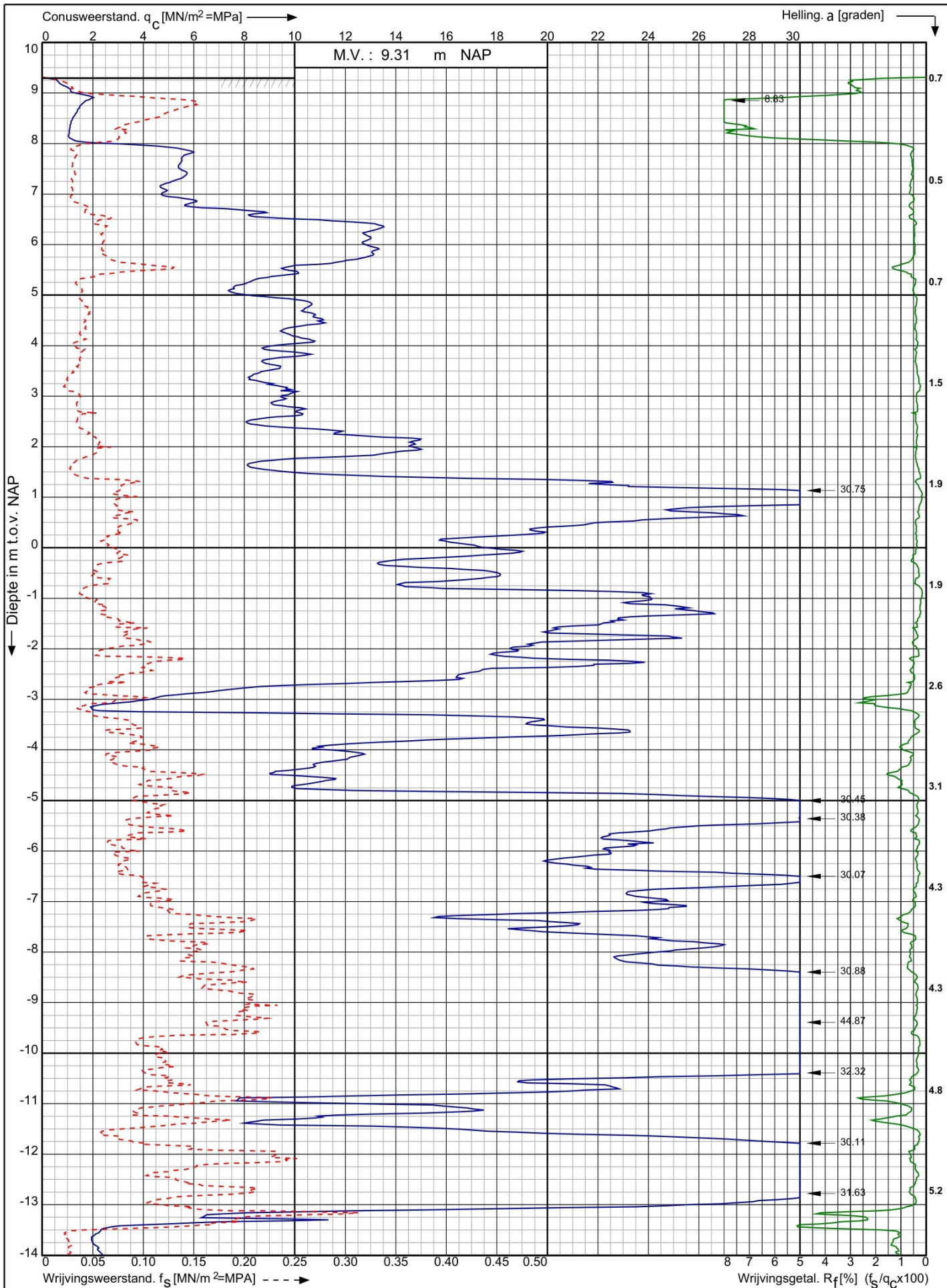


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071684

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Vitens netverzwaring tracé Bingerdensedweg Angerlo -
Pastoor Slingerstraat Giesbeek

RD-coördinaten : X = 202592.31 Y = 445243.29

Opdr. nr. : 17482

Datum uitv. : 2-4-2026

Sond. nr. : 070

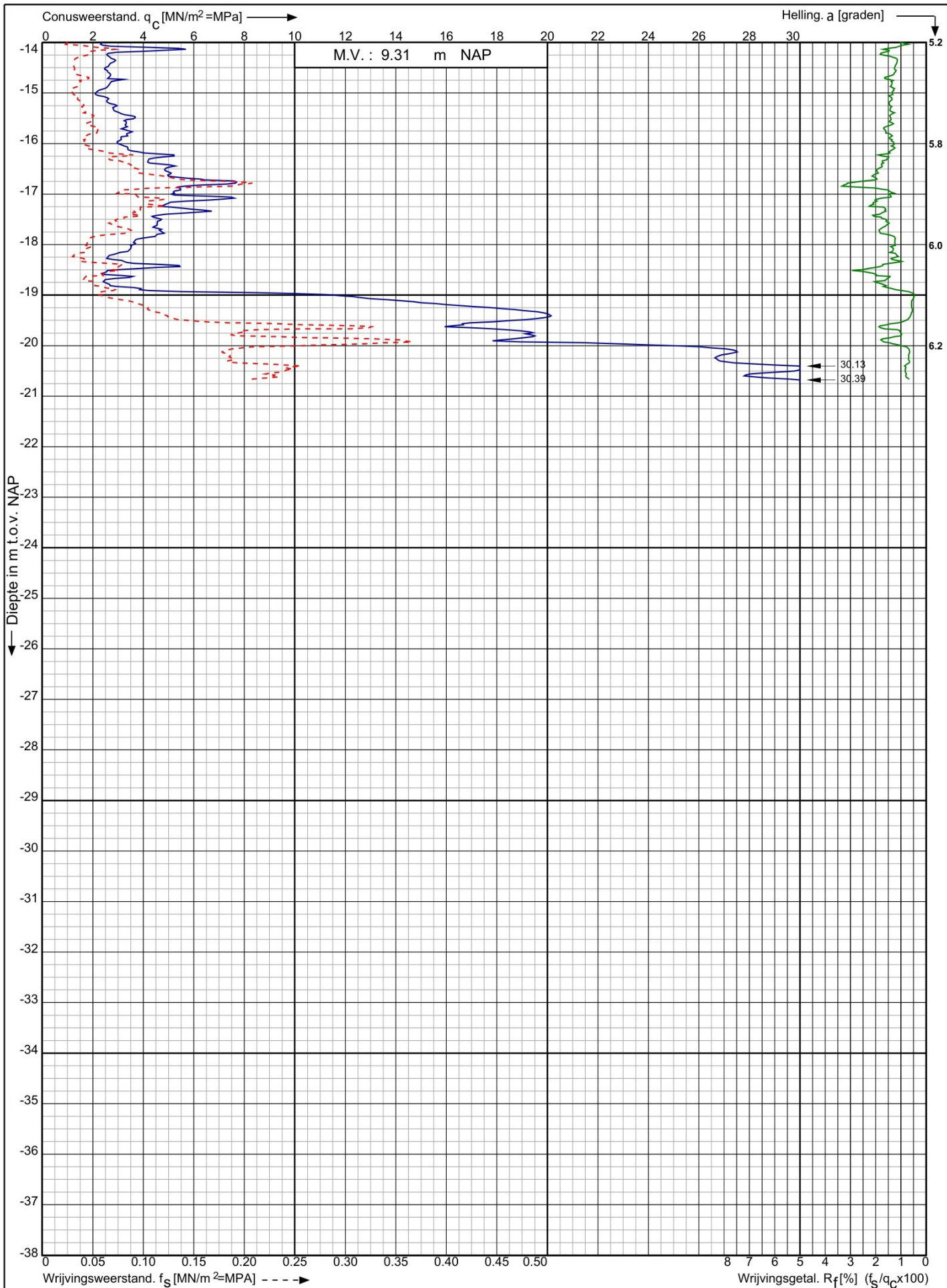


0522 - 260 084

Conusserienummer: 071684

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

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



Vitens netverzwinging tracé Bingerdensedweg Angerlo -
Pastoor Slingerstraat Giesbeek

RD-coördinaten : X = 202592.31 Y = 445243.29

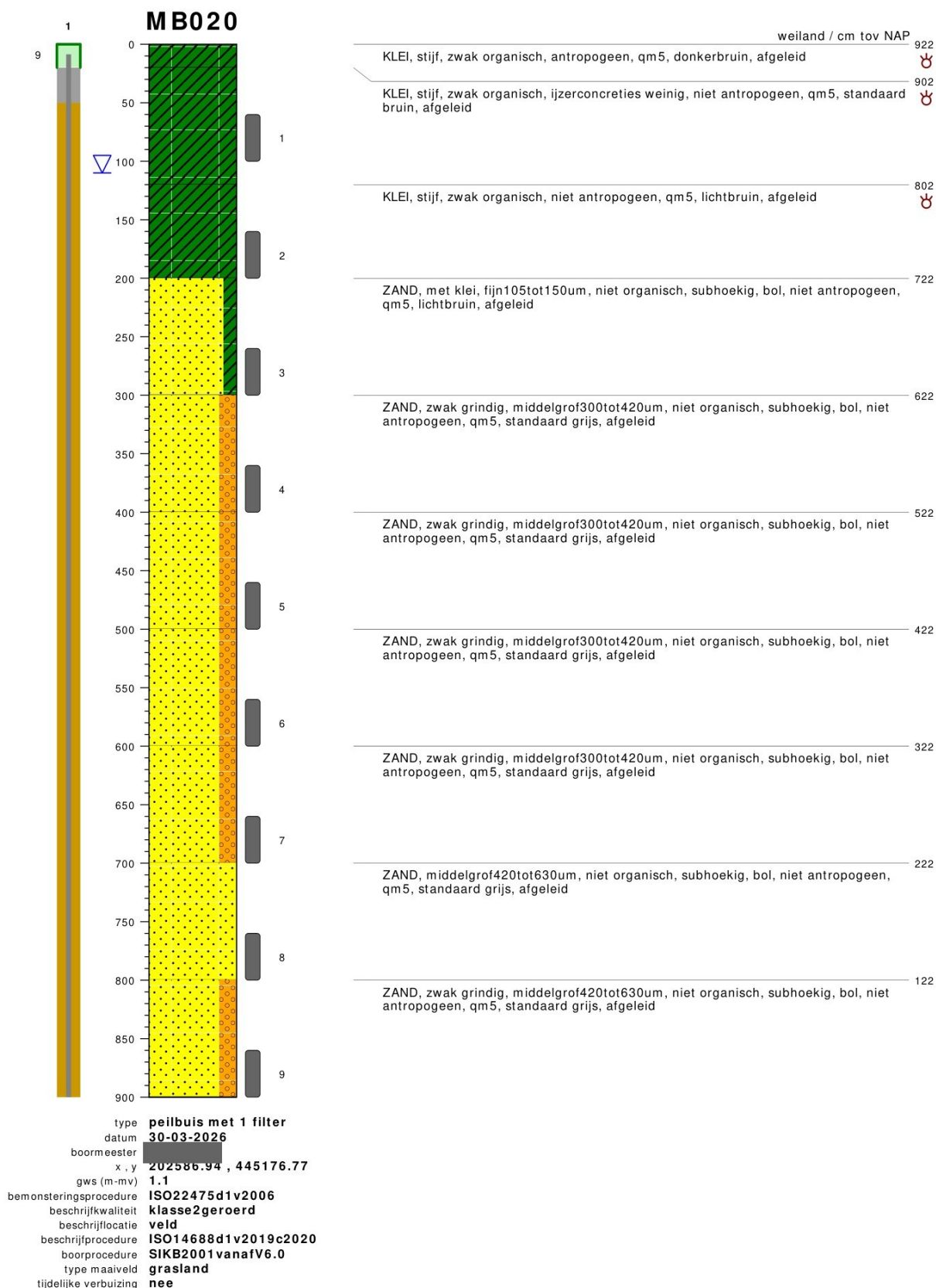
Opdr. nr. : 17482

Datum uitv. : 2-4-2026

Sond. nr. : 070

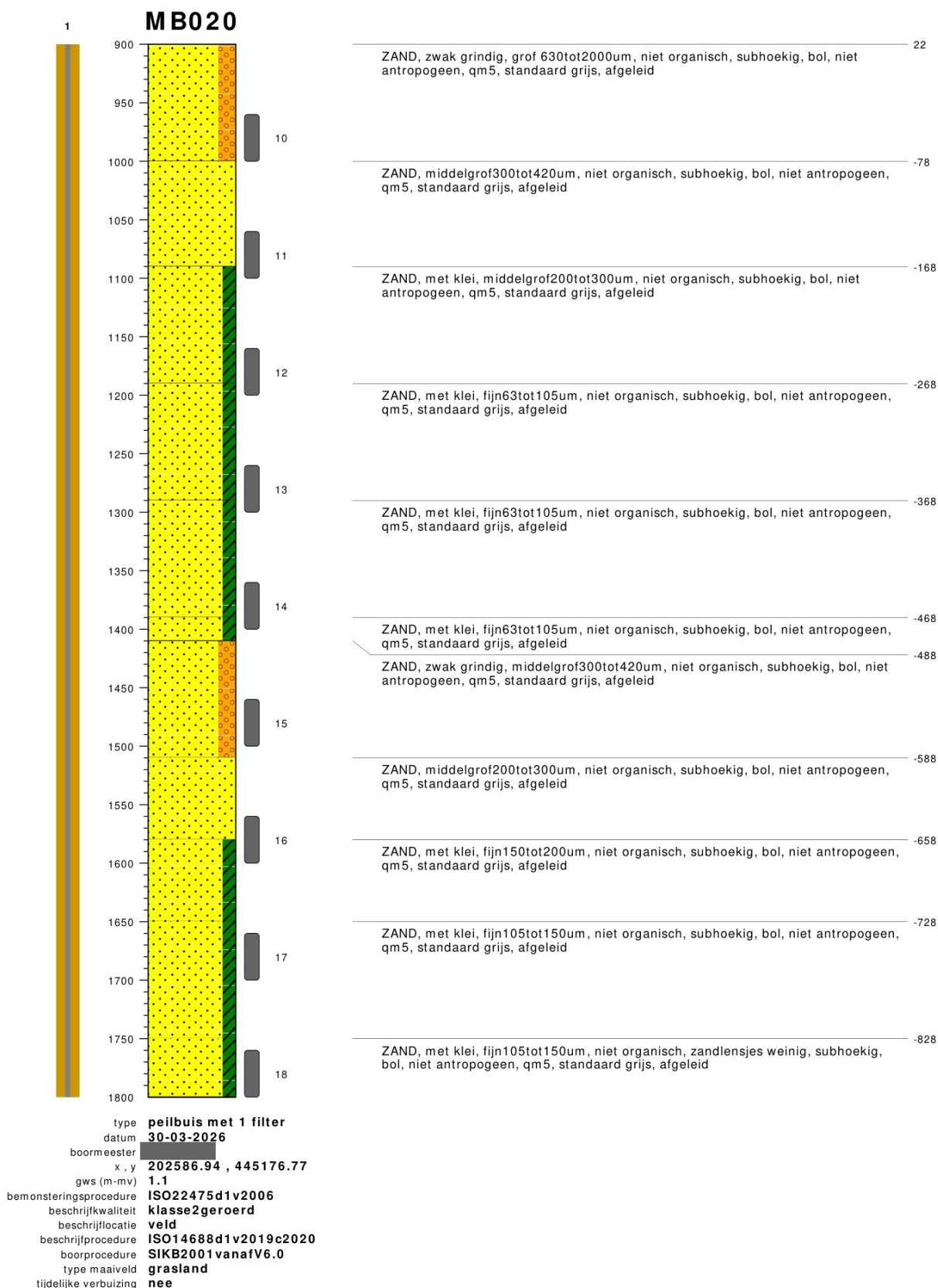


0522 - 260 084



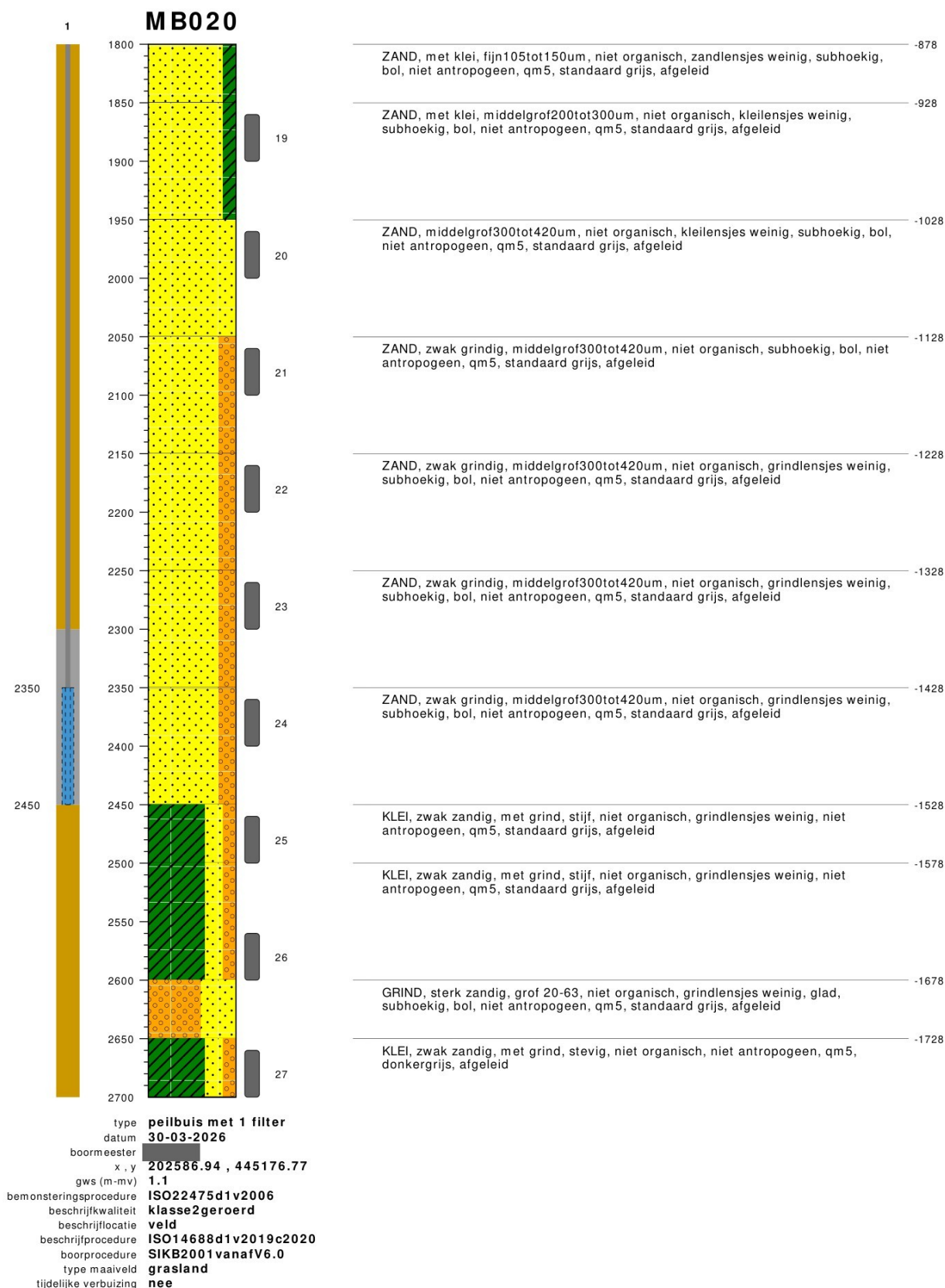
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vitens netverzwaring undefined Bingerdensedeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat Giesbeek
projectcode	17482
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek



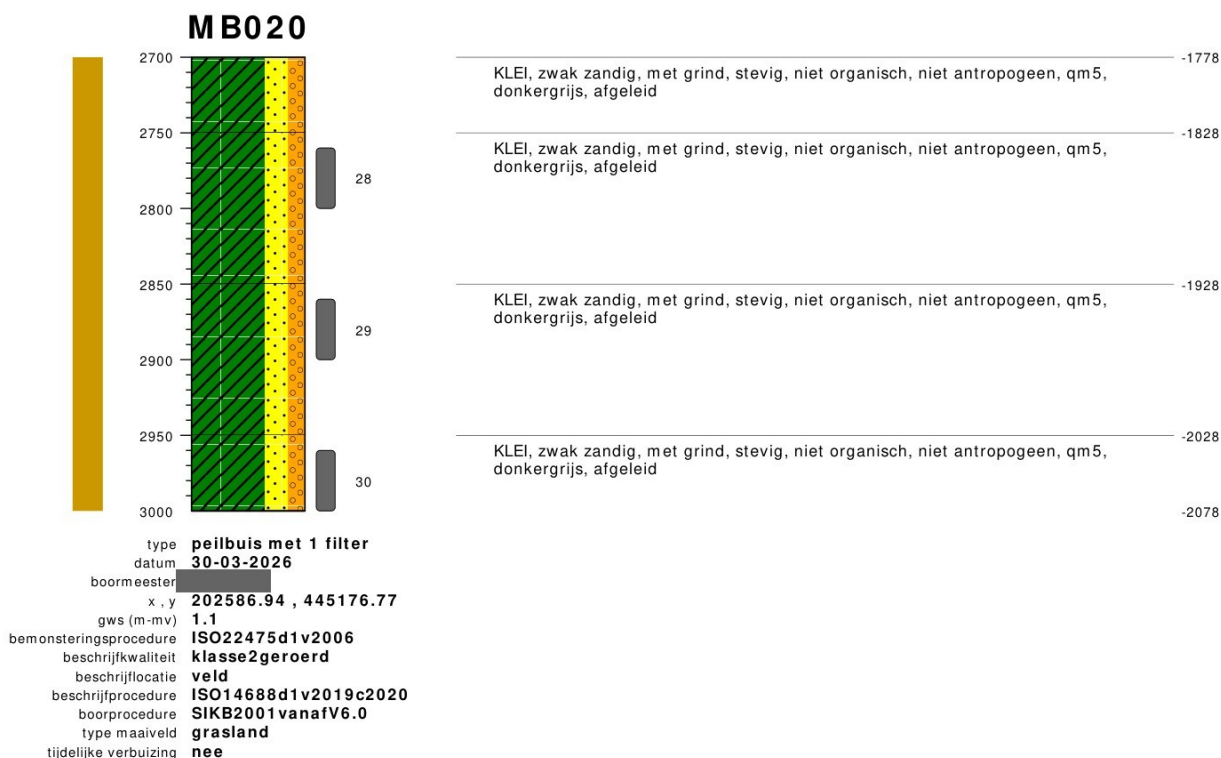
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vitens netverzwaring undefined Bingerdensedeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat Giesbeek
projectcode	17482
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vitens netverzwaring undefined Bingerdensedeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat Giesbeek
projectcode	17482
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Vitens netverzwaring undefined Bingerdensedeweg Angerlo - Pastoor Slingerstraat Giesbeek
projectcode	17482
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
kader aanlevering	publiekeTaak
kader inwinning	controleOnderzoek
kaderstellende procedure	EN1997d2v2007
vakgebied	geotechniek

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 24.1

Ontwerp van leidinginstallatie

Ontwikkeld door Deltares



Bedrijfsnaam: A.Hak

Datum van rapport: 26/05/2026

Tijd van rapport: 13:42:37

Rapport met versie: 24.1.2.1914

Berekend met versie: 24.1.2.1914

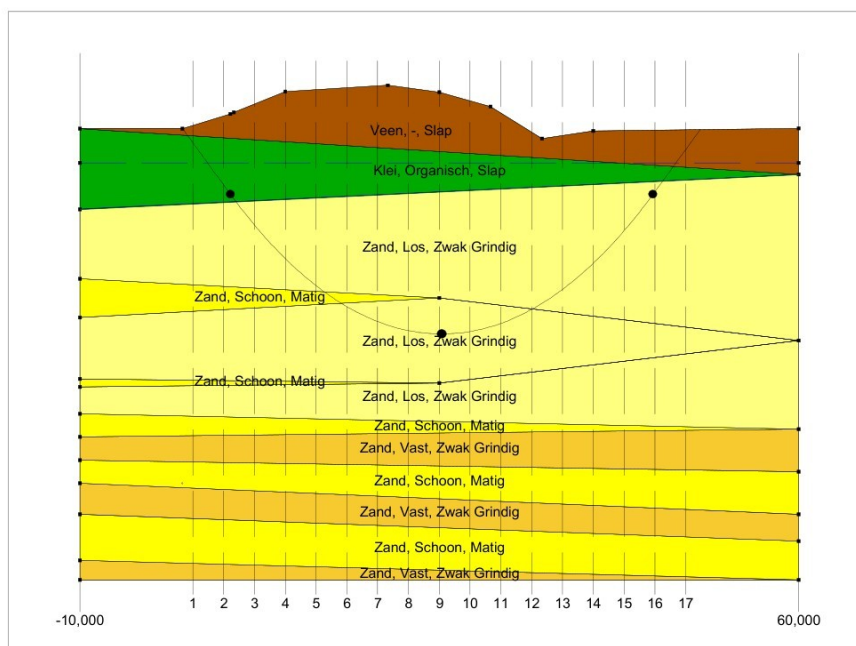
Bestandsnaam: DRI bestand - HDD5

Projectbeschrijving: 1724402 Bingerden-Giesbeek
HDD050
Versie 0

1 Invoergegevens

1.1 Geometrie

1.1.1 Geometrie Sectie, Detail



1.2 Configuratie van de Pijpleiding

X coördinaat linker punt	0,000	[m]
Y coördinaat linker punt	0,000	[m]
Z coördinaat linker punt	9,190	[m]
X coördinaat rechter punt	50,420	[m]
Y coördinaat rechter punt	0,000	[m]
Z coördinaat rechter punt	9,166	[m]
Hoek links	20,0000	[gr]
Hoek rechts	20,0000	[gr]
Kromtestraal links	60,000	[m]
Kromtestraal rechts	60,000	[m]
Kromtestraal rollenbaan (intrekboog)	25,000	[m]
Diepste punt van de pijpleiding (hart boortracé)	3,870	[m]
Hoek van de pijpleiding (tussen de stralen)	0,0000	[gr]
Aantal horizontale bochten	0	
De pijpleiding wordt van links naar rechts ingetrokken.		

1.3 Materiaalgegevens van de Leiding

Materiaal	Polyetheen	
Kwaliteit	PE100	
Elasticiteitsmodulus (kort)	975,00	[N/mm ²]
Elasticiteitsmodulus (lang)	350,00	[N/mm ²]
Toelaatbare spanning (kort)	10,00	[N/mm ²]
Toelaatbare spanning (lang)	8,00	[N/mm ²]
Tensile factor (alfa)	0,65	[-]
Lineaire uitzettingscoëff. (alfa_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Uitwendige diameter leiding	125,00	[mm]
Wanddikte (Nominaal)	11,40	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	9,54	[kN/m ³]
Ontwerpdruk	0,00	[bar]
Incidentele druk	0,00	[bar]
Temperatuur variatie	0,00	[gr C]

1.4 Gegevens voor Leidingberekening

Leiding gevuld met water op rollenbaan	Nee	
Percentage leiding gevuld met vloeistof	0	[%]
Volume gewicht vloeistof	10,00	[kN/m ³]
Opleghoek	120	[gr]
Belastingshoek	180	[gr]
Relatieve verplaatsing	10,00	[mm]
Samendrukkingsconstante	6,00	[-]
Beddingsconstante boorvloeistof (Kv)	500,00	[kN/m ³]
Hoek van inwendige wrijving boorvloeistof	15,00	[gr]
Wrijvingsfactor leiding-rollenbaan (f1)	0,10	[-]
Wrijvingscoëfficiënt leiding-boorvloeistof (f2)	0,000050	[N/mm ²]
Wrijvingsfactor leiding-grond (f3)	0,20	[-]

1.5 Boorvloeistof Gegevens

Uitwendige diameter boorgat pilotboring	0,130	[m]
Uitwendige diameter pilotbuis	0,067	[m]
Uitwendige diameter boorgat voorruimen	0,160	[m]
Uitwendige diameter buis voorruimen	0,067	[m]
Uitwendige diameter uiteindelijke boorgat	0,160	[m]
Uitwendige diameter leiding	0,125	[m]
Debiet tijdens pilotboring	100,0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens voorruimen	180,0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens intrekken	180,0000	[liter/minuut]
Factor debietverlies tijdens pilotboring	0,30	[-]
Factor debietverlies tijdens voorruimen	0,20	[-]
Factor debietverlies tijdens intrekken	0,20	[-]
Volumegewicht boorvloeistof	11,1	[kN/m ³]
Zwichtspanning boorvloeistof	0,014	[kN/m ²]
Viscositeit boorvloeistof	0,000040	[kN.s/m ²]

1.6 Factoren

(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Lang)	3,0	[-]
(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Kort)	1,5	[-]
Onzekerheidsfactor volumegewicht		
van materiaaltypen onder en boven freatische lijn	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor (gedraineerde) cohesie C	1,40	[-]
Onzekerheidsfactor ongedraineerde schuifsterkte Su	1,40	[-]

Onzekerheidsfactor Phi	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor E-modulus	1,25	[-]
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	2,00	[-]
Belastingsfactor ontwerpdruk (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor testdruk (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor aanlegbelasting (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. $q_{n;r}$ (Polyetheen)	1,50	[-]
Belastingsfactor temperatuur (Polyetheen)	1,10	[-]
Belastingsfactor verkeersbelasting (Polyetheen)	1,35	[-]
Importantie factor (S)	1,00	[-]
Toelaatbare deflectie stalen leiding	15,00	[%]
Toelaatb. deflectie stalen leiding bij inspectie ('piggability')	5,00	[%]
Toelaatbare deflectie polyetheen leiding	8,00	[%]
Toelaat. deflectie polyetheen leiding bij inspectie ('piggability')	5,00	[%]
Volumegewicht water	10,00	[kN/m ³]
Veiligheidsfactor dekking (gedraineerde lagen)	0,50	[-]
Veiligheidsfactor dekking (ongedraineerde lagen)	0,50	[-]
Verhouding H/Do voor grens tussen ondiepe en diepe situatie	7,50	[-]

2 Boorvloeistofdrukken

2.1 Boorvloeistof Gegevens

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	23	23	5	60
2	41	41	21	68
3	84	84	36	76
4	139	184	49	82
5	160	249	60	87
6	219	345	70	90
7	191	327	77	91
8	194	334	83	90
9	193	332	87	88
10	188	321	90	84
11	176	299	91	78
12	156	255	90	71
13	139	215	88	61
14	122	170	84	51
15	95	102	78	38
16	26	26	70	23
17	22	22	61	7

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	20	20	5	5
2	41	41	19	21
3	76	76	33	36
4	139	169	45	49
5	160	233	55	60
6	228	329	63	70
7	192	315	70	77
8	194	325	75	79
9	193	325	78	78
10	188	313	79	75
11	176	287	78	70
12	156	243	71	64
13	139	202	61	56
14	122	157	51	46
15	93	93	38	35
16	26	26	23	21
17	20	20	7	7

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	20	20	5	5
2	41	41	21	19
3	76	76	36	33
4	139	169	49	45
5	160	233	60	55
6	228	329	70	63
7	192	315	77	70
8	194	325	79	75
9	193	325	78	78
10	188	313	75	79

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
11	176	287	70	78
12	156	243	64	71
13	139	202	56	61
14	122	157	46	51
15	93	93	35	38
16	26	26	21	23
17	20	20	7	7

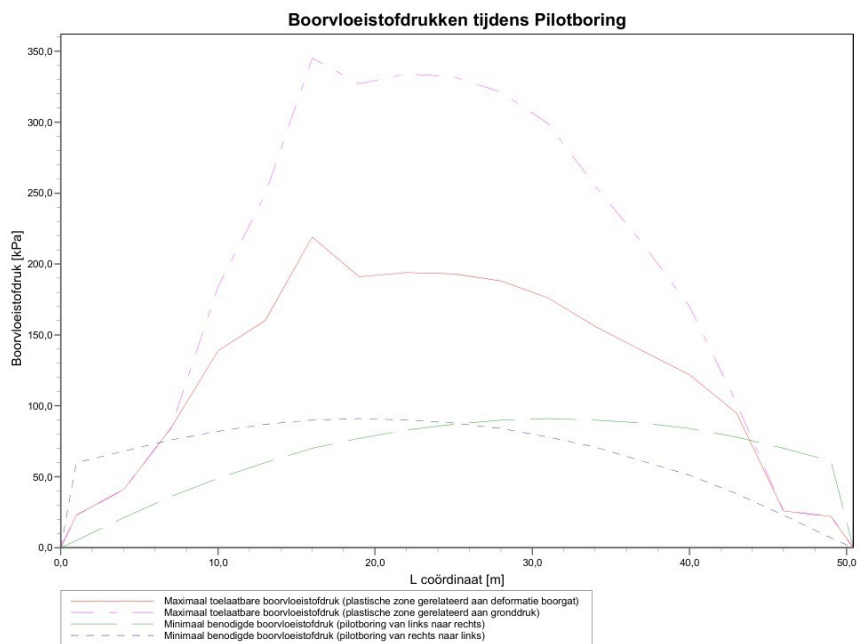
2.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			Resultaat
	Boorvloeistof [kN/m ²]	Water [kN/m ²]	Veiligheidsfactor [-]	
1	4	0	-	voldoet
2	16	6	2,86	voldoet
3	28	16	1,72	voldoet
4	37	25	1,51	voldoet
5	45	32	1,42	voldoet
6	51	37	1,37	voldoet
7	55	41	1,35	voldoet
8	58	43	1,33	voldoet
9	59	44	1,33	voldoet
10	58	44	1,33	voldoet
11	56	42	1,34	voldoet
12	52	38	1,37	voldoet
13	46	33	1,41	voldoet
14	38	26	1,48	voldoet
15	29	18	1,66	voldoet
16	18	7	2,41	voldoet
17	6	0	-	voldoet

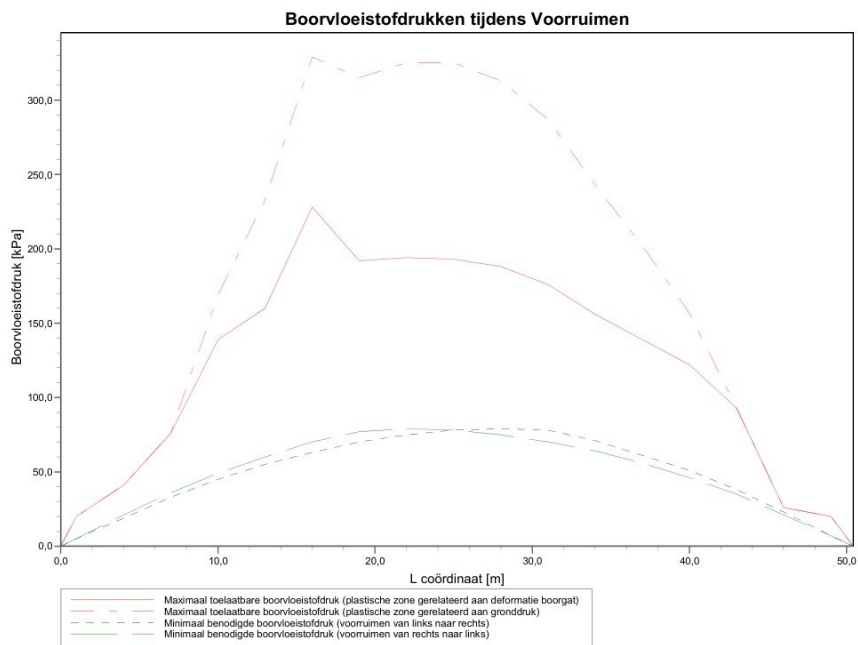
De statische boorvloeistofdruk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende grondwater druk. De veiligheids factor wordt bepaald door de verhouding van boorvloeistofdruk en grondwater druk. Deze moet hoger zijn dan de vereiste veiligheidsfactor van 1,10

2.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

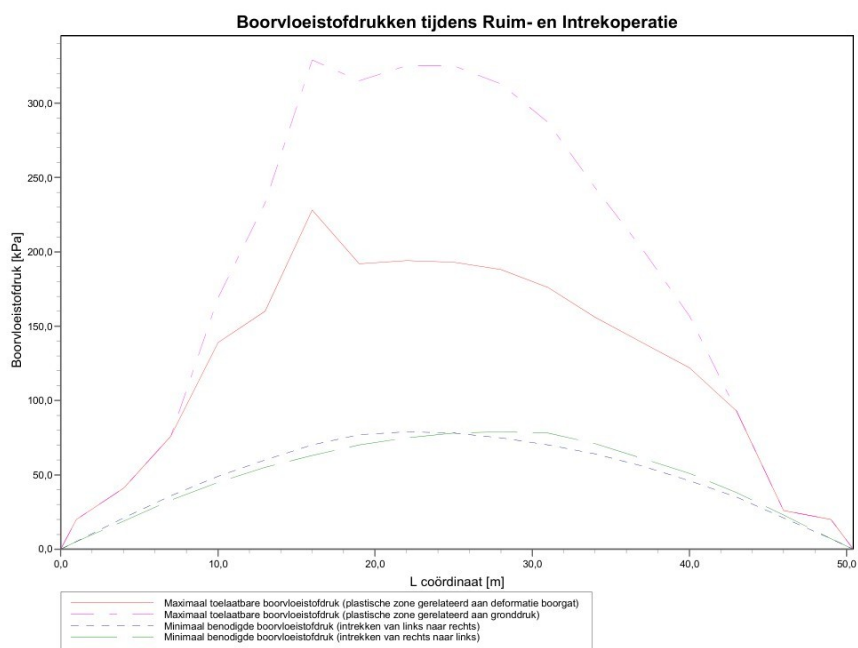
2.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



2.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



2.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie



3 Gegevens voor Sterkteberekening

3.1 Algemene Gegevens

Equivalente diameter leiding	:	Do = 125,00 mm
Equivalente nominale wanddikte	:	t = 11,40 mm
Equivalente volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9,54 kN/m ³
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	:	k_v;max = 169457 kN/m ³
Volumegewicht boorvloeistof	:	gamma_b = 11,10 kN/m ³
Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog)	:	Rrol = 25,000 m
Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan	:	f1 = 0,10
Wrijving tussen leiding en boorvloeistof	:	f2 = 0,000050 N/mm ²
Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond	:	f3 = 0,20

3.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingpercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 0% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

Opwaartse kracht	:	13,89	[kg/m]
Gewicht productbuis (inclusief vulling)	:	3,96	[kg/m]
Resultaat	:	9,93	[kg/m] (Leiding beweegt opwaarts)

3.3 Trekkraftberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan (f1 = 0,10)
- wrijving tussen buis en boorvloeistof (f2 = 0,000050 [N/mm²])
- wrijving tussen buis en grond (f3 = 0,20)

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkracht in de leiding.
De pijpleiding wordt van links naar rechts ingetrokken.

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekkoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkracht wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Karakteristieke waarde voor de trekkracht (kN)
T1	0	0
T2	5	0
T3	26	1
T4	26	1
T5	47	3
T6	52	3

De berekende waarden van de trekkracht zijn karakteristieke waarden waarop nog een totaal factor voor stochastische variatie en modelonzekerheid (f) van tenminste 1.4 moet worden toegepast in de sterkte berekening, volgens art. E.1.2.1 van NEN 3650-1:2020. In de sterkteberekening (volgend hoofdstuk) is een factor van 1,40 gebruikt en een belasting factor van 1,00.

De maximale representatieve trekkracht is 37 kN, exclusief rekenfactor. Bij deze trekkracht zijn de spanningen in de leiding gelijk aan de toelaatbare spanning.

4 Sterkteberekening van Leiding: 125mm HDPE SDR11

4.1 Materiaalgegevens van Leiding: 125mm HDPE SDR11

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Leiding materiaal	: Polyetheen PE100
Buitendiameter	: $D_o = 125,00$ mm
Nominale wanddikte	: $t = 11,40$ mm
Tensile factor	: $\alpha_{\sigma} = 0,65$
Ontwerpdruk	: $p_d = 0,00$ bar
Test druk	: $p_t = 0,00$ bar
Temperatuur variatie	: $\Delta t = 0,00$ graden Celsius
Lengte leiding	: $L = 52$ m
Elasticiteitsmodulus (kort)	: $E = 975$ N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (lang)	: $E = 350$ N/mm ²
Toelaatbare spanning (kort)	: $S = 10$ N/mm ²
Toelaatbare spanning (lang)	: $S = 8$ N/mm ²
Importantie factor (S)	: $S = 1,00$
Volumegewicht leidingmateriaal	: $\gamma_s = 9,54$ kN/m ³
Opleghoek	: $\beta = 120$ graden
Belastingshoek	: $\alpha = 180$ graden
Momentcoëfficiënt grond top (indirect)	: $k_t' = 0,061$
Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect)	: $k_b' = 0,083$
Momentcoëfficiënt grond top (direct)	: $k_t = 0,131$
Momentcoëfficiënt bodem (direct)	: $k_b = 0,138$
Deflectiecoëfficiënt (indirect)	: $k_y' = 0,048$
Deflectiecoëfficiënt (direct)	: $k_y = 0,089$
Maximale gereduc. vert. grondbelasting (zonder veiligheidsfactor)	: $q_{v;r;n;\max} = 10$ kN/m ²
Verkeersbelasting (zonder veiligheidsfactor)	: $q_v = 0$ kN/m ²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	: $k_{v;\max} = 169457$ kN/m ³
Gebruikte straal (exclusief veiligheidsfactoren)	: $R_{\min} = 60,000$ m
Belastingsfactor aanlegbelasting	: $f_{\text{install}} = 1,00$
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. $q_{n;r}$	: $f_{Qnr} = 1,50$
Belastingsfactor ontwerpdruk	: $f_{pd} = 1,00$
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie)	: $f_{pd;\text{comb}} = 1,00$
Belastingsfactor testdruk	: $f_{pt} = 1,00$
Belastingsfactor temperatuur	: $f_{\text{temp}} = 1,10$
Belastingsfactor verkeersbelasting	: $f_v = 1,35$
Onzekerheidsfactor kromte straal	: $f_R = 1,10$
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	: $f_{kv} = 2,00$
Onzekerheidsfactor buigend moment	: $f_k = 1,40$
Totaalfactor op trekkracht voor stoch. varia. en modelonzekerheid	: $f = 1,40$
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t_1 en t_2	: $\alpha_g = 0,0001600$ mm/mmK

4.2 Resultaten Sterkteberekening van Leiding: 125mm HDPE SDR11

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 11,4 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

4.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 3,41 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_t = f \cdot f_{install} \cdot T_1/A = f \cdot f_{install} \cdot (L_{rol} \cdot Q \cdot f_1)/A = 0,07 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \sigma_{a,max} = 2,29 \text{ N/mm}^2$$

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

4.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b) = 1,42 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_t = f \cdot f_{install} \cdot T_{max}/A = 0,96 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \sigma_{a,max} = 1,88 \text{ N/mm}^2$$

Tangentele spanning:

Belasting qr op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1:2020 D.3.3):

$$q_r = k_v \cdot y = (0,322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (D_o \cdot R / f_R)$$

$$\lambda = (f_{kv} \cdot k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0,25} = 6,4E-3 \text{ 1/mm}$$

$$q_r = 0,0124 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g/W_w) \cdot D_o = 0,34 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale tangentele spanning } \sigma_{t,max} = 0,22 \text{ N/mm}^2$$

4.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk:

$$\sigma_{py} = f_{pd} \cdot p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2)) = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{px} = 0,5 \cdot \sigma_{py} = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{ptest} = f_{pt} \cdot p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2)) = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

4.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b) = 0,51 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \sigma_{a,max} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

Tangentele spanning:

$$\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g/W_w) \cdot D_o = 0,20 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,66	N/mm ²
Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$	=	0,56	N/mm ²

4.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{min} \cdot Wb) = 0,51 \text{ N/mm}^2$$

Ten gevolge van inwendige druk:

$$\sigma_{py} = f_{pd} \cdot pd \cdot ((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2)) = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py} = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{ptest} = f_{pt} \cdot pt \cdot ((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2)) = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{temp} = dt \cdot \gamma_t \cdot \alpha_g \cdot E = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Maximale axiale spanning } \sigma_{a,max} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

Tangentele spanning:

$$\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (rg/Ww) \cdot Do = 0,20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (rg/Ww) \cdot Do = 0,66 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{'Rerounding'-factor } F_{rr} = 1,000$$

$$\text{'Rerounding'-factor } F'_{rr} = 1,000$$

$$\sigma_{t,max} = \sigma_{py} + \alpha_{\sigma} \cdot ((F'_{rr} \cdot \sigma_{qr}) + (F_{rr} \cdot \sigma_{qn}))$$

$$\text{Maximale tangentele spanning } \sigma_{t,max} = 0,56 \text{ N/mm}^2$$

4.3 Controle van de Berekende Spanningen van Leiding: 125mm HDPE SDR11

Belasting combinatie 1

$$- \sigma_{a,max} < \text{ShortStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

$$- \sigma_{t,max} < \text{ShortStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

Belasting combinatie 2

$$- \sigma_{ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

$$- \sigma_{py} < \text{LongStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

Belasting combinatie 3

$$- \sigma_{a,max} < \text{LongStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

$$- \sigma_{t,max} < \text{LongStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

Belasting combinatie 4

$$- \sigma_{a,max} < \text{LongStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

$$- \sigma_{t,max} < \text{LongStrength} \cdot \text{FactorOfImportance}$$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

	Max toelaatbare spanning [N/mm ²]	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)	2,29	1,88	-	-	-
sigma_axiaal	8,00 (lang)	-	-	-	0,33	0,33
sigma_tangent	10,00 (kort)	-	0,22	-	-	-
sigma_tangent	8,00 (lang)	-	-	-	0,56	0,56

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,4 mm (0,36% x Dg). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding bij ovalisatie is 9,1 mm (8,00% x S x Dg). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie bij inspectie ('piggability') is 5,7 mm (5,00% x Dg). De deflectie is toelaatbaar.

4.4 Toetsing op Implosie van Leiding: 125mm HDPE SDR11

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentoniedruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 79 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1564 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 44 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 281 kN/m².

Einde Rapport

BIJLAGE IV SPECIFICATIES MATERIEEL



Boorrig 12 ton



Technische specificaties :

Fabrikant/type	Vermeer D24x40 series II
Trekkracht	10,8 ton
Drukkracht	10 ton
Mechanisme	Tandheugel
Afmetingen LxBxH	6100 x 2286 x 1930 mm
Gewicht	8,7 ton
Rupsonderstel LxB	x mm
Motor	JD Turbo diesel motor (93,2 kW/125 PK)
Hellingshoek	0° - 20°
Boormotor koppel	5694 Nm
Lavette	Slaglengte t.b.v. boorstangen 3.000 mm
Boorstangen	Firesticks II, L = 310 cm ø 67 mm
Swivel	10 ton
Ruimers en Flycutters	ø110 mm t/m ø400 mm
Boorkop	Jet Bit 70 mm t.b.v. walk-over/draadmeetsysteem
Mix- en pompunit	Site-Tec 300 ltr/min mix- & pompinstallatie gebouwd in vrachtwagen
Transport	6x2 bakwagen

BIJLAGE V SPECIFICATIES PLAATSBEPALINGSSYSTEEM

DIGITRAK[®]



**LEARN
MORE
ABOUT
DIGITRAK**



POINT CAMERA TO SCAN

MADE IN U.S.A 

POWERED BY  **DIGITAL CONTROL**

FALCON+ ADVANTAGE

NEW BENEFITS TO FALCON TECHNOLOGY



Increased depth and data range - 180/220 ft (55/67m) combined with more frequencies to get more jobs done.



Quick Scan Pair - With just two clicks, it's now easier to scan, pick and pair your locator to custom frequencies.



Multi-power - Three easily selectable power modes for deeper bores, longer battery life, and faster data rates.

MOST ADVANCED LOCATOR

Interference is the biggest obstacle in HDD locating. The Falcon F5+ has the broadest range of frequencies of any locator on the market. The ultra-low frequencies of our Sub-k™ Rebar transmitter enable accurate drilling under reinforced concrete, while the higher frequencies combat active interference caused by cell towers, traffic loops, and power lines.

Falcon F5+ gives you the performance and versatility to complete the job safely, accurately, and on time. The one locator for all your jobs.

EASY TO LEARN AND USE

For over 30 years, DigiTrak® has set the industry standard for usability in locating and accessibility of advanced features. With the Falcon+ feature enhancements, DigiTrak® locating is more powerful and easier to use than ever. The result is easier training, faster setup, and more time to complete more jobs.

FALCON F5+ SPECIFICATIONS

Product ID / Model Number.....	FF5+ / FAR5
Receiving Frequencies.....	4.5-45 kHz
Receiving Frequencies (Sub-k).....	0.33-0.75, 4.5-18 kHz
Accuracy.....	±5% up to max depth range
Transmitter Depth Range ^{1,2}	Up to 180ft (55m)
Transmitter Data Range ^{1,2}	Up to 220ft (67m)

FALCON+ EQUALS FLEXIBILITY

Falcon F5+ automatically scans over 1000 frequencies and chooses the best within each band for your job site. Drill with two bands, and switch between them mid-bore as interference conditions change.

DIGITRAK® F5+ EXCLUSIVE

THE SAME FALCON F5 YOU KNOW, PLUS MORE



Packed with over 1000 frequencies for the lowest, highest, and widest range of bands.



Drill under reinforced concrete confidently with our industry exclusive Sub-k™ Rebar transmitter.



Reduce risk of inadvertent returns with our patented real-time down hole fluid pressure monitoring.



Map your bore while drilling with iGPS and easily generate professional as-built reports with the LWD App.



Compatible Transmitters.....	FT5XLp, FT5Lp, FT5p, FTR5Lp, FTR5p, FTR5s
Compatible Receiver Batteries.....	Lithium-Ion FBP and NiMH SBP
Receiver Battery Life ³	Up to 12 hrs
Compatible Remote Displays.....	Aurora and FCD
Telemetry Range ⁴	Up to 3000ft (914m)

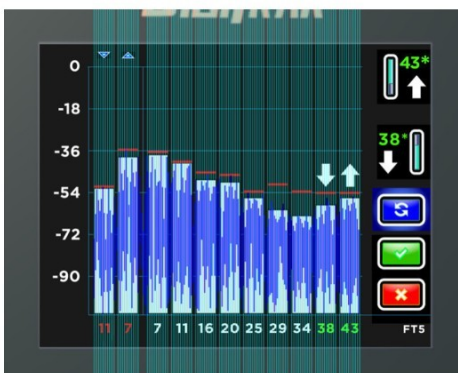
¹ Obtainable with 24" FT5XLp transmitter in high power and Max Mode.

² Range figures based on SAE Standard J2520. Actual ranges and battery life will vary based on interference, transmitter housing, frequency and other factors.

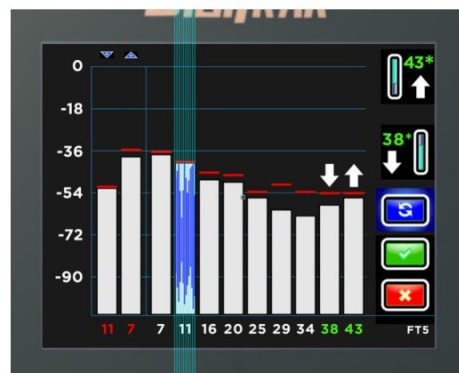
³ Obtainable with Falcon Battery Pack (FBP).

⁴ Obtainable with Aurora remote display and Yagi Antenna.

Using 25 frequencies simultaneously allows you to get the job done the first time, while the competition is limited to using only one frequency at a time while drilling.



Scans Over 1000+ Frequencies



Up to 150 Frequencies in One Band



25 Best are Picked for Your Job

Falcon Transmitters

Find the model of your transmitter (Tx) on the etching and label.



1. V2 etching
2. Colored label
3. Tube color
4. IR Port sticker

- Falcon Tx's with blue tubes can use 21700 Lithium Rechargeable (LiR) batteries with a Falcon Transmitter Adapter (FTA). See the next section.
- FT5p and FT2 have three power modes to maximize performance.
 - FT1 has low and standard power mode with increased ranges up to 100 ft/30 m.
 - FTR5 (Sub-k) and 8-inch models do not have V2 MultiPower.
- Falcon+ locators with V2 Tx's add faster pitch updates, more clock positions (FT2) and easy custom power settings for each band.
- FT2L+ (V2 extended range 19-inch) is compatible only with Falcon+ locators.
 - All other V2 Tx's are backward compatible with all Falcon locators.

Choose the Best Battery for the Job

Only use SuperCell and LiR batteries for High power mode and 19 and 24-inch Standard power. You can use alkaline batteries for 15-inch Low and Standard power, but the DCI SuperCell is best for extreme conditions and longer battery life. Always install a fully charged battery.

Rechargeable Lithium Ion Battery Adapter

The Falcon Transmitter Adapter (FTA) requires a single 21700 Lithium Rechargeable (LiR) battery with built-in protection and is specifically designed for Falcon Tx's with blue tubes.

Recommended Manufacturer	Part Number
Klarus	21GT-50
Fenix	ARB-L21-5000
Acebeam	IMR217000NP-510A

Only use batteries of diameter 21-22 mm and length 75.5 mm $\pm$ 1 mm. Other batteries may not fit or survive the rigors of HDD.



Choose the Best V2 Power Mode for the Job

- 2 -

You can choose:

- High power mode for a strong signal with greater depth and data range
- Standard power mode for best balance of battery life and depth
- Low power mode for extended battery life. For Falcon+ locators, Low power also gives you a faster pitch update rate. Look for the  icon.

	19-inch V2 Transmitters			15-inch V2 Transmitters		
MultiPower Mode	High	Standard	Low	High	Standard	Low
						
Battery Life						
DCI SuperCell	14 hrs	40 hrs	120 hrs	14 hrs	80 hrs	140 hrs
LiR*	8 hrs	18 hrs	44 hrs	8 hrs	30 hrs	60 hrs
Alkaline	-	-	32 hrs	-	20 hrs	36 hrs
Depth and Data Range						
50ft/15m						
75ft/23m						
100ft/30m						
125ft/38m						
150ft/46m						
200ft/60m						
Depth	160ft/49m	125ft/38m	100ft/30m	125ft/38m	100ft/30m	50ft/15m
Data Range	200ft/61m	150ft/46m	125ft/38m	150ft/46m	125ft/38m	65ft/20m

The battery types listed are the only types recommended for that model and size. DCI does not recommend using other battery types. *Lithium Rechargeable (LiR) battery life is based on 21700 battery with 5000 mAh rating, with a max 4.2 volts. Battery life while asleep is 400 hours for SuperCell and 200 hours for alkaline. Sleep mode starts 15 minutes after last roll change.

Range is based on SAE Standard J2520 in AGR mode and Max Mode. Actual range and battery life will vary based on interference, transmitter housings, and frequencies.

FTR (Sub-k Rebar) Tx's do not have MultiPower mode and have Standard power battery life.

Depth/data range for Up Band is similar to Standard power; Down band is similar to Low power mode.

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	Tunnel-gel Max	CEBO Holland B.V.	Basis voor boorvloeistof



TUNNEL-GEL® MAX

Viscosifier

Omschrijving

TUNNEL-GEL® MAX is een speciaal geformuleerde bentoniet, gemaakt voor gebruik in tunnelling en grote doorsnede HDD operaties.

TUNNEL-GEL® MAX bevordert een snelle ontwikkeling van de viscositeit, help het boorgat te stabiliseren en levert een verbeterde filtratie controle.

Toepassingen

TUNNEL-GEL MAX kan gebruikt worden voor:

- Verhogen van de viscositeit van de boorspoeling
- Vermindering van indringing in de formatie door het vormen van een filtercake met een lage permeabiliteit
- Verbeteren van transport van losgeboorde grond naar de oppervlakte

Voordelen

- Kan extra smering leveren aan de boorvloeistof
- Makkelijk te mixen en bereikt snel de maximale viscositeit
- Kan effectief worden toegepast in uiteenlopende concentraties
- Kan effectief worden toegepast in diverse boormethodes
- Kan gecombineerd worden met verschillende additieven

Typische waarden

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| • Vorm | Poeder |
| • Soortelijk gewicht | 2400 kg/m ³ ± 10% |
| • pH (3% oplossing) | 8.9 |

Aanbevolen gebruik

Gebruik een jet hopper en een centrifugaalpomp. Voeg de TUNNEL-GEL MAX langzaam en gelijkmatig toe en meng deze tot een homogene vloeistof.

Gemiddelde hoeveelheid TUNNEL-GEL MAX toegevoegd aan aanmaakwater (kg/m ³)	
Normale omstandigheden	30-40
Poreuze formaties	40-45

Extra informatie

Let op: Gebruik voor een optimale werking en uitvoering, voorbehandeld aanmaakwater met 0.5 – 1.0 kg/m³ Soda Ash.

Verpakking TUNNEL-GEL® MAX is verkrijgbaar in 25 kg zakken (1000 of 1200 kg per pallet), 1000 kg big bags en bulk.

Contact TUNNEL-GEL MAX is verkrijgbaar bij diverse Baroid Industrial Drilling Products distributeurs. Voor uw dichtstbijzijnde Baroid IDP distributeur, kijk op onze website: www.cebo.com

Cebo Holland BV

Westerduinweg 1

1976 BV IJmuiden

Nederland

Tel. +31 (0)255-546262

BIJLAGE VIII 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. Negatieve opstelling van lokale overheden en actiegroepen.
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.

42.#	Onderwerp:	HD Boringen								Terug naar selectiepagina	
	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). In geval van skigaas 1 meter afstand houden tot het bassin Zorgdragen (toezien) 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. (van te voren nadenken)	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 ontvangstput Verboden toegang voor onbevoegden in deze directe omgeving Zie maatregelen mud bassins Mocht in sommige gevallen het niet mogelijk zijn om hekwerk te plaatsen rondom een mudbassin dan is het toegestaan om tijdelijk (<1 dag) een hoog hekwerk over het uittrede punt te leggen. Rondom afzetten met schildjes	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder	
2	Indrukken of trillen van grondwerende constructie t.b.v. opstelling boormachine	Gevaar: vallende lasten/ damwand /beknelling Gevolg: lichamelijk letsel met arbeidsverzuim grondwerker/ machinist.	2	3	6	Zie Heien en trekken damwand (zie tab 41) - toepassen van dubbele borging plaatsklem. 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 hefhelpmiddelen	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. Gebruik boormachine. Gevaar: wegzakkende of omvallende machines bij een zachte of ongelijkmatige ondergrond. Gevolg: lichamelijk letsel met arbeidsverzuim grondwerker/ machinist.	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	
			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	
		Onoverzichtelijke werkplek. Gevaar: struikelen / (aan)stoten / vallen etc. Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim.	2	2	4	Zorg voor een schone en opgeruimde werkplek. Houd looppaden en vluchtwegen vrij van obstakels Zorg voor een goede verlichting Sla arbeidsmiddelen op, op de daarvoor bestemde plaats Juiste gebruik van voorgeschreven PBM's: veiligheidsschoen, veiligheidshelm en veiligheidskleding. Materieel goed stapelen en borgen tegen vallen en- of weggrollen	1	2	2	Alle medewerkers	
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 ontwerpfase het gebruik van mud retour leidingen bespreken en in ontwerptekeningen routes aangeven. Tijdens de inrichting van de boorinstallatie alle leidingen en kabels zo veel mogelijk bundelen om struikelgevaar te voorkomen.	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 overkluizing, 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). Alle elektrische installaties moeten gekeurd zijn conform NEN1010 en / of NEN3140	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 + persoonlijke bescherming (laskap minimaal) Zorg voor tijdig en periodiek onderhoud aan de bronafzuiging conform onderhoudsplanning. Verwijder deklagen (olie, vet, coating en verf) zoveel mogelijk. Als dit doormiddel van schuren gebeurd altijd P3 masker dragen. Mochten er dampen vrijkomen dan is een P3 niet voldoende en moet er gewerkt worden met P3A2 maskers. 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 voorg gevormd 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. <u>Vervang gebruikte filters op tijd.</u> 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.	1	3	3	Projectleider	
		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. Natte slijpschuiven niet laten drogen maar weggooien	1	3	3	Medewerkers	
		Opslag van zeer licht ontvlambare stoffen (gassen) Gevaar: ontbranding/brandgevaar. Gevolg: Lichamelijk letsel en brandwonden Gasflessen op project. Gevaar: Lekkage, Giftige explosieve atmosfeer, bevroering, verstikking of vergiftiging.	2	3	6	Opslag gevaarlijke stoffen met voldoende ventilatie. Visuele controle uitvoeren op slangen en koppelingen Niet roken nabij gas, propaan of acetyleenflessen (open vuur verboden) Brandblusapparatuur aanwezig, zo nodig binnen handbereik	1	3	3	Medewerkers	
			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 Probeer stofvorming zoveel mogelijk te voorkomen (laag storten e.d)	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 Belangrijk: gebruik breekkabels bij niet geschroefde koppelingen	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 portfoonverkeer voor zowel intrrede- als uittrede zijde (boormeester en uittrede 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 (blow out)	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
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 / ontvangstput. 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 Inzet HDPE buizen 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) HDPE-buizen op rol mogen niet worden ingezet bij HDD-werkzaamheden; HDPE wordt bij voorkeur geleverd in lengtes en anders op haspel. In het algemeen geldt bij het werken met HDPE: Bespreek de risico's en maatregelen tijdens de dagstart; Heb je geen ervaring met het werken met HDPE, dan is naast een werkinstructie begeleiding vereist van een medewerker die hierin wel deskundig is; Zorg voor voldoende afzetting rondom de werkplek; Blijf altijd uit de 'line of fire'; Houd rekening met de omgeving en weersomstandigheden(temperatuur); Volg de werkinstructie van de leverancier. Aanvullend hierop zie toolbox: Veilig A HAK (Inzet HDPE bij HDD)	1	3	3	Projectleider/ Uitvoerder
		Op rol <100mm Letstel tijdens het opstellen van HDPE (bundel) leidingen i.v.m. werking HDPE tijdens koude of warme omgevingstemperaturen	2	2	4	Enkel en alleen na uitwerking van een TRA en vrijgave van deze TRA door de KAM-coördinator voorzien van akkoord van bedrijfsleider / operationeel manager. Uitleg tracé en werkruimte vooraf bespreekbaar maken met OG HDPE (bundel-) leidingen borgen tegen werking van materiaal Vroegtijdige communicatie m.b.t. weersomstandigheden Volgen van de instructies van de leverancier.	1	2	2	Projectleider/ Uitvoerder
		Op haspel Letstel en/of gevaarlijk omgevings-situatie bij gebruik van HDPE op haspels	2	3	6	Vroegtijdige communicatie m.b.t. leverantie van materialen Anticiperen op leverantie 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	Aanwezigheid van ondergrondse (voorziene) obstakels	Kwaliteit Kans op materiële schade tijdens boorproces	2	3	6	Inzicht in bodemgesteldheid / grondonderzoek rapportages Markeren van voorziene obstakels Regelmatische 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
15	Aanbrengen van Casing tijdens HDD boorproces	Lasbreuken Gevaar: bekknelling 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
16	Avond- en of nachtwerkzaamheden	Onvoldoende verlichting tijdens avond- en of nachtactiviteiten (nachtshifts 24/7) Gevaar: vallen- en of struikelen over obstakels. Gevolg: breuk/verrekking van spieren, tijdelijk verzuim. Milieu Gevaar: lichtvervuiling Gevolg: verstoring van natuurlijk habitat door avond en nachtactiviteiten	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
			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	2	1	2	Projectleider/ Uitvoerder
17	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	1	2	Projectleider/ Uitvoerder
18	Gebruik hogedrukreiniger (150bar)	Gevaar: geraakt worden door	2	2	4	Controleer de hoge drukreiniger visueel op schades e.d. Voorlichting/instructie door de uitvoerder. Laat medewerkers, bij een temperatuur ingesteld op meer dan 60 graden, beschermende kleding dragen om te voorkomen dat de huid met het hete water in aanraking komt; Draag bij het gebruik van een hogedrukreiniger altijd gehoorbescherming; Draag bij het gebruik van een hogedrukreiniger altijd gelaatsbescherming; Draag bij het gebruik van een hogedrukreiniger (tot 150 bar) beschermende kleding. Boven de 150 bar gelden aanvullende voorschriften. Gebruik alleen de originele nozzels. De spuitlans moet minimaal 75 cm zijn. Handvat beveiliging mag niet overbrugt worden.	2	1	2	Projectleider/ Uitvoerder