

HDD Boorboek: Glasvezelverbinding

Documentkenmerk: 171291.1-BB-01-B

Project nummer: 171291.1

Versie: B

Initiatiefnemer :

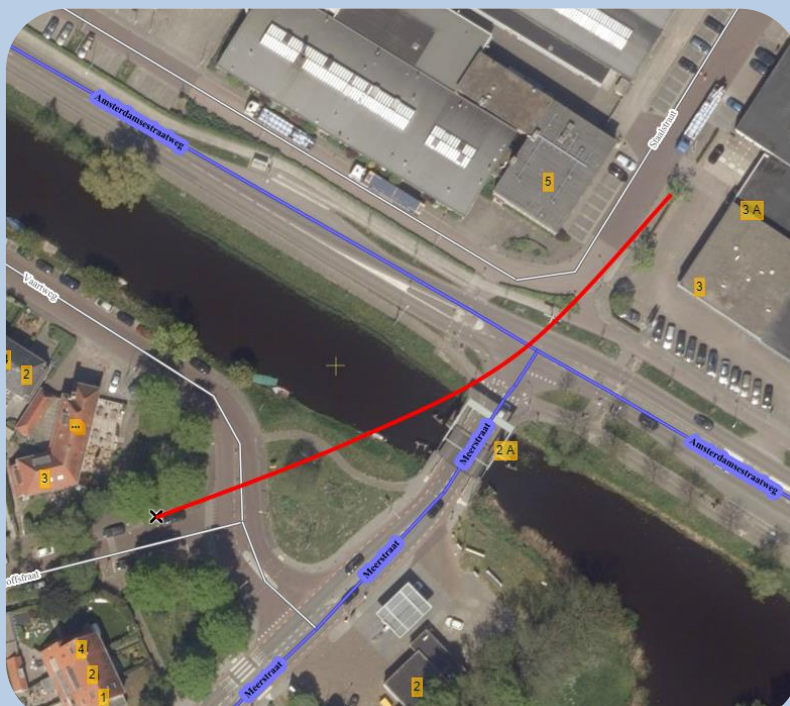


Opdrachtgever :



Projectnummer opdrachtgever: 138924-479020

Project locatie: Naarden – Staatstraat / Gen. Kraijenhoffstraat



1.0 INHOUD

1.0 Inhoud	1
2.0 Versie beheer:	3
2.1 Aanpassingen per versie	3
3.0 Introductie Klever Boor en Perstechniek	4
3.1 Certificering	4
4.0 Projectomschrijving	5
5.0 Engineering	6
5.1 De rede van deze boring	6
5.2 Eisen van de belanghebbende	6
5.3 Schouwen	6
5.4 Uitwerking Engineering	6
6.0 Veiligheid	7
6.1 Overleg en voorlichting / instructie werknemers	7
6.2 TRA – Arborisico's	7
6.3 Persoonlijke beschermingsmiddelen	8
6.4 Bedrijfs hulpverlening en incidentenrapportage	8
6.5 Toezicht en veiligheidsinspecties	8
7.0 Uitvoering	9
7.1 Werktijd indeling	9
7.2 Aanwezig personeel	9
7.3 bestaande kabels en leidingen	9
7.4 Verkeersmaatregelen	10
7.5 inrichten in- en uittredepunt	10
7.6 Pilotboring	10
7.7 Intrekken van de productleiding	10
7.8 Herstellen werkterrein	10
8.0 Technische gegevens	11
8.1 Buis gegevens	11
8.2 geometrische gegevens	11
8.3 In te zetten boormachine	11
8.4 Grondopbouw	12
8.5 Parameters sterkte berekening conform NEN3650&3651	12
8.6 Conclusie sterkteberekening	12
9.0 De bentoniet	14
9.1 Doel van de bentoniet	14
9.2 Toepassing Bentoniet en het debiet	14

9.3 Debiet en muddrukken	15
9.4 conclusie muddrukberekening	15
10.0 Kwelwater oplossingen	16
10.1 Wat is kwel.....	16
10.2 Welke risico's en welke maatregelen te nemen	16
Bijlage 1: Boortekening	17
Bijlage 2: Sonderingsgegevens.....	18
Bijlage 3: Sigma Boorspoeldruk berekening pilot	19
Bijlage 4: sterkteberekening conform NEN 3650&3651	20
Bijlage 5: Technische gegevens in te zetten materieel	21
Bijlage 6: Technische gegevens meetmethode	22
Bijlage 7: Technische gegevens boorspoeling	23

2.0 VERSIE BEHEER:

Uitgave:	Opgesteld:	Status	Datum:	Functie:	Paraaf:
Versie A	M. Dirksen	Gereed voor vergunning	02-11-2017	Engineer	
Versie B	M. Dirksen	Gereed voor vergunning	08-01-2018	Engineer	<i>Marlissa</i>

Uitgave:	Geautoriseerd:	Status	Datum:	Functie:	Paraaf:
Versie A	J. Verhoeven	Gereed voor vergunning	02-11-2017	S. Engineer	
Versie B	J. Verhoeven	Gereed voor vergunning	08-01-2018	S. Engineer	

2.1 AANPASSINGEN PER VERSIE

In de onderstaande tabel worden de aanpassingen weergegeven per versie.

Uitgave:	Datum:	Aanpassing:	Pagina:
B	08-01	Vaste Pleistocene laag	12
B	08-01	Niet loodrecht kruizen van de kernzone	12
B	08-01	Reden geen kwelstroom	16

In onderstaande tabel zijn de documenten opgesomd welke zijn toegevoegd na goedkeuring.

Uitgave:	Datum:	Documentnaam:

3.0 INTRODUCTIE KLEVER BOOR EN PERSTECHNIEK

Klever Boor- en Perstechniek is specialist op het gebied van horizontaal gestuurde boringen. Met jaren praktijkervaring is Klever Boor- en Perstechniek een ideale partner voor het veilig en betrouwbaar realiseren van ondergrondse infrastructuur.

Horizontaal gestuurd boren, ook wel HDD (Horizontal Directional Drilling) is een sleufloze techniek die men toe past om overlast voor de omgeving te minimaliseren en bespaart tijd. Met de meest geavanceerde techniek en modern materieel zijn wij in staat om horizontaal gestuurde boringen met een diameter van meer dan 1.200 mm over een afstand tot wel 1.500 meter uit te voeren.

De grootste voordelen van horizontaal gestuurde boringen zijn het ongemoeid laten van bestaande boven- en ondergrondse infrastructuur en het beperken van de overlast. Ook is het de ideale oplossing waar een geul graven niet mogelijk is. Denk hierbij aan het realiseren van kabels en leidingen onder bijvoorbeeld spoorlijnen, waterwegen en/of (snel)wegen.

Bij het zorgvuldig voorbereiden, uitvoeren en afwickelen van iedere opdracht staan kwaliteit, veiligheid en milieuzorg voorop.

Onze opdrachtgevers zijn netbeheerders, waterschappen, gemeentes, provincies en diverse aannemers in de civiele infra.

3.1 CERTIFICERING

In de loop der jaren heeft Klever Boor- en Perstechniek zich ISO, CKB en VCA** gecertificeerd. De doelstelling van onze onderneming is door het behalen van bovengenoemde certificaten de kwaliteit, veiligheid en milieuzorg te waarborgen. Hierdoor kunnen wij kwalitatief goed werk tegen een passende prijs leveren. Ons uitgangspunt van de samenwerking is het projectmatig samenwerken zowel intern als extern.

NEN ISO 9001

CKB 68086-01

VCA**

BTR 2004

SIKB 7000 Protocol 7001 & 7004

CO² niveau 3

ProRail SA, SB en SC

NIWO

Leerbedrijf Fundeon en Ecabo

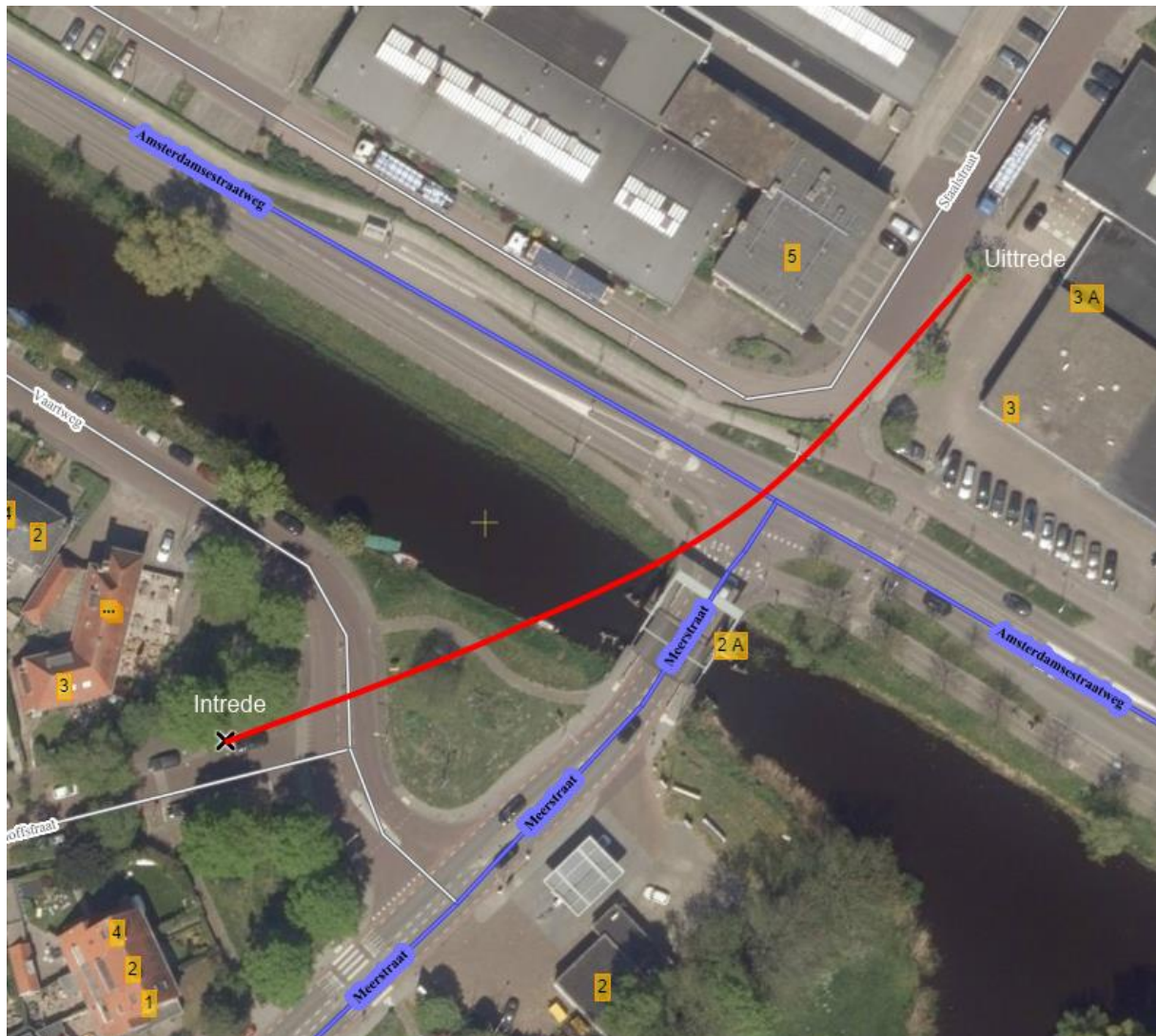
Leermeester niveau 1 t/m 3



4.0 PROJECTOMSCHRIJVING

Connect-Z heeft Klever Boor- en Perstechniek de opdracht gegeven om een gestuurde boring te engineeren in de plaats Naarden en straat Gen. Kraijenhoffstraat. Deze gestuurde boring wordt na realisatie gebruikt als mannelbuis ten behoeve van: *Data*.

Op onderstaande afbeelding is de boring geografisch weergegeven.



Belanghebbende bij deze boring zijn:

- Waterschap Amstel Gooi en Vecht

5.0 ENGINEERING

5.1 DE REDE VAN DEZE BORING

Voor de aanleg van een glasvezel verbinding kruisen wij een watergang. Om deze kruizing te realiseren is ervoor gekozen om een horizontaal gestuurde boring te maken.

5.2 EISEN VAN DE BELANGHEBBENDE

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.

Elk water- of hoogheemraadschap heeft zijn eigen keur waar alle regels en eisen in staan waar een gestuurde boring aan moet voldoen. Voor speciale boringen die van de keur afwijken worden met het desbetreffende water- of hoogheemraadschap gesproken om tot een oplossing te komen die voor alle partijen naar tevredenheid is.

5.3 SCHOUWEN

Voordat de engineer de boorlocatie gaat onderzoeken wordt een oriëntatie klic-melding gedaan voor de eerste oriëntatie en om eventuele problemen van de ondergrondse infra direct inzichtelijk te brengen. Indien vereist of gewenst wordt er een gps-meting uitgevoerd om het maaiveld in te meten ten opzichte van het N.A.P.

Uit de schouwing is gebleken dat er met de volgende zaken rekening gehouden dient te worden.

Aandachtspunten zijn:

- Bij het intredepunt zal de vrachtwagen in de pakeervakken neer gezet moeten worden, eventueel meer slangen mee nemen.

5.4 UITWERKING ENGINEERING

Aan de hand van het schouwen van de locatie en gps-meting wordt een ontwerptekening opgesteld met bijbehorend boorboek voor het doen van een vergunningaanvraag. Het boorboek is opgesteld volgens de eisen en voorschriften van de NEN3650, NEN3651 en de NPR 3659. Daarbij worden de eisen en de voorschriften van de belanghebbende ook meegenomen in dit boorboek als ook in de tekening.

6.0 VEILIGHEID

6.1 OVERLEG EN VOORLICHTING / INSTRUCTIE WERKNEMERS

Medewerkers worden voor aanvang van de werkzaamheden geïnformeerd over:

- Uitvoeringsgegevens
- Clic-melding gegevens
- Eventuele regels en voorschriften van de opdrachtgever
- Eventuele specifieke risico's van het project (zie onderstaand, tabel 1)

Indien er bijzonderheden zijn zoals basisklasse bodemverontreiniging, complexe kabel- en leidinginfrastructuur dan geeft een DLP-er, uitvoerder of VGC-U van Klever Boor- en Perstechniek op locatie instructies.

Daarnaast worden medewerker bij indiensttreding geïnformeerd over regels en voorschriften van Klever Boor- en Perstechniek zoals beschreven in het kwaliteitssysteem ISO. Alle medewerkers beschikken over het certificaat Basisveiligheid VCA (B-VCA) of Veiligheid voor operationeel leidinggevend VCA (VOL-VCA).

Er worden regelmatig toolbox meetings gehouden met de medewerkers waarbij een of meerdere onderwerpen op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu besproken worden.

Medewerkers dienen zich aan de regels conform praktijk keuring plan en V&G plan van Klever Boor- en Perstechniek te houden. Alle werknemers van of namens Klever Boor- en Perstechniek dienen zich aan te melden bij de uitvoerder.

6.2 TRA – ARBORISICO'S

Tabel 1 Taak risico analyse – Arborisico's

Risicodragende activiteit	ARBO risico	Risico oorzaak	Risico verminderende maatregel
Risico-inventarisatie algemeen			
<i>Werken onder slechte weersomstandigheden</i>	<i>Gezondheid</i>	<i>Klimatologische omstandigheden</i>	<i>Doorwerkkleding doorwerkvoorzieningen</i>
<i>Werken die overbelasting van het menselijk lichaam veroorzaken</i>	<i>Gezondheid</i>	<i>Wekhouding / methode keuze van verkeerde arbeidsmiddelen</i>	<i>Werhouding/methodiek aanpassen keuze van juiste (hulp)gereedschappen</i>
<i>Werken langs de weg nabij verkeer</i>	<i>Ongeval/ persoonlijk letsel</i>	<i>CROW 96b negeren gedrag derden</i>	<i>Verkeersmaatregelen voorlichting over gevaren aspecten persoonlijke beschermmiddelen</i>
Aanvullende risico-inventarisatie bij ontgravingen			
<i>Ontgraving aan/nabij gas/olie of waterleidingen</i>	<i>Explosie verbranding</i>	<i>Werkwijze beschadiging</i>	<i>Voorlichting over ligging en soort leiding (klik) eventueel PCA voorlichting over gevarenaspecten</i>
	<i>Overstroming</i>	<i>Lekkage</i>	<i>Treffen van juiste voorzorgsmaatregelen opgevoerd door de toezichthouder pbm klik proefsleuven graven</i>
<i>Ontgraving aan/nabij hoog- of laagspanning</i>	<i>Electrocutie</i>	<i>Werkwijze beschadiging</i>	<i>Voorlichting over ligging en soort kabel, treffen van juiste voorzorgsmaatregelen, gebruik PBM's, proefsleuven graven</i>
<i>Werken op terrain met slechte onstabiele bodemgesteldheid</i>	<i>Ongeval, persoonlijk letsel</i>	<i>Instabiele material / omgeving oneffenheden in het werkterrein</i>	<i>Afzettingen, stabiliseren ontgraving, PBM's</i>

6.3 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

Tabel 2 persoonlijke beschermingsmiddelen*

Type	Voor welke werkzaamheden/omstandigheden
Veiligheidsschoenen	Algemeen, verplicht bij alle werkzaamheden
Veiligheidshelm	Op locaties waar dit is aangegeven, bij gevaar voor vallende voorwerpen en bij draaiende kraan
Gehoorsbescherming	Bij lawaaige werkzaamheden verplicht, zoals boren en frezen (aanbevolen >80dBA, verplicht bij >85dBA)
Veiligheidsbril	Bij frezen, slijpen, zagen, modder spatten
Reflecterende kleding	Bij aanrijdingsgevaar door verkeer, Oranje werkkleding conform norm NEN 471
Handschoenen	Bij snijgevaar
Adembescherming	Mixen bentoniet/toevoegingen/boorspoeling

6.4 BEDRIJFSHULPVERLENING EN INCIDENTENRAPPORTAGE

Iedere ploeg beschikt over minimaal 1 mobiele telefoon voor het waarschuwen van de nooddiensten in geval van een calamiteit. Tevens beschikken de medewerkers over een brandblusser en EHBO-trommel in de voertuigen.

De medewerkers worden jaarlijks in een toolbox meeting geïnstrueerd hoe te handelen bij noodsituaties.

Alle incidenten dienen bij de opdrachtgever en de administratie gemeld te worden. De medewerker van de administratie registreert het incident en onderzoekt, in samenspraak met de betrokken medewerker(s) de mogelijke oorzaken en bepaalt corrigerende en/of preventieve maatregelen. Indien de opdrachtgever niet op het werk aanwezig is, bepaalt de medewerker van de administratie of het incident aan de opdrachtgever gemeld moet worden.

De medewerker van de administratie informeert de arbeidsinspectie in geval van:

- dodelijk ongeval
- ongeval met ziekenhuisopnamen
- ongeval met blijvend letsel.

6.5 TOEZICHT EN VEILIGHEIDSINSPECTIES

Het dagelijks toezicht op de kwaliteit van het werk en de veiligheid van medewerkers en derden is de verantwoordelijkheid van de uitvoerder/boormeester.

Bijzonderheden uit deze inspecties worden tijdens de periodieke toolbox meeting besproken.

7.0 UITVOERING

7.1 WERKTIJD INDELING

De indeling van de werktijden zijn in overleg met de boormeester/uitvoerder bepaald en wordt per situatie bekeken. Bij deze gestuurde boring worden de onderstaande standaard werkzaamheden in deze volgorde afgewerkt.

- | | |
|--|---------|
| • Aanvoer en opstellen | 1,5 uur |
| • Inrichten werkterrein | 0,5 uur |
| • Klic melding nakijken | 0,5 uur |
| • In- en uit tredepunt uitgraven | 0,5 uur |
| • Pilotboring | 1,5 uur |
| • Centreren en intrekken van de mantelbuis | 1,0 uur |
| • Werklocatie herstellen | 0,5 uur |
| • Materieel afvoeren | 1,5 uur |

Bij dit project is er voor de voortgangssnelheid van de verschillende fasen de volgende inschatting gemaakt:

- ✓ Voortgangssnelheid bij de pilotboring: ca. 40 a 50 m/uur.
- ✓ Voortgangssnelheid bij de ruim- en intrekfase: ca. 80 a 100 m/uur.
- ✓ Deze snelheden zijn afhankelijk van het type grond waarin geboord wordt en het aantal in te trekken buizen of diameter van de buis.

7.2 AANWEZIG PERSONEEL

- | | |
|-----------------------|---|
| 1 Boormeester/voorman | : Algehele leiding over het project, deze draagt zorg voor een goede uitvoering van de pilotboring en de maatvoering. |
| 1 Boor assistent | : Bediening van de boormachine, verzorgen van de boorspoeling en het koppelen van de boorstangen. |
| 1/2 medewerkers | : Voor het mengen van de bentoniet en het assisteren tijdens de boring, afvoeren van de bentoniet en eventueel het meetbedrijf. |

7.3 BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN

Na het opstellen van de engineering met de oriëntatie klic-melding zijn de bestaande kabels en leidingen in kaart gebracht. Eventuele boorprofielen van reeds eerder uitgevoerde boringen zijn verzameld en in kaart gebracht voor de boormeester/uitvoerder.

Voor uitvoering wordt door Klever Boor- en Perstechniek een graaf Klic-melding gedaan, om de ligging van de bestaande ondergrondse infrastructuur in kaart te brengen. Tevens zal indien nodig met de betreffende netbeheerders contact worden opgenomen. Voor aanvang van de boringen worden proefsleuven gemaakt bij het in en uittredepunt van de boring. Doormiddel van deze proefsleuven worden kabels en leidingen opgezocht zoals aangegeven in de klic melding zoals voorgeschreven in de wet Wion. Wanneer er afwijkingen worden geconstateerd wordt bekeken of dit consequenties heeft voor de te maken boring. Wanneer er een conflict is wordt de ontwerp tekening aangepast. De klic melding zal ten alle tijden op het werk aanwezig zijn.

Het in en uittredepunt zal op de voorgeschreven wijze van CROW-publicatie 500 worden uitgegraven. Hier kunt u alle informatie over de CROW terugvinden; <http://www.agentschaptelecom.nl/onderwerpen/kabels-en-leidingen>

7.4 VERKEERSMAATREGELEN

Alle boorploegen hebben standaard de algemene verkeersafzettingen bij zich, borden werk in uitvoering, schrikhekken en schildjes. In standaard situaties worden de werkplekken afgezet met de aanwezige materialen. Wanneer er een verkeersplan volgens de CROW vereist is zal deze worden toegevoegd aan het boorboek.

De verkeersmaatregelen dienen te worden uitgevoerd conform CROW 96-A/B.

7.5 INRICHTEN IN- EN UITTREDEPUNT

Het intredepunt is zo gekozen dat wij aan de Gen. Kraijenhoffstraat de boring in gaan zetten. Het materieel kan worden opgesteld in de pakeervak. Het water wat nodig is voor de aanmaak van de bentoniet zal moeten worden aangevoerd doormiddel van een watertank. Met de minigraver wordt het intredepunt gegraven en eventueel bestaande kabels en leidingen worden hierbij vrij gegraven om deze zo veilig mogelijk te kunnen passeren.

Het uittredepunt is gekozen aan de Staatstraat in een groenstrook om daar met de gestuurde boring boven te komen. De bus kan bij het uittredepunt gepaakt worden, zo kan de buis vanaf het hapsel het gat terug in getrokken worden. Met de minigraver wordt het uittredepunt gegraven en eventuele kabels en leidingen worden hierbij vrij gegraven om deze veilig te kunnen passeren.

7.6 PILOTBORING

Walk over

Deze boring zal worden uitgevoerd met de zogenaamde walk over methode. Door middel van een sonde op batterijen in de boorkop wordt continu de pitch, diepte en stand van de boorkop uitgezonden. De boormeester loopt met een ontvanger continu met de boorkop mee en noteert de uitgezonden gegevens waarmee later het diepteprofiel mee wordt getekend.

7.7 INTREKKEN VAN DE PRODUCTLEIDING

Wanneer de productleiding is gerealiseerd kan deze worden ingetrokken. De productleiding zal met behulp van een graafmachine naar het uittredepunt worden begeleid. Middels de aangelaste trekkoppen wordt de productleiding aan de boorstangen gekoppeld. Met behulp van de barrel worden de boorstangen in het midden van de boorgang gehouden.

7.8 HERSTELLEN WERKTERREIN

Wanneer de werkzaamheden gereed worden de geulen dicht gemaakt zodat er geen gevaarlijke situaties achterblijven. De opdrachtgever zal na het aanbrengen van zijn werkzaamheden rondom de gestuurde boring de in- en uittredepunten definitief afwerken.

8.0 TECHNISCHE GEGEVENS

8.1 BUIS GEGEVENS

Het type buis	: Mantelbuis. In te trekken kabel
Gegevens type buis	: 1xØ125mm
Wanddikte	: 11,4mm
Klasse	: SDR 11
Kwaliteit van de buis	: PE100
Drukklasse	: n.v.t.

8.2 GEOMETRISCHE GEGEVENS

Lengte boor tracé over het maaiveld	: 126,5 meter
Lengte langs de boorlijn	: 131,1 meter
Intrede hoek	: 19.3° 35%
Neergaande rechtstand	: 32.53 meter
Neergaande bocht	: 26.93 meter
Middelste rechtstand	: 12.21 meter
Opgaande bocht	: 26.93 meter
Opgaande rechtstand	: 32.53 meter
Uittrede hoek	: 19.3° 35%
Diepste punt	: 15.0 meter
Kleinste gemeten radius	: 62.5 meter
Diameter te gebruiken ruimer	: ca. Ø188mm

8.3 IN TE ZETTEN BOORMACHINE

De boormachines kunnen in drie kwalificatie verdeeld worden. De verdeling is gebaseerd op de trekkracht van de verschillende machines:

- ✓ Mini rigs tot een trekkracht van 12 ton
- ✓ Midi rigs een trekkracht van 12 tot 80 ton
- ✓ Maxi rigs een trekkracht van meer dan 80 ton

Het CKB heeft een diagram opgesteld waarin is af te lezen welke type boormachine toegepast kan worden aan de hand van lengte en diameter van de boring. In de CKB-regeling staat aangegeven dat er in bijzondere omstandigheden aanleiding kan zijn om van dit schema af te wijken. Bijvoorbeeld bij:

- ✓ Type grondslag
- ✓ Diepte die gehaald moet worden
- ✓ Meetmethodes
- ✓ Risicobeperking i.v.m. schade

De werkzaamheden met betrekking op dit project is gecategoriseerd als zijnde een S-A boring. Deze kan worden uitgevoerd met een midi rig.

Wanneer er een steering of gyro tool wordt toegepast dan wordt de boormachine gekozen die daarvoor geschikt is, deze kan afwijken van het CKB-schema.

Voor de sterkteberekening is een sondering nodig om de ondergrondse geografie vast te stellen. Voor deze berekening zijn sonderingen uitgevoerd, de sonderingen zijn op de tekening weergegeven op de gemaakte locatie. Tevens zijn de sonderingen als bijlage toegevoegd aan dit boorplan.

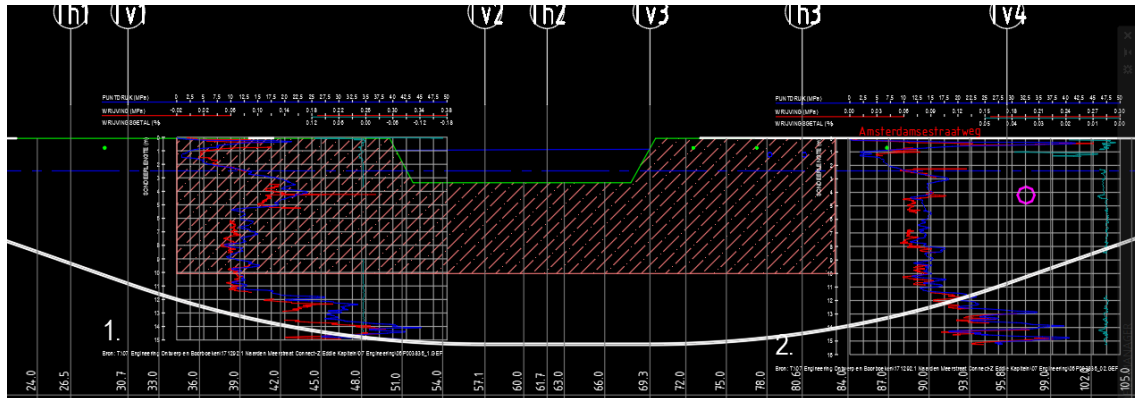
De machine die op dit project ingezet wordt betreft de JT3020 met een maximale trekkracht van 15 ton verdere gegevens van deze boor rig kunt achter in dit boorplan terugvinden.

8.4 GRONDOPBOUW

Voor deze boring zijn sonderingen uitgevoerd. Sondering 06P003836_1 bevindt zich nabij het intredepunt van de boring en 06P003836_2 nabij het uittredepunt. De grondopbouw in combinatie met de te maken boring is als volgt:

Per stuur moment is de grondopbouw als volgt. Het eerste rechte deel begeeft zich in grof zand. De neer-gaande bocht tweede rechte deel en opgaande bocht in kleiig zand. Het derde rechte deel begeeft zich in zand.

*** Gegevens waaruit blijkt dat de bovenkant van de leiding tenminste 2 meter beneden de bovenkant van de vast (pleistocene) ligt. Hier onder wordt doormiddel van een afbeelding aangegeven dat wij 2 meter beneden de bovenkant van de vaste pleistocene liggen met de buis.**



*** Een beschouwing van de noodzaak voor het niet loodrecht kruisen van de kernzone. Dat is niet mogelijk omdat wij de brug constructie niet willen kruisen, we hebben met een ophaalbrug te maken. Ook zouden wij de boring aan de Meestraat in moeten zetten, daar bevindt zich een groot stuk kernzone.**

8.5 PARAMETERS STERKTE BEREKENING CONFORM NEN3650&3651

De maximale toelaatbare spanning op de rollenbaan/ maaiveld is maximaal $\sigma_{kd} = MRS = 10,00 \text{ N/mm}^2$ uit de berekening blijkt dat deze niet hoger dan $1,07 \text{ N/mm}^2$ komt.

Volgens de sterkte berekening is er een maximale trekkracht van 7.248 kilo Newton oftewel 0,724 ton nodig voor deze boring. De maximale trekkracht voor deze buis is 4,068 ton (opgave leverancier).

De maximaal toelaatbare spanning tijdens de trek fase op de buis bedraagt $\sigma_{kd} = MRS = 10,00 \text{ N/mm}^2$, uit de berekening blijkt dat deze niet hoger dan $2,60 \text{ N/mm}^2$ uitkomt.

Kans op implosie komt op 28,07 meter grondwater boven de leiding/buis.

Totaal optredende spanningen in de in te trekken buis/leiding. Voor de omtrek richting van de leiding is deze maximaal $\sigma_{ld} = \sigma_t = 8,00 \text{ N/mm}^2$, deze komt maximaal op $\sigma_{ld} = \sigma_t = 5,78 \text{ N/mm}^2$.

Voor de langs richting van de leiding is deze maximaal $\sigma_{ld} = \sigma_t = 8,00 \text{ N/mm}^2$, deze komt maximaal op $\sigma_{ld} = \sigma_t = 0,77 \text{ N/mm}^2$.

Volgens de sterkte berekening van de optredende en toelaatbare deflectie is de maximaal toelaatbare deflectie 9,09 mm. De optredende deflectie bedraagt 5,59 mm.

8.6 CONCLUSIE STERKTEBEREKENING

De conclusie van alle parameters: Grondonderzoek, boortekening en de sterkteberekening is als volgt: De boring is ontworpen binnen de richtlijnen van de boor en meet equipment. De boring voldoet in de sterkte berekening.

Uit bovenstaande gegevens kunnen wij concluderen dat deze boring geheel binnen de richtlijnen uitgevoerd kan worden.

9.0 DE BENTONIET

9.1 DOEL VAN DE BENTONIET

In de boorindustrie is de boorspoeling een van de belangrijkste elementen voor het succesvol uitvoeren van de werkzaamheden. Een goede spoeling vergroot het rendement en verkleint het risico van mislukkingen. De boorspoeling heeft tijdens het boorproces een aantal belangrijke taken. Dit is onder andere:

- ✓ Stabilisatie van het boorgat
- ✓ Voorkomen van vloeistof verliezen in de omliggende formatie
- ✓ Smeren van het boorgat
- ✓ Koelen van de beitel of bit
- ✓ Transporteren van het geboorde materiaal
- ✓ Voorkomen van bezinken van het geboorde materiaal in het boorgat

Hoewel horizontale boringen vergelijkbare eisen aan de boorspoeling stellen, zijn er toch belangrijke verschillen met verticale boringen. Daarom verschillen een aantal specifieke eigenschappen van de boorspoeling voor horizontale boringen sterk met die in de verticale boormarkt.

Factoren die van invloed zijn op de eigenschappen van bentoniet:

- Hardheid (calcium): De hardheid heeft een grote invloed op de activering van de bentoniet en de toegevoegde polymeren. De aanmaak van Soda Ash (Natrium Carbonaat) verlaagt de hardheid.
- pH: In het algemeen zal de pH van het aanmaak water uit sloten en kanalen iets zuurder zijn. Door de toevoeging van Soda Ash wordt de gewenste zuurgraad van 8,5/9,5 bereikt.
- Chloride: Elke type Bentoniet heeft last van invloeden door zouten, de grenswaarde voor de geleidbaarheid ligt rond de <1000 us.
- Soortelijk gewicht(s.g.): De boorspoeling heeft een zekere massa per volume-eenheid (s.g.) In het algemeen houdt men het s.g. laag (<1,05).
- Viscositeit: Een hoge viscositeit/draagvermogen zorgt ervoor dat de los geboorde grond goed wordt afgevoerd, maar zorgt er tevens voor dat er bij de boorkop hoge drukken ontstaan.
- Filtraatwater verlies en filter cake: Een zeer belangrijke eigenschap van een boorspoeling is het filtraatwater verlies en is van invloed op de filtercake.
- Zandgehalte: Een goed werkende ontzandinginstallatie laat niet meer dan 2% zand in de boorspoeling door.
- Gel sterkte: de gel sterkte bepaalt de draagkracht van de boorspoeling. Het is een belangrijk aspect zeker bij het doorboren van grovere formaties. De gel sterkte moet zich snel opbouwen om te voorkomen dat boorgruis uit de boorspoeling zakt, maar moet daarna niet verder oplopen.

Bij de bijlages kunt u de gehele beschrijving en samenstelling van de te gebruiken bentoniet terugvinden.

9.2 TOEPASSING BENTONIET EN HET DEBIET

Bij een gestuurde boring wordt gebruik gemaakt van bentoniet. Tijdens het gehele boorproces wordt er bentoniet in de boorgang gepompt om deze in stand te houden. Het dragend vermogen van het bentoniet zorgt tijdens dit proces dat de zand deeltjes welke vrijkomen bij de boring worden meegevoerd en weggezogen vanuit het in en of uittredepunt.

Werk water voor aanmaak van de benodigde bentoniet zal worden aangevoerd.

Om de viscositeit van de bentoniet te bepalen wordt deze gemeten met een speciale beker en trechter (marsh funnel Methode). Op iedere boorwagen is dit standaard aanwezig. Om een goede viscositeit te verkrijgen wordt de bentoniet op 60 a 70 seconden (doorstroomtijd) gehouden. Boven de 70 seconden wordt de viscositeit te hoog waardoor de druk in de boortunnel toeneemt, onder de 40 seconden bevat het te veel water om nog dragend te kunnen werken.

9.3 DEBIET EN MUDDRUKKEN

De bentoniet wordt met water tot boorspoeling (mud) vermengd. Zowel leidingwater als oppervlaktewater is hiervoor geschikt. De boorspoeling wordt onder druk via de boorkop of de ruimers in de grond gespoten. Bij een midi rig varieert het debiet van de pomp doorgaans tussen de 30 en 190 l/min. Het debiet is afhankelijk van de verschillende boorfases en grondsamenstelling. Om te voorkomen dat het debiet te hoog is en de mud door de ondergrond het maaiveld bereikt (weg stroomt) zijn er muddruk berekeningen uitgevoerd. Hierin is de minimaal benodigde muddruk vergeleken met de maximaal toelaatbare muddruk.

De conclusie tijdens de pilotboring is dat de minimaal benodigde muddruk de maximaal toelaatbare muddruk aan het eind overschrijdt. De opgegeven maximale boorspoeldruk van 6,23 bar mag slechts op een beperkt gedeelte gehanteerd worden aangezien de maximaal toelaatbare muddruk voor een groot gedeelte $> 3,11$ bar is. Zie de boorspoeldruk berekening.

9.4 CONCLUSIE MUDDRUKBEREKENING

De benodigde boorspoeldrukken blijven zodanig laag dat een mud uitbraak voorkomen wordt.

10.0 KWELWATER OPLOSSINGEN

10.1 WAT IS KWEL

Tijdens het boorproces wordt grond verwijderd en wordt de oversnijding tussen het boorgat en de aangebrachte bundel opgevuld door de boorspoeling. De grondspanning rondom het boorgat zal hierdoor veranderen.

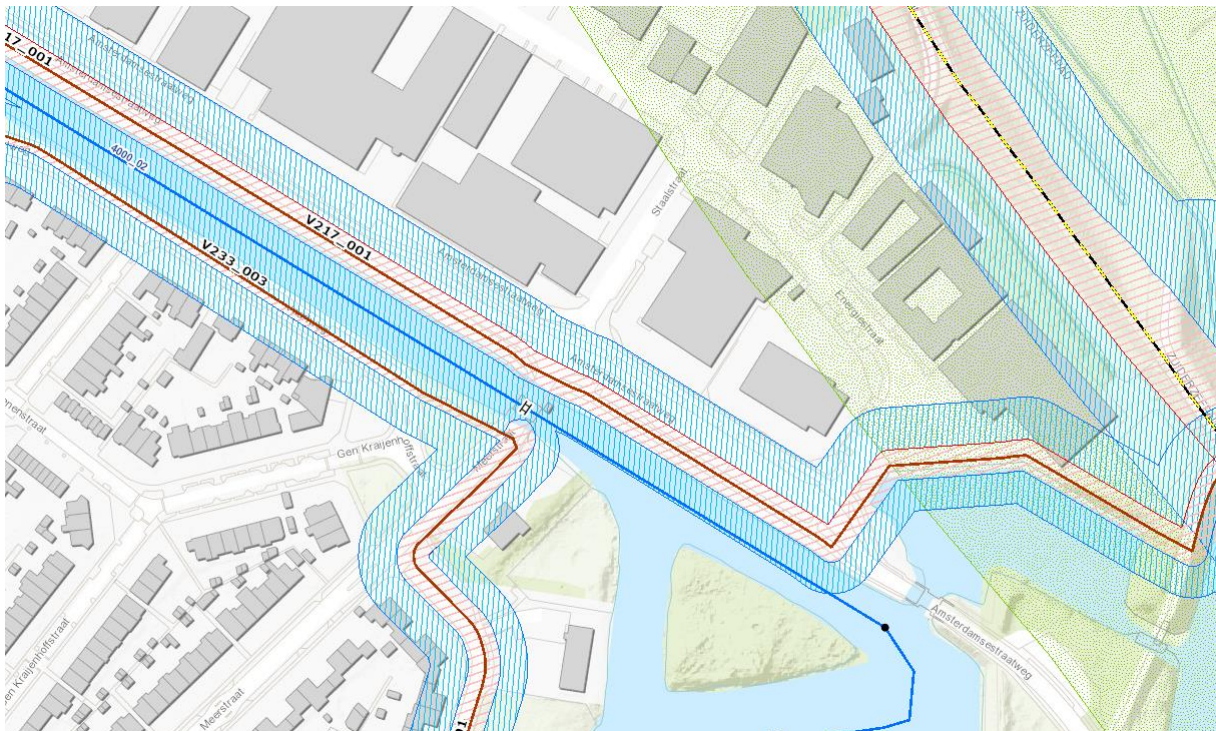
Nadat de gestuurde boring gereed is wordt er een nieuw spanningsevenwicht gevormd tussen de achtergebleven boorspoeling en de grond er omheen. Dit gebeurt doordat het water langzaam uit de boorspoeling wordt geperst. Daarnaast kan met name in situaties met relatief zout grondwater de bentoniet na verloop van tijd gaan uitvlokken, waardoor zelfs holle ruimten in het boorgat ontstaan. Door het veranderen van grondspanning of het ontstaan van holle ruimten kan grondwater (kwel) gaan stromen.

Een kwelstroom kan optreden bij een waterstandverschil tussen het in- en uittredepunt. Daarbij moeten niet alleen het open waterpeil, polderpeilen en de freatische grondwaterstand worden beschouwd, maar ook de stijghoogte (potentiaal) van het diepe grondwater.

10.2 WELKE RISICO'S EN WELKE MAATREGELEN TE NEMEN

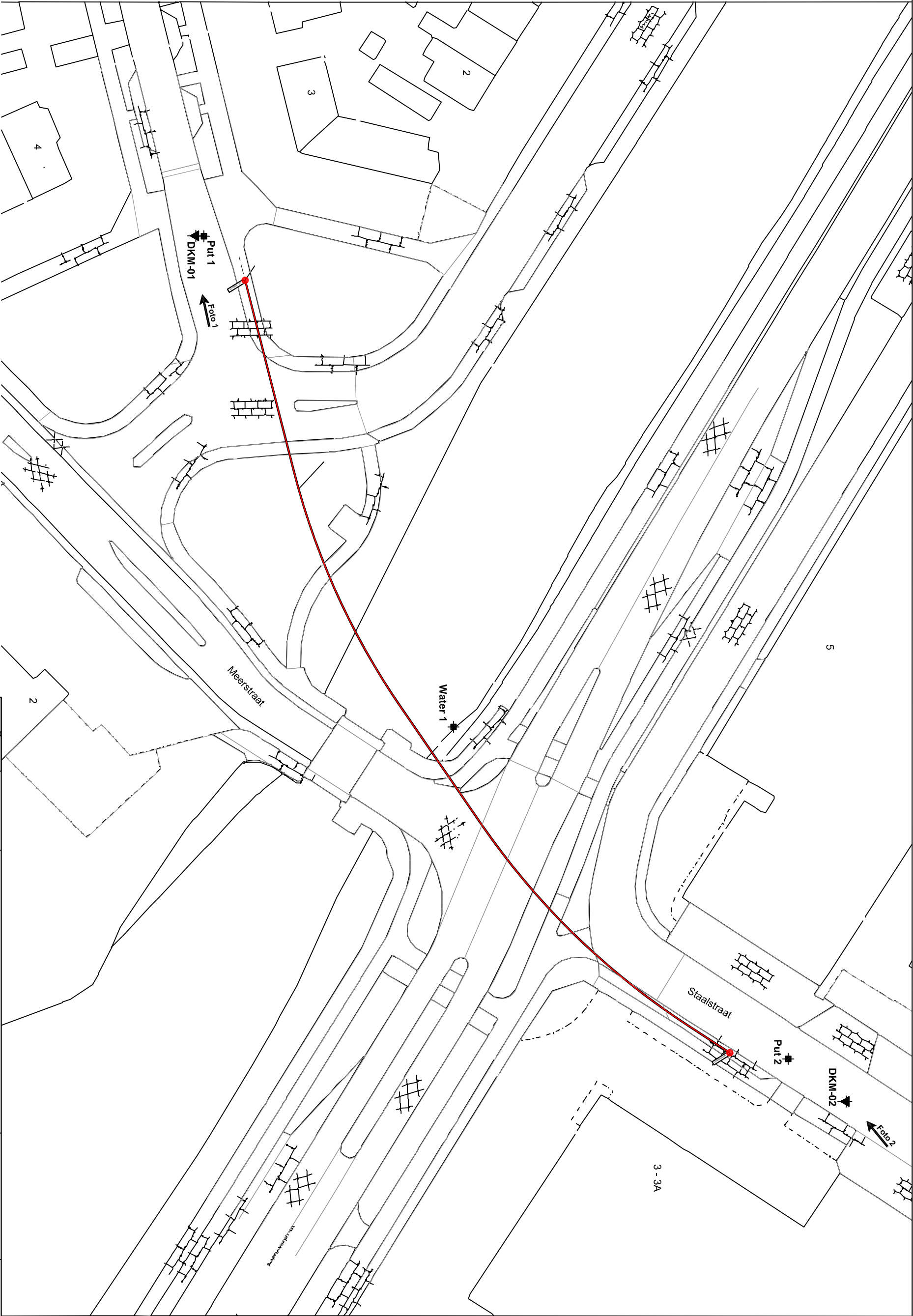
Het ontstaan van kwelwater zorgt voor overlast en kan een waterkering negatief beïnvloeden. Wanneer we twijfelen, of in opdracht van belanghebbende kan er een kwelweg berekening gemaakt worden waarin getoetst wordt of er kans is op kwelwater. Bij enig risico kan er altijd een kwelscherm met kleikist geplaatst worden of gebruik worden gemaakt van Drill grout.

Onderstaand is de boring geprojecteerd op de legger van het waterschap Amstel, Gooi & Vecht. Hierop is af te lezen dat het uittredepunt zich bevindt buiten de kernzone. Waterschap Amstel, Gooi & Vecht kan om extra maatregelen vragen voor uitvoering.

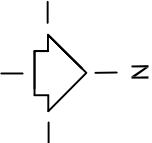


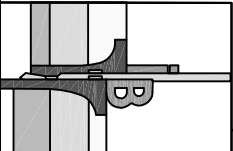
De reden waarom er geen kwelstroom zal optreden, volgens 10.2 is er geen twijfel over het niet ontstaan van een kwelstroom. Waterstand zou nooit boven maaiveld van het in en uittrede punt komen.

De boortekening wordt als bijlage meegestuurd met het boorboek vanwege het grote formaat.

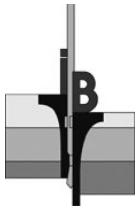


Bron:	E-mail digitale tekening
Bureau + vestigingsplaats:	KLIC
Tekening- / bladnummer:	
Datum laatste bewerking:	



		Opdrachtnomschrijving / locatie:	
INPUN-BLOKPOEL Ingenieursbureau		171292.1 : locatie aan de Generaal Krayenhoffstraat te Naarden	
Omschrijving tekening:		Opdrachtnummer:	Bijlage:
Situatietekening		06P003836	SIT-01
tfn		Bewerkt:	Datum:
RD/dGPS		X, Y:	01-11-2017
		Schaal:	Formaat:
		1 : 500	A3

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



Opdracht : 06P003836

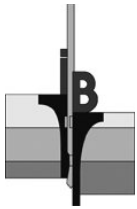
Project : 171292.1: locatie aan de Generaal Krayenhoffstraat te Naarden



1. Locatie DKM-01



2. Locatie DKM-02



Opdracht : 06P003836

Project : 171292.1: locatie aan de Generaal Krayenhoffstraat te Naarden

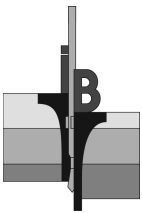
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 31 oktober 2017
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

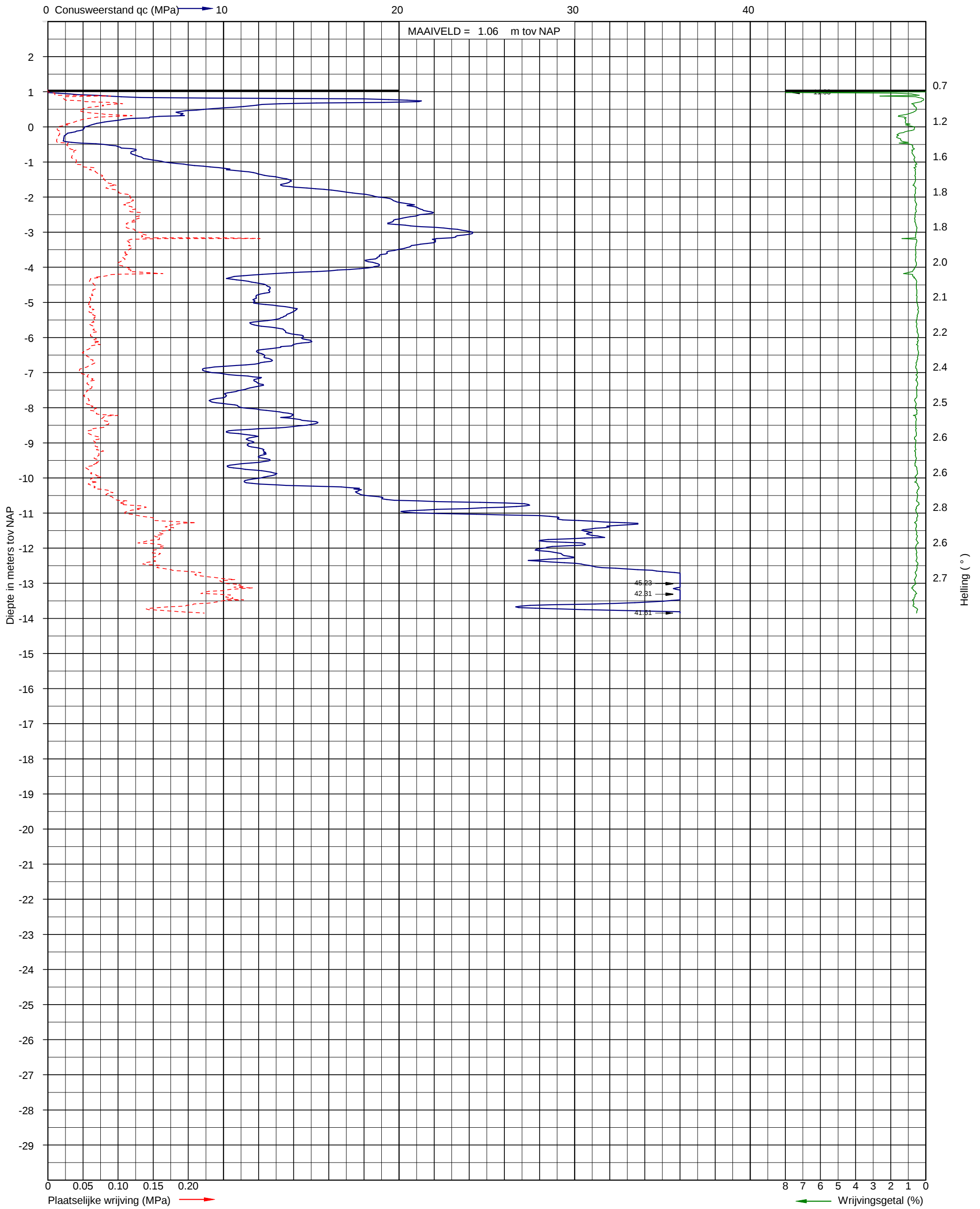
<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	139.074,5	479.032,9	1,06
DKM-02	139.191,0	479.120,4	0,84
Grondwaterstand DKM-01 (31-10-2017)	--	--	-0,84
Grondwaterstand DKM-01 (31-10-2017)	--	--	-1,16
Put 1	139.074,6	479.034,0	1,04
Put 2	139.185,3	479.112,7	0,83
Water 1 (31-10-2017)	139.141,0	479.067,7	-0,36

Let op:

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



Opdracht: 06P003836
Project: 171292.1: locatie aan de Generaal Krayenhoffstraat te Naarden

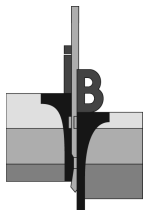


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: S10-CFIT.60043-10

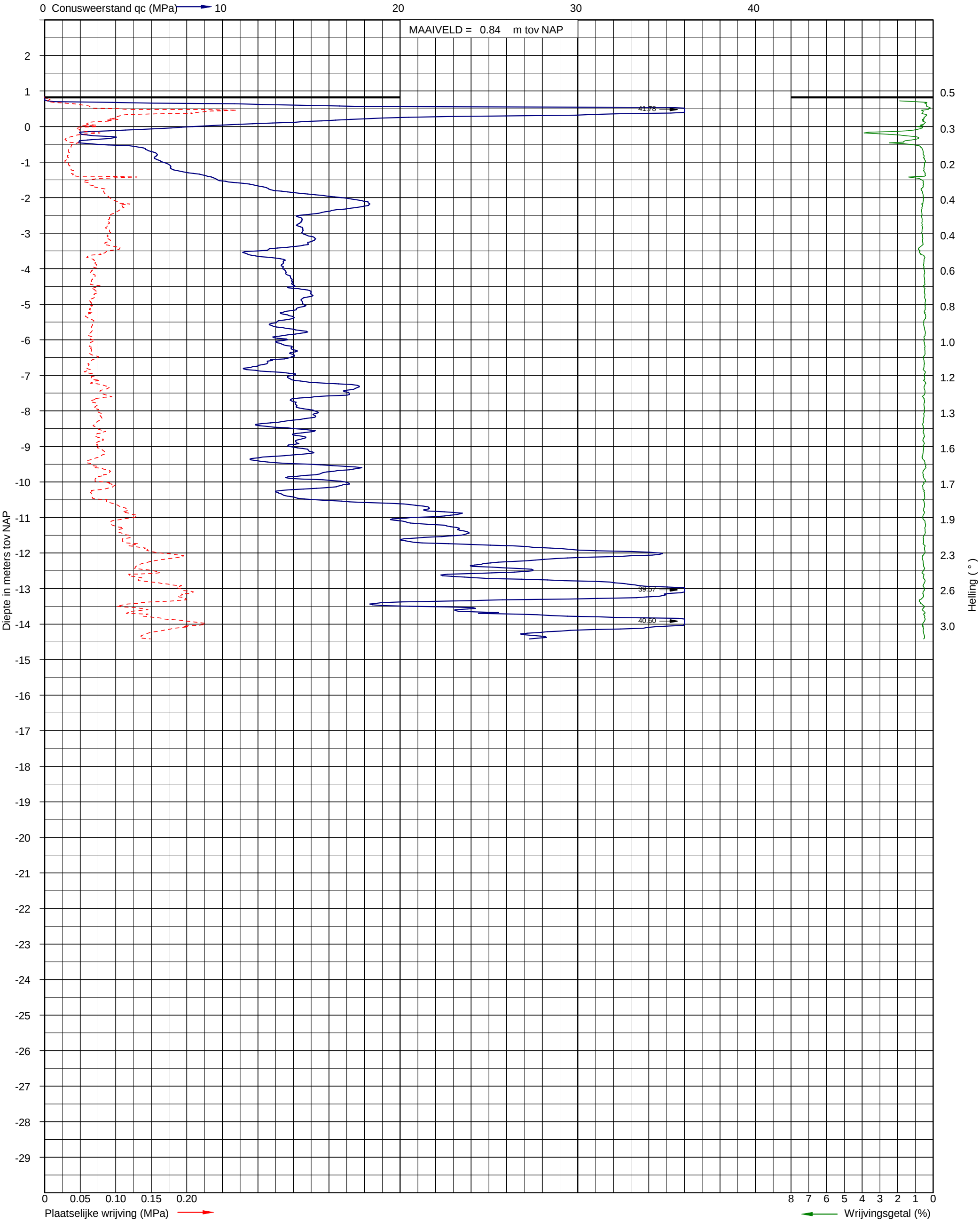
Uitvoerder: Inpijn-Blokpoel
Datum: 31-10-2017

X: 139074,499
Y: 479032,863

Sondering 1



Opdracht: 06P003836
Project: 171292.1: locatie aan de Generaal Krayenhoffstraat te Naarden



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: S10-CFIT.60043-10

Uitvoerder: Inpijn-Blokpoel
Datum: 31-10-2017

X: 139191,023
Y: 479120,378

Sondering 02

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2016 1.4 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : 171292.1-VT-01-B			
Projectonderdeel : 171292.1 Naarden Meerstraat Pilot			
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS	= 10	N/mm²
Materiaalfactor	γ_M	= 1,25	-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t$	= 8,00	N/mm²
Elasticiteitsmodulus korte duur	E	= 975	N/mm²
Elasticiteitsmodulus lange duur	E'	= 350	N/mm²
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	α_g	= 16,0·10 ⁻⁵	mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	α_σ	= 0,65	-
Soortelijk gewicht buis	ρ_L	= 9,55	kN/m³
Toelaatbare deflectie	δ	= 8	%
Leidinggegevens			
Uitwendige middellijn	D _e	= 125,00	mm
Wanddikte	d _n	= 11,4	mm
Procesgegevens			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Drukloos	
Uitvoeringsaspecten, tracé boring, in- en uittredehoeken, onzekerheids- en wrijvingsfactoren			
Percentage omtrek in aanraking met bentoniet		= 100	%
Soortelijk gewicht boorvloeistof	ρ_m	= 11,5	kN/m³
Zwichtspanning boorvloeistof	τ_y	= 15	Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	D _g	= 188	mm
Diameter boorstang	D _b	= 53	mm
Totale lengte	L	= 131,13	m
Lengte 1e rechte deel	L ₁	= 32,53	m
Lengte neergaande bocht	L ₂	= 26,93	m
Lengte 2e rechte deel	L ₃	= 12,21	m
Lengte opgaande bocht	L ₄	= 26,93	m
Lengte 3e rechte deel	L ₅	= 32,53	m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r	= 80,00	m
Straal neergaande bocht	R ₁	= 80,00	m
Straal opgaande bocht	R ₂	= 80,00	m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	α_1	= 19,30 / 35,02	° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	α_2	= 19,30 / 35,02	° / %
Belastinghoek	α	= 180	°
Ondersteuningshoek	β	= 120	°
Horizontale steundrukhoek	γ	= 120	°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	γ	= 1,1	
Totaalfactor bij normale boring	f	= 1,4	
Belastingfactor	f _{k,b}	= 1,1	
Belastingfactor	f _{k,o}	= 1,4	
Wrijvingscoëff. zonder rollenbaan	f ₁	= 0,3	
Wrijving tussen leiding/boorvloeistof	f ₂	= 0,00005	N/mm²
Wrijving tussen leiding/boorgangwand	f ₃	= 0,2	
		08-01-2018 15:57:33	

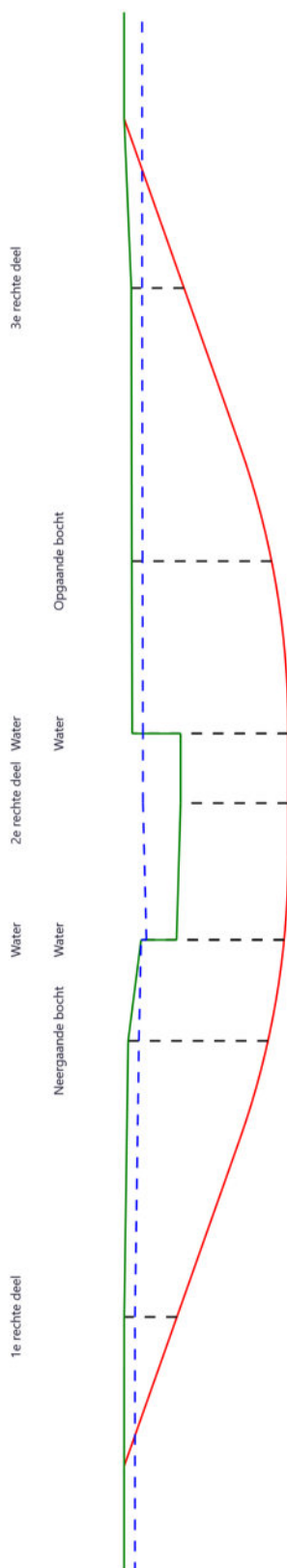
Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

Grondmechanische gegevens en verkeersbelasting

Locatie	Afstand t.o.v. intredepunt [m]	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	Volumiek gewicht droge grond [kN/m ³]	Volumiek gewicht natte grond [kN/m ³]	Wrijvings- hoek grond [°]
1e rechte deel	14,84	4,90	1,00	Zand	19,15	20,85	35,00
Neergaande bocht	41,77	13,00	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Water	51,4	13,30	0,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Water	51,4	10,00	-2,80	Zand	0,00	20,85	35,00
2e rechte deel	64,57	10,00	-3,50	Zand	0,00	20,85	35,00
Water	71,1	10,00	-3,50	Zand	0,00	20,85	35,00
Water	71,1	14,50	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Opgaande bocht	87,37	13,00	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
3e rechte deel	114,30	4,90	1,00	Zand	19,15	20,85	35,00

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Gemiddelde verticale beddingconstante [N/mm ³]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Neergaande bocht	Geen	0,0220	0,00	75,00	Grafiek II
Water	Geen	0,0220	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	0,0220	0,00	75,00	Geen
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Opgaande bocht	Geen	0,0220	0,00	75,00	Grafiek II
3e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II



* Niet op schaal

2. Berekening van de boorspoeldrukken tijdens de trekfase

Locatie	H [m]	σ_{vert} [kN/m ²]	σ_{hor} [kN/m ²]	σ_o' [kN/m ²]	p_f' [kN/m ²]	G [MN/m ²]
1e rechte deel	4,90	52,33	22,32	37,32	58,73	28,85
Neergaande bocht	13,00	125,63	53,57	89,60	140,99	28,85
Water	13,30	119,94	51,15	85,54	134,61	28,85
Water	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
2e rechte deel	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
Water	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
Water	14,50	139,15	59,34	99,25	156,17	28,85
Opgaande bocht	13,00	125,63	53,57	89,60	140,99	28,85
3e rechte deel	4,90	52,33	22,32	37,32	58,73	28,85

$$\sigma_{\text{vert}} = \frac{\gamma_d}{\gamma} \cdot H_d + \frac{\gamma_n}{\gamma} \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w$$

$$\sigma_{\text{hor}} = \sigma_{\text{vert}} \cdot (1 - \sin(\varphi))$$

$$\sigma_o' = \frac{\sigma_{\text{vert}} + \sigma_{\text{hor}}}{2}$$

$$p_f' = \sigma_o' \cdot (1 + \sin(\varphi)) + c \cdot \cos(\varphi)$$

$$G = \frac{E_{100}}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

Locatie	Q [-]	$R_{p,\text{max}}$ [m]	u [N/mm ²]	p_{st} [N/mm ²]	Δp [N/mm ²]	p_{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00074	1,09	0,0390	0,04400	0,01	0,85
Neergaande bocht	0,0018	0,70	0,1200	0,1354	0,02	1,54
Water	0,0017	0,72	0,1330	0,1500	0,02	1,51
Water	0,0013	0,83	0,1280	0,1444	0,02	1,27
2e rechte deel	0,0013	0,83	0,1350	0,1523	0,03	1,28
Water	0,0013	0,83	0,1350	0,1523	0,03	1,28
Water	0,0020	0,67	0,1350	0,1523	0,03	1,65
Opgaande bocht	0,0018	0,70	0,1200	0,1354	0,04	1,54
3e rechte deel	0,00074	1,09	0,0390	0,04400	0,05	0,85

$$Q = \frac{\sigma_o' \cdot \sin(\varphi) + c \cdot \cos(\varphi)}{G}$$

$$R_{p,\text{max}} = \frac{H}{2}, R_{p,\text{max,zand}} = \sqrt{\frac{R_o^2}{Q} \cdot 2 \cdot \varepsilon_{g,\text{max}}} \text{ of } \frac{H}{2}$$

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

$$p_{\text{st}} = \rho_m \cdot g \cdot h_z$$

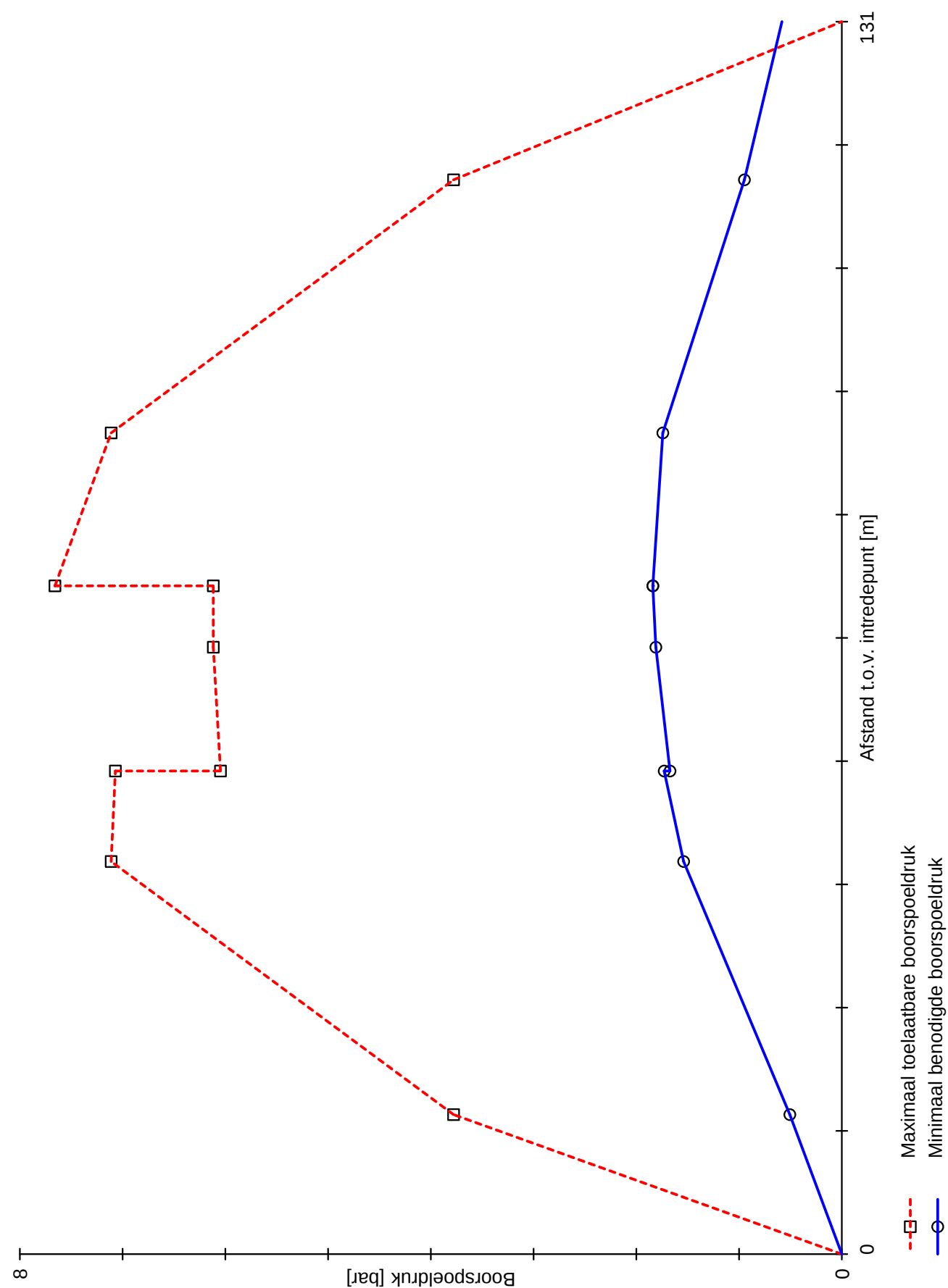
$$\Delta p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

$$p_{\text{lim}} = (p_f' + c \cdot \cot(\varphi)) \cdot Q^{\frac{-\sin \varphi}{1 + \sin \varphi}} - c \cdot \cot(\varphi) + u$$

Locatie	$p_{\max}$ [kPa]	90% p_{lim} [kPa]	p_{min} [kPa]	$p_{\max}$ [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{min} [bar]
1e rechte deel	377,85	765,97	50,59	3,78	7,66	0,51
Neergaande bocht	711,14	1.383,05	153,94	7,11	13,83	1,54
Water	707,00	1.357,77	172,89	7,07	13,58	1,73
Water	604,70	1.143,42	167,25	6,05	11,43	1,67
2e rechte deel	611,70	1.149,72	181,00	6,12	11,50	1,81
Water	611,70	1.149,72	183,90	6,12	11,50	1,84
Water	765,84	1.482,17	183,90	7,66	14,82	1,84
Opgaande bocht	711,14	1.383,05	174,21	7,11	13,83	1,74
3e rechte deel	377,85	765,97	94,80	3,78	7,66	0,95

$$p_{\max} = (p'_f + c \cdot \cot(\varphi)) \cdot \left(\frac{R_0^2}{R_{p,\max}} + Q \right)^{\frac{-\sin \varphi}{1 + \sin \varphi}} - c \cdot \cot(\varphi) + u$$

$$p_{\min} = p_{st} + \Delta p$$



Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2016 1.4 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : 171292.1-VT-01-B Projectonderdeel : 171292.1 Naarden Meerstraat			
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS	= 10	N/mm²
Materiaalfactor	γ_M	= 1,25	-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t$	= 8,00	N/mm²
Elasticiteitsmodulus korte duur	E	= 975	N/mm²
Elasticiteitsmodulus lange duur	E'	= 350	N/mm²
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	α_g	= 16,0·10 ⁻⁵	mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	α_σ	= 0,65	-
Soortelijk gewicht buis	ρ_L	= 9,55	kN/m³
Toelaatbare deflectie	δ	= 8	%
Leidinggegevens			
Uitwendige middellijn	D _e	= 125,00	mm
Wanddikte	d _n	= 11,4	mm
Procesgegevens			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Drukloos	
Uitvoeringsaspecten, tracé boring, in- en uittredehoeken, onzekerheids- en wrijvingsfactoren			
Percentage omtrek in aanraking met bentoniet		= 100	%
Soortelijk gewicht boorvloeistof	ρ_m	= 11,5	kN/m³
Zwichtspanning boorvloeistof	τ_y	= 15	Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	D _g	= 188	mm
Diameter boorstang	D _b	= 53	mm
Totale lengte	L	= 131,13	m
Lengte 1e rechte deel	L ₁	= 32,53	m
Lengte neergaande bocht	L ₂	= 26,93	m
Lengte 2e rechte deel	L ₃	= 12,21	m
Lengte opgaande bocht	L ₄	= 26,93	m
Lengte 3e rechte deel	L ₅	= 32,53	m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r	= 80,00	m
Straal neergaande bocht	R ₁	= 80,00	m
Straal opgaande bocht	R ₂	= 80,00	m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	α_1	= 19,30 / 35,02	° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	α_2	= 19,30 / 35,02	° / %
Belastinghoek	α	= 180	°
Ondersteuningshoek	β	= 120	°
Horizontale steundrukhoek	γ	= 120	°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	γ	= 1,1	
Totaalfactor bij normale boring	f	= 1,4	
Belastingfactor	f _{k,b}	= 1,1	
Belastingfactor	f _{k,o}	= 1,4	
Wrijvingscoëff. zonder rollenbaan	f ₁	= 0,3	
Wrijving tussen leiding/boorvloeistof	f ₂	= 0,00005	N/mm²
Wrijving tussen leiding/boorgangwand	f ₃	= 0,2	
		08-01-2018 15:56:44	

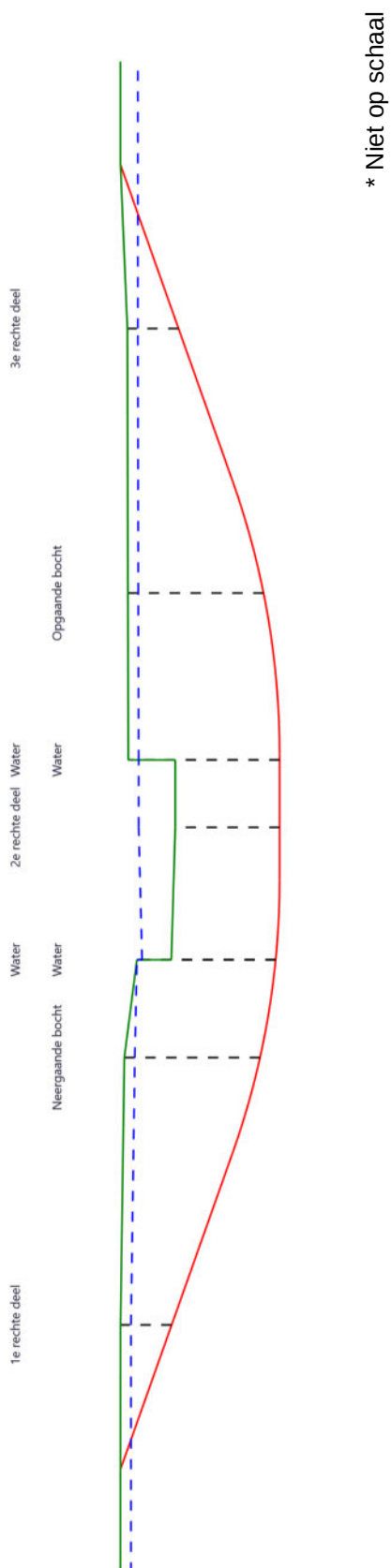
Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

Grondmechanische gegevens en verkeersbelasting

Locatie	Afstand t.o.v. intredepunt [m]	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	Volumiek gewicht droge grond [kN/m ³]	Volumiek gewicht natte grond [kN/m ³]	Wrijvings- hoek grond [°]
1e rechte deel	14,84	4,90	1,00	Zand	19,15	20,85	35,00
Neergaande bocht	41,77	13,00	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Water	51,4	13,30	0,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Water	51,4	10,00	-2,80	Zand	0,00	20,85	35,00
2e rechte deel	64,57	10,00	-3,50	Zand	0,00	20,85	35,00
Water	71,1	10,00	-3,50	Zand	0,00	20,85	35,00
Water	71,1	14,50	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
Opgaande bocht	87,37	13,00	1,00	Zand	19,15	20,92	35,00
3e rechte deel	114,30	4,90	1,00	Zand	19,15	20,85	35,00

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Gemiddelde verticale beddingconstante [N/mm ³]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Neergaande bocht	Geen	0,0220	0,00	75,00	Grafiek II
Water	Geen	0,0220	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	0,0220	0,00	75,00	Geen
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Water	Geen	-	0,00	75,00	Geen
Opgaande bocht	Geen	0,0220	0,00	75,00	Grafiek II
3e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II



Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012	Sigma 2016 1.4 ©
---	------------------

2. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 102,20	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 113,60	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 125,00	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 62,50	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 51,10	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 56,80	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi / 64$	= 6.629.052,19	mm ⁴
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 106.064,84	mm ³
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 123,46	mm ⁴ /mm ¹
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 21,66	mm ³ /mm ¹
Oppervlakte leiding	$A = \pi \cdot (D_e^2 - D_i^2) / 4$	= 4.068,49	mm ²
Gewicht leiding	$g = \rho_L \cdot A$	= 0,0389	N/mm ¹

3. Berekening van het gewicht van de leiding tijdens het intrekken van de leiding

	Leiding op rollenbaan/maaiveld	Leiding in boorgat
Gewicht mediumleiding	$g = 0,0389 \text{ N/mm}^1$	$g = 0,0389 \text{ N/mm}^1$
Gewicht vulling	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$
Totaal gewicht	$g_{rol} = 0,0389 \text{ N/mm}^1$	$g_{gat} = 0,0389 \text{ N/mm}^1$

4. Berekening van de trekkrachten en spanningen bovengronds

4.1 Berekening van de benodigde trekkrachten op rollenbaan/maaiveld

Trekkracht T_1 tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_1 [N]
Starten met trekken	131,13	2.140
Na 1 ^e deel intrekken	98,60	1.609
Na 2 ^e deel intrekken	71,67	1.170
Na 3 ^e deel intrekken	59,46	970
Na 4 ^e deel intrekken	32,53	531

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,4 \cdot L \cdot 0,0389 \cdot 0,3$$

4.2 Berekening van de optredende spanningen t.g.v. de trekkrachten op rollenbaan/maaiveld

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_1 [N]	σ_t [N/mm ²]
Starten met trekken	2.140	0,53
Na 1 ^e deel intrekken	1.609	0,40
Na 2 ^e deel intrekken	1.170	0,29
Na 3 ^e deel intrekken	970	0,24
Na 4 ^e deel intrekken	531	0,13

$$\sigma_t = \frac{T_1}{A} = \frac{T_1}{4.068,49}$$

4.3 Berekening van de optredende spanning t.g.v. kromming van de leiding op rollenbaan/maaiveld

$$M_b = f_{k,b} \cdot E \cdot \frac{I_b}{R_r}$$

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052}{80.000} = 88.870,73 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$\sigma_b = \frac{88.870,73}{106.065} = \mathbf{0,84 \text{ N/mm}^2}$$

4.4 Totalisatie van de optredende spanningen op rollenbaan/maaiveld

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	σ_t [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	0,53	1,07
Na 1 ^e deel intrekken	0,40	0,94
Na 2 ^e deel intrekken	0,29	0,83
Na 3 ^e deel intrekken	0,24	0,78
Na 4 ^e deel intrekken	0,13	0,68

$$\sigma_a = \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 0,84 + \sigma_t$$

Toelaatbare spanning: $\sigma_{kd} = MRS = \mathbf{10,00 \text{ N/mm}^2}$

5. Berekening van de optredende spanningen tijdens het intrekken van de leiding in het boorgat

5.1 Berekening van de vereiste trekkracht T_2 en T_{3a} in verband met wrijving tussen leiding en boorvloeistof/boorgangwand

Tijdens het intrekken van de leiding in het boorgat treedt er wrijving op tussen de leiding en boorvloeistof.

100% van de omtrek van de leiding komt in aanraking met bentoniet. Hieruit volgt: $D_{e,omtrek} = 392,70 \text{ mm}^1$

Gewicht van de leiding (+vulling) in het boorgat $g_{gat} = 0,0389 \text{ N/mm}^1$

Gelet op het gewicht van de boorvloeistof: $g_{opw} = \rho_m \cdot D_e^2 \cdot \pi/4 = 11,5 \cdot 125,00^2 \cdot \pi/4 = 0,141 \text{ N/mm}^1$

Gelet hierop is $g_{eff} = |g_{gat} - g_{opw}| = 0,102 \text{ N/mm}^1$

Trekkracht T_2 en T_{3a} tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_2 [N]	T_{3a} [N]
1 ^e deel intrekken	32,53	1.826	-
2 ^e deel intrekken	59,46	-	3.337
3 ^e deel intrekken	71,67	4.022	-
4 ^e deel intrekken	98,60	-	5.534
Geheel ingetrokken	131,13	7.360	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (392,70 \cdot 0,00005 + 0,102 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (392,70 \cdot 0,00005 + 0,102 \cdot 0,2)$

5.3 Berekening van de vereiste trekkracht T_{3b} in verband met wrijving door grondreactie in de bochten

Locatie	λ [mm ⁻¹]	R [m]	Q_r [N/mm ²]	T_{3b} [N]
Neergaande bocht	0,0032	80	0,0024	163
Water	0,0032	80	0,0024	163
Water	0,0032	80	0,0024	163
Opgaande bocht	0,0032	80	0,0024	163

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{D_o \cdot k_{v,gem}}{4 \cdot E \cdot I_b}}$$

$$Q_r = \frac{0,322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I_b}{D_o \cdot 0,9 \cdot R}$$

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot D_o \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3 = 1,4 \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot 125 \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot 0,2$$

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

5.4 Berekening van de wrijving door bochtkracht T_{3c}

Trekkraft T_{bocht} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_{3a} [N]	$T_{3b, \text{neer}}$ [N]	$T_{3b, \text{op}}$ [N]	T_{bocht} [N]
Neergaande bocht	1.170	3.337	163	-	4.670
Opgaande bocht	531	5.534	163	163	6.391

Neergaande bocht: $T_{\text{bocht}} = T_1 + T_{3a, \text{neer}} + T_{3b, \text{neer}, \text{max}}$

Opgaande bocht: $T_{\text{bocht}} = T_1 + T_{3a, \text{neer}} + T_{3b, \text{neer}, \text{max}} + T_{3a, \text{op}} + T_{3b, \text{op}, \text{max}}$

Trekkraft T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	9,65	4.670	438
Opgaande bocht	9,65	6.391	600

$$T_{3c} = f \cdot L_B \cdot g_t \cdot f_3$$

$$L_B = 2 \cdot R \cdot 2\pi \cdot \frac{\alpha}{360}$$

$$g_t = \frac{2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha)}{L_B}$$

$$\rightarrow T_{3c} = f \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot f_3 = 1,4 \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot 0,2$$

5.5 Totalisatie van de trekkrachten in fase II

Trekkraft T_{tot} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_2 / T_{3a} [N]	$T_{3b, \text{neer}}$ [N]	$T_{3c, \text{neer}}$ [N]	$T_{3b, \text{op}}$ [N]	$T_{3c, \text{op}}$ [N]	T_{tot} [N]
1 ^e deel intrekken	1.609	1.826	-	-	-	-	3.435
2 ^e deel intrekken	1.170	3.337	163	438	-	-	5.108
3 ^e deel intrekken	970	4.022	163	438	-	-	5.595
4 ^e deel intrekken	531	5.534	163	438	163	600	7.430
Geheel intrekken	0	7.360	163	438	163	600	8.725

$$T_{\text{tot}} = T_1 + T_2 + T_{3a} + T_{3b, \text{neer}, \text{max}} + T_{3c, \text{neer}} + T_{3b, \text{op}, \text{max}} + T_{3c, \text{op}}$$

5.6 Berekening van de optredende spanningen t.g.v. de trekkrachten in fase II

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm²]
1 ^e deel intrekken	3.435	0,84
2 ^e deel intrekken	5.108	1,26
3 ^e deel intrekken	5.595	1,38
4 ^e deel intrekken	7.430	1,83
Geheel intrekken	8.725	2,14

$$\sigma_t = \frac{T_{\text{tot}}}{A} = \frac{T_{\text{tot}}}{4.068,49}$$

5.7 Optredende spanningen t.g.v. kromming van de leiding in het boorgat

5.7.1 Neergaande bocht

$$M_b = f_{k,o} \cdot E \cdot \frac{I_b}{0,9 \cdot R}$$

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052,19}{0,9 \cdot 80.000} = 125.675,78 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$\sigma_b = \frac{125.675,78}{106.064,84} = \mathbf{1,18 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

$$M_b = f_{k,o} \cdot E \cdot \frac{I_b}{0,9 \cdot R}$$

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052,19}{0,9 \cdot 80.000} = 125.675,78 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b}$$

$$\sigma_b = \frac{125.675,78}{106.064,84} = \mathbf{1,18 \text{ N/mm}^2}$$

5.8 Totalisatie van de spanningen in het boorgat tijdens de trekoperatie

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	3.435	0,84	-	0,84
Na 1 ^e deel intrekken	5.108	1,26	1,18	2,03
Na 2 ^e deel intrekken	5.595	1,38	-	1,38
Na 3 ^e deel intrekken	7.430	1,83	1,18	2,60
Na 4 ^e deel intrekken	8.725	2,14	-	2,14

Rechte delen: $\sigma_a = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{4.068,49} = \sigma_t$

Gebogen delen: $\sigma_a = \alpha_\sigma \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot \sigma_b + \sigma_t$

Toelaatbare spanning: $\sigma_{kd} = MRS = \mathbf{10,00 \text{ N/mm}^2}$

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

6. Fase III: Berekening van de optredende spanningen tijdens de gebruiksfase

6.1 Berekening van de spanningen s_p en s_{pl} t.g.v. inwendige druk

Leiding is drukloos:

$$\sigma_p = 0,00 \text{ N/mm}^2$$

6.2 Berekening rerooundingfactor f_{rr}

Leiding is drukloos:

$$f_{rr} = 1,00$$

6.3 Berekening van de neutrale grondbelasting Q_n

Locatie	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	q_{droog} [kN/m ²]	q_{nat} [kN/m ²]	q_{totaal} [kN/m ²]	Q_n [N/mm ¹]
1e rechte deel	4,90	1,00	Zand	21,07	89,45	110,51	8,94
Neergaande bocht	13,00	1,00	Zand	21,07	276,14	297,21	22,15
Water	13,30	0,00	Zand	0,00	306,06	306,06	21,63
Water	10,00	-2,80	Zand	0,00	229,35	229,35	16,17
2e rechte deel	10,00	-3,50	Zand	0,00	229,35	229,35	16,17
Water	10,00	-3,50	Zand	0,00	229,35	229,35	16,17
Water	14,50	1,00	Zand	21,07	310,66	331,73	24,59
Opgaande bocht	13,00	1,00	Zand	21,07	276,14	297,21	22,15
3e rechte deel	4,90	1,00	Zand	21,07	89,45	110,51	8,94

$$Q_n = (\gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d + \gamma \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w) \cdot D_o = (1,1 \cdot \gamma_d \cdot H_d + 1,1 \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w) \cdot D_o$$

6.4 Berekening van de verkeersbelasting Q_v

Locatie	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	Verkeers- belasting	q_v [kN/m ²]	Q_v [N/mm ¹]
1e rechte deel	4,90	Grafiek ½ x II	2,06	0,26
Neergaande bocht	13,00	Grafiek II	1,15	0,14
Water	13,30	Geen	0,00	0,00
Water	10,00	Geen	0,00	0,00
2e rechte deel	10,00	Geen	0,00	0,00
Water	10,00	Geen	0,00	0,00
Water	14,50	Geen	0,00	0,00
Opgaande bocht	13,00	Grafiek II	1,15	0,14
3e rechte deel	4,90	Grafiek ½ x II	2,06	0,26

$$Q_v = q_v \cdot D_o = q_v \cdot 125$$

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

6.5 Momenten en spanningen t.g.v. bovenbelastingen

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_{boven} [N/mm ¹]	M_q [Nmm]	σ_q [N/mm ¹]
1e rechte deel	8,94	0,26	9,20	72,09	3,33
Neergaande bocht	22,15	0,14	22,29	174,75	8,07
Water	21,63	0,00	21,63	169,56	7,83
Water	16,17	0,00	16,17	126,74	5,85
2e rechte deel	16,17	0,00	16,17	126,74	5,85
Water	16,17	0,00	16,17	126,74	5,85
Water	24,59	0,00	24,59	192,75	8,90
Opgaande bocht	22,15	0,14	22,29	174,75	8,07
3e rechte deel	8,94	0,26	9,20	72,09	3,33

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,138 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 56,80$$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot \frac{M_q}{W_w} = 1,00 \cdot \frac{M_q}{21,66}$$

6.6 Optredende spanning s_{qr} t.g.v. grondreactie in de bochten

Locatie	R [m]	Q_r [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]
Neergaande bocht	80	0,0024	0,071
Water	80	0,0024	0,071
Water	80	0,0024	0,071
Opgaande bocht	80	0,0024	0,071

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_r \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w} = 0,083 \cdot Q_r \cdot 125 \cdot \frac{62,50}{21,66}$$

6.7 Berekening van de spanning s_{ax} t.g.v. temperatuurverschil

Leiding is drukloos

$$\sigma_{ax} = 0 \text{ N/mm}^2$$

7. Toetsing op minimale ringstijfheid S_N

$$S_N = E \cdot \frac{I_w}{D_g^3}$$

$$S_N = 975 \cdot \frac{123,46}{113,6^3} = 0,0821 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{82,11 \text{ kN/m}^2}$$

Minimaal vereiste ringstijfheid = **2 kN/m²**

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012

Sigma 2016 1.4 ©

8. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

Veiligheidsfactor γ voor langdurige onderdruk: $\gamma = 3$

Veiligheidsfactor γ voor kortdurende onderdruk: $\gamma = 1,5$

$$p_o = \frac{1}{\gamma \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \frac{24 \cdot E \cdot l_w}{D_g^3}$$

$$p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 975,00 \cdot 123,46}{113,60^3} = 1,56 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 350,00 \cdot 123,46}{113,60^3} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **28,07** m grondwater boven de leiding

9. Berekening van het totaal aan optredende spanningen

9.1 Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

Locatie	σ_q [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]	α_σ [-]	σ_{y2} [N/mm ²]
1e rechte deel	3,33	-	0,65	2,16
Neergaande bocht	8,07	0,071	0,65	5,29
Water	7,83	0,071	0,65	5,13
Water	5,85	0,071	0,65	3,85
2e rechte deel	5,85	-	0,65	3,80
Water	5,85	-	0,65	3,80
Water	8,90	-	0,65	5,78
Opgaande bocht	8,07	0,071	0,65	5,29
3e rechte deel	3,33	-	0,65	2,16

Rechte delen: $\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot \sigma_q$

Bochten: $\sigma_{y2} = \alpha_\sigma \cdot (\sigma_q + \sigma_{qr})$

Toelaatbare spanning: $\sigma_{ld} = \bar{\sigma}_t = \mathbf{8,00 \text{ N/mm}^2}$

9.2 Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

Locatie	σ_{pl} [N/mm ²]	σ_{ax} [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	α_σ [-]	σ_x [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
Neergaande bocht	0,00	0,00	1,18	0,65	0,77
Water	0,00	0,00	1,18	0,65	0,77
Water	0,00	0,00	1,18	0,65	0,77
2e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
Water	0,00	0,00	-	-	0,00
Water	0,00	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	0,00	1,18	0,65	0,77
3e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00

Rechte delen: $\sigma_x = \sigma_{ax}$

Bochten: $\sigma_x = \sigma_{ax} + \alpha_\sigma \cdot \sigma_b$

Toelaatbare spanning: $\sigma_{ld} = \bar{\sigma}_t = \mathbf{8,00 \text{ N/mm}^2}$

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_r [N/mm ²]	δ_y [mm]	δ_y/D_g [%]
1e rechte deel	8,94	0,26	-	2,09	1,84
Neergaande bocht	22,15	0,14	0,0024	5,07	4,46
Water	21,63	0,00	0,0024	4,92	4,33
Water	16,17	0,00	0,0024	3,68	3,24
2e rechte deel	16,17	0,00	-	3,68	3,24
Water	16,17	0,00	-	3,68	3,24
Water	24,59	0,00	-	5,59	4,92
Opgaande bocht	22,15	0,14	0,0024	5,07	4,46
3e rechte deel	8,94	0,26	-	2,09	1,84

$$\delta_y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{n,h} + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

$$\delta_y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 56,80^3}{350 \cdot 123,46}$$

$$\text{Toelaatbare deflectie} = 8\% \cdot D_g = 0,08 \cdot 113,60 = \mathbf{9,09 \text{ mm}}$$

11. Berekening van de boorspoeldrukken tijdens de trekfase

Locatie	H [m]	σ_{vert} [kN/m ²]	σ_{hor} [kN/m ²]	σ_o' [kN/m ²]	p_f' [kN/m ²]	G [MN/m ²]
1e rechte deel	4,90	52,33	22,32	37,32	58,73	28,85
Neergaande bocht	13,00	125,63	53,57	89,60	140,99	28,85
Water	13,30	119,94	51,15	85,54	134,61	28,85
Water	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
2e rechte deel	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
Water	10,00	89,55	38,18	63,86	100,50	28,85
Water	14,50	139,15	59,34	99,25	156,17	28,85
Opgaande bocht	13,00	125,63	53,57	89,60	140,99	28,85
3e rechte deel	4,90	52,33	22,32	37,32	58,73	28,85

$$\sigma_{\text{vert}} = \frac{\gamma_d}{\gamma} \cdot H_d + \frac{\gamma_n}{\gamma} \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w$$

$$\sigma_{\text{hor}} = \sigma_{\text{vert}} \cdot (1 - \sin(\varphi))$$

$$\sigma_o' = \frac{\sigma_{\text{vert}} + \sigma_{\text{hor}}}{2}$$

$$p_f' = \sigma_o' \cdot (1 + \sin(\varphi)) + c \cdot \cos(\varphi)$$

$$G = \frac{E_{100}}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

Locatie	Q [-]	$R_{p,\text{max}}$ [m]	u [N/mm ²]	p_{st} [N/mm ²]	Δp [N/mm ²]	p_{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00074	1,09	0,0390	0,04400	0,01	0,85
Neergaande bocht	0,0018	0,70	0,1200	0,1354	0,02	1,54
Water	0,0017	0,72	0,1330	0,1500	0,02	1,51
Water	0,0013	0,83	0,1280	0,1444	0,02	1,27
2e rechte deel	0,0013	0,83	0,1350	0,1523	0,03	1,28
Water	0,0013	0,83	0,1350	0,1523	0,03	1,28
Water	0,0020	0,67	0,1350	0,1523	0,03	1,65
Opgaande bocht	0,0018	0,70	0,1200	0,1354	0,04	1,54
3e rechte deel	0,00074	1,09	0,0390	0,04400	0,05	0,85

$$Q = \frac{\sigma_o' \cdot \sin(\varphi) + c \cdot \cos(\varphi)}{G}$$

$$R_{p,\text{max}} = \frac{H}{2}, R_{p,\text{max,zand}} = \sqrt{\frac{R_o^2}{Q} \cdot 2 \cdot \varepsilon_{g,\text{max}}} \text{ of } \frac{H}{2}$$

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

$$p_{\text{st}} = \rho_m \cdot g \cdot h_z$$

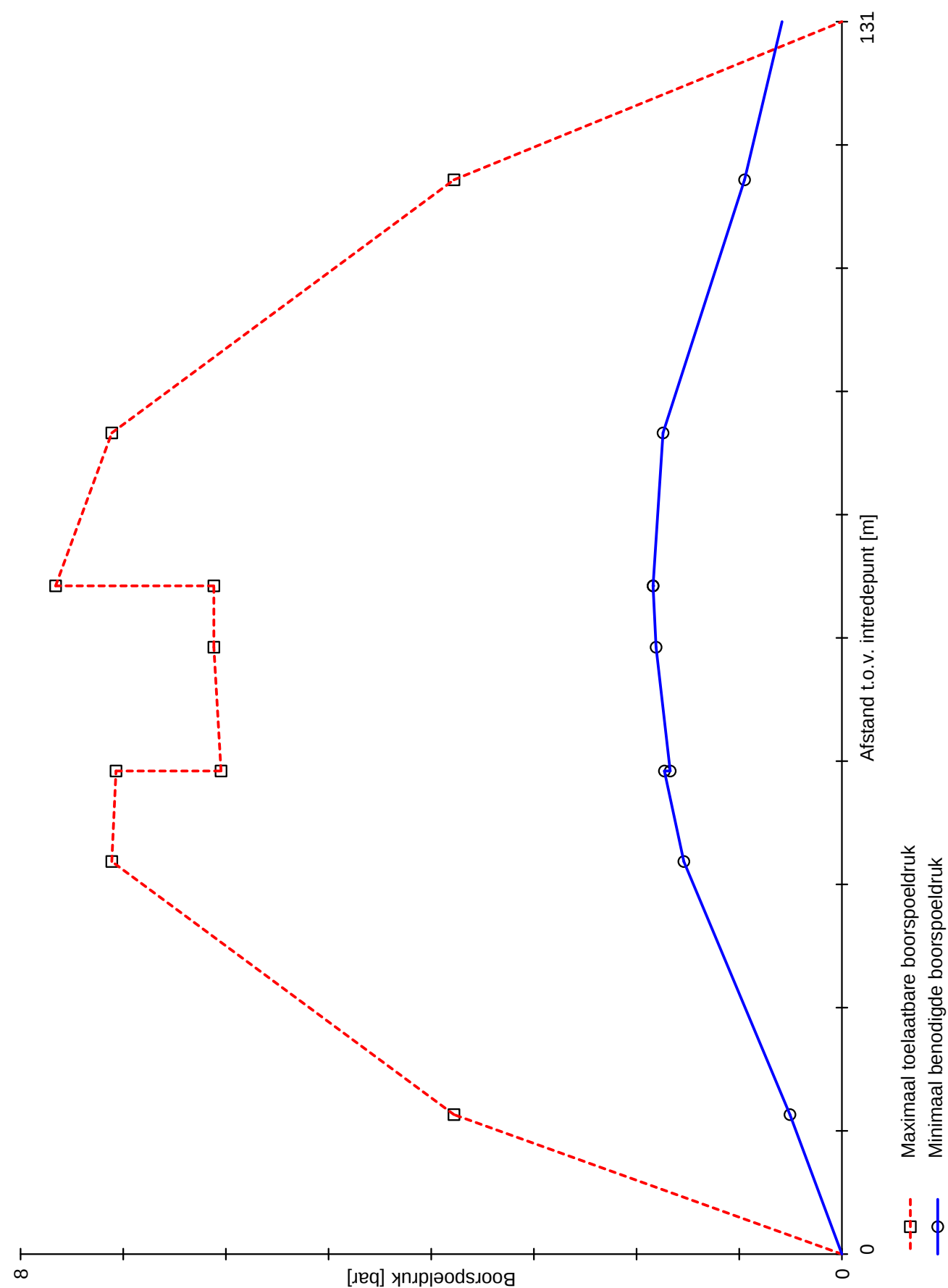
$$\Delta p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

$$p_{\text{lim}} = (p_f' + c \cdot \cot(\varphi)) \cdot Q^{\frac{-\sin \varphi}{1 + \sin \varphi}} - c \cdot \cot(\varphi) + u$$

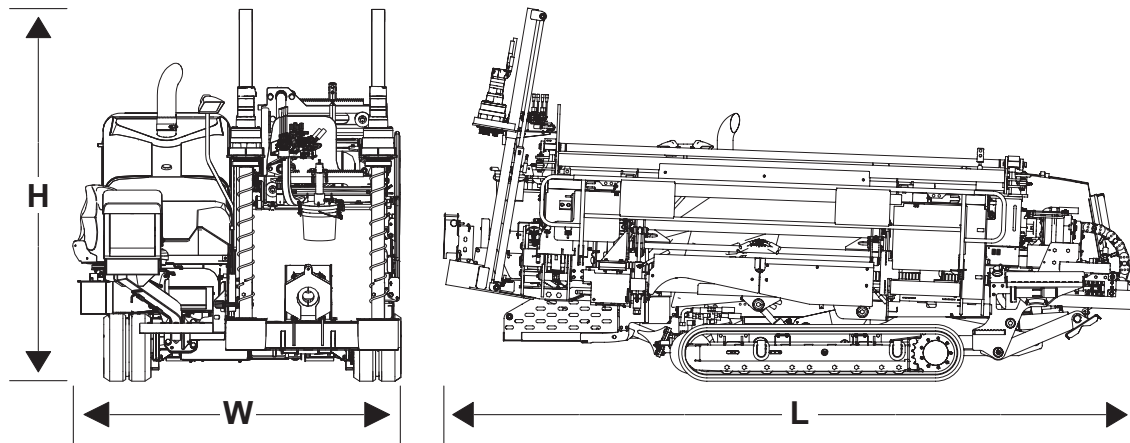
Locatie	$p_{\max}$ [kPa]	90% p_{lim} [kPa]	p_{min} [kPa]	$p_{\max}$ [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{min} [bar]
1e rechte deel	377,85	765,97	50,59	3,78	7,66	0,51
Neergaande bocht	711,14	1.383,05	153,94	7,11	13,83	1,54
Water	707,00	1.357,77	172,89	7,07	13,58	1,73
Water	604,70	1.143,42	167,25	6,05	11,43	1,67
2e rechte deel	611,70	1.149,72	181,00	6,12	11,50	1,81
Water	611,70	1.149,72	183,90	6,12	11,50	1,84
Water	765,84	1.482,17	183,90	7,66	14,82	1,84
Opgaande bocht	711,14	1.383,05	174,21	7,11	13,83	1,74
3e rechte deel	377,85	765,97	94,80	3,78	7,66	0,95

$$p_{\max} = (p'_f + c \cdot \cot(\varphi)) \cdot \left(\frac{R_0^2}{R_{p,\max}} + Q \right)^{\frac{-\sin \varphi}{1 + \sin \varphi}} - c \cdot \cot(\varphi) + u$$

$$p_{\min} = p_{st} + \Delta p$$



Specifications



j50om040w.eps



Dimensions		U.S.	Metric
L, overall machine length			
	driving (per SAE J2022)	220 in	5.59 m
	transport (per SAE J2022)	221 in	5.61 m
W, overall machine width			
	base width (per SAE J2022)	80 in	2.03 m
	width with cab (per SAE J2022)	89 in	2.26 m
	width with cab, support removed (per SAE J2022)	88 in	2.23 m
H, overall machine height			
	driving (per SAE J2022)	119 in	3.02 m
	JT/AT large box, transport (per SAE J2022)	94 in	2.39 m
	JT/AT small box, transport (per SAE J2022)	92 in	2.34 m
Operating mass			
	T4 JT base unit, no pipe (per SAE J2022)	17,080 lb	7747 kg
	T4 AT base unit, no pipe (per SAE J2022)	17,660 lb	8010 kg
	LRC (T3) JT base unit, no pipe (per SAE J2022)	16,020 lb	7267 kg
	LRC (T3) AT base unit, no pipe (per SAE J2022)	16,600 lb	7530 kg
	Add cab option, heat and air (per SAE J2022)	900 lb	410 kg
Entry angle (per SAE J2022)		10-16°	10-16°
Angle of approach		19°	19°
Angle of approach (with cab)		15°	15°

Dimensions	U.S.	Metric
Angle of departure	18°	18°
T4 Ground bearing pressure, JT, pipe, w/cab (per ISO 16754)	11.15 psi	0.78 kg/cm ²
T4 Ground bearing pressure, AT, pipe, w/cab (per ISO 16754)	11.43 psi	0.80 kg/cm ²
LRC (T3) Ground bearing pressure, JT, pipe, w/cab (per ISO 16754)	10.43 psi	0.73 kg/cm ²
LRC (T3) Ground bearing pressure, AT, pipe, w/cab (per ISO 16754)	11.36 psi	0.799 kg/cm ²
Ground clearance (per ISO 16754)	5.7 in	144 mm

Power Pipe® HD	U.S.	Metric
Length (per SAE J2022), nominal	118 in	3.00 m
Joint diameter (per SAE J2022)	2.75 in	70 mm
Tubing diameter (per SAE J2022)	2.38 in	60 mm
Minimum bend radius (per SAE J2022)	123 ft	37.5 m
Weight, lined (per SAE J2022)	88 lb	40 kg
Weight of lined drill pipe and JT30 large box (48 pipe)	5204 lb	2361 kg
Weight of lined drill pipe and JT30 small box (24 pipe)	2897 lb	1314 kg
Weight of lined drill pipe and JT30AT large box (48 pipe)	5323 lb	2415 kg
Weight of lined drill pipe and JT30AT small box (24 pipe)	2959 lb	1342 kg
Weight, unlined (per SAE J2022)	79 lb	36 kg
Weight of unlined drill pipe and JT30 large box (48 pipe)	4772 lb	2165 kg
Weight of unlined drill pipe and JT30 small box (24 pipe)	2681 lb	1216 kg
Weight of unlined drill pipe and JT30AT large box (48 pipe)	4891 lb	2219 kg
Weight of unlined drill pipe and JT30AT small box (24 pipe)	2743 lb	1244 kg

Ditch Witch® Forged HD	U.S.	Metric
Length (per SAE J2022), nominal	118 in	3.00 m
Joint diameter (per SAE J2022)	2.75 in	70 mm
Tubing diameter (per SAE J2022)	2.38 in	60 mm
Minimum bend radius (per SAE J2022)	123 ft	37.5 m
Weight, lined (per SAE J2022)	76 lb	34.5 kg
Weight of drill pipe and JT30 large box (48 pipe)	4628 lb	2099 kg
Weight of drill pipe and JT30 small box (24 pipe)	2609 lb	1183.4 kg
Weight of drill pipe and JT30AT large box (48 pipe)	4747 lb	2153 kg
Weight of drill pipe and JT30AT small box (24 pipe)	2671 lb	1211.5 kg
HIWS1 Pipe	U.S.	Metric
Length (per SAE J2022), nominal	120 in	3.05 m
Joint diameter (per SAE J2022)	2.63 in	66.7 mm
Tubing diameter (per SAE J2022)	2.38 in	60 mm
Minimum bend radius (per SAE J2022)	108.2 ft	33 m
Weight (per SAE J2022)	73 lb	33 kg
Weight of drill pipe and JT30 large box (48 pipe)	4484 lb	2034 kg
Weight of drill pipe and JT30 small box (24 pipe)	2537 lb	2034 kg
Weight of drill pipe and JT30AT large box (48 pipe)	4603 lb	2088 kg
Weight of drill pipe and JT30AT small box (24 pipe)	2599 lb	1179 kg
All Terrain Pipe	U.S.	Metric
Length (per SAE J2022), nominal	112 in	2.84 m
Joint diameter (per SAE J2022)	3.25 in	83 mm
Tubing diameter (per SAE J2022)	2.23 in	57 mm
Minimum bend radius (per SAE J2022)	145 ft	44 m
Weight (per SAE J2022), with inner rod	100 lb	45 kg
Weight of drill pipe and large box (35 pipe)	4599 lb	2086 kg
Weight of drill pipe and small box (20 pipe)	2847 lb	1291 kg



All Terrain Flush Pipe	U.S.	Metric
Length (per SAE J2022), nominal	112 in	2.84 m
Joint diameter (per SAE J2022)	3.25 in	83 mm
Tubing diameter (per SAE J2022)	2.94 in	64 mm
Minimum bend radius (per SAE J2022)	153 ft	47 m
Weight (per SAE J2022), with inner rod	117 lb	53 kg
Weight of drill pipe and large box (35 pipe)	5194 lb	2356 kg
Weight of drill pipe and small box (20 pipe)	3187 lb	1445.6 kg
Operational	U.S.	Metric
Maximum spindle speed (per SAE J2022)	225 rpm	225 rpm
Maximum spindle speed (per SAE J2022) (AT inner spindle)	400 rpm	400 rpm
Maximum spindle torque	4000 ft•lb	5420 N•m
Maximum spindle torque (AT inner spindle)	800 ft•lb	1080 N•m
Carriage thrust travel speed (per SAE J2022)	120 fpm	37 m/min
Carriage pullback travel speed (per SAE J2022)	120 fpm	37 m/min
Thrust force (per SAE J2022)	24,800 lb	110 kN
Thrust force (All Terrain mode) (per SAE J2022)	24,800 lb	110 kN
Pullback force (per SAE J2022)	30,000 lb	133 kN
Bore diameter	4.5 in	114 mm
Bore diameter (All Terrain w/ Rockmaster® 822)	4.75 in	121 mm
Bore diameter (All Terrain w/ Rockmaster 86)	5.50 in	140 mm
Backream diameter	soil dependent	
Ground travel speed, forward (per SAE J2022)	2.4 mph	3.9 km/h
Ground travel speed, reverse (per SAE J2022)	2.4 mph	3.9 km/h

Power		U.S.	Metric
Engine: Cummins® QSB4.5, EPA Tier 4, EU Stage IV / EPA Tier 3, EU Stage III (LRC)			
Fuel: diesel			
Cooling medium: liquid			
Injection: direct			
Aspiration: turbocharged and charge air cooled			
Cylinders: 4			
Displacement		275 in ³	4.5 L
Bore		4.21 in	107 mm
Stroke		4.88 in	124 mm
Power			
	T4 manufacturer's gross power rating (per SAE J1995)	160 hp	119 kW
	LRC (T3) manufacturer's gross power rating (per SAE J1995)	148 hp	110 kW
	T4 estimated net power rating (per SAE J1349)	152 hp	113 kW
	LRC (T3) estimated net power rating (per SAE J1349)	143 hp	107 kW
	rated speed	2300 rpm	2300 rpm
	T4 peak gross power @ 2200 rpm	163 hp	122 kW
	LRC (T3) peak gross power @ 2000 rpm	156 hp	116 kW
Drilling Fluid System (Onboard)		U.S.	Metric
Maximum drilling fluid pressure (per SAE J2022)		1500 psi	103 bar
Maximum drilling fluid flow (per SAE J2022)		50 gpm	189 L/min



Fluid Capacities		U.S.	Metric
Hydraulic reservoir		27 gal	102 L
Fuel tank *			
	Tier 4	48 gal	182 L
	LRC (Tier 3)	53 gal	200 L
Engine oil, including filter		13.7 qt	13 L
Cooling system			
	Tier 4	24 qt	22.7 L
	LRC (Tier 3)	23 qt	21.8 L
Antifreeze tank		8 gal	30 L
Diesel exhaust fluid (DEF) tank (Tier 4 only)		3.6 gal	13.6 L

Battery (2 used)

SAE reserve capacity 195 min, 12V, negative ground, SAE cold crank @ 0°F (-18°C), 950 amps.

Tier 4 Noise Levels

Operator ear sound pressure level is < or = 86 dBA sound pressure per ISO 6396

Operator ear sound pressure level (with cab) is < or = 83 dBA sound pressure per ISO 6396

Tier 4 Exterior sound power level is < or = 100 dBA per ISO 6395

LRC (Tier 3) Noise Levels

Operator ear sound pressure level is < or = 86 dBA sound pressure per ISO 6394

Operator ear sound pressure level (with cab) is < or = 83 dBA sound pressure per ISO 6394

Exterior sound power level is < or = 98 dBA per ISO 6393

Vibration Levels

Average vibration transmitted to the operator's hand and whole body during normal operation does not exceed 2.5 and 0.5 m/sec² respectively.

Specifications are called out according to SAE recommended practices where indicated. Specifications are general and subject to change without notice. If exact measurements are required, equipment should be weighed and measured. Due to selected options, delivered equipment may not necessarily match that shown.

Declaration of Conformity Information

Countries in the European Union should have received a Declaration of Conformity (DOC) with this machine similar to the example below.

The Charles Machine Works, Inc.
PO Box 66
1959 West Fir Avenue
Perry, Oklahoma, USA 73077-0066
Phone: 580 572 3784
FAX: 580 572 3525

Declares that the product:

Model: **Ditch Witch® XXXX**
Type: **(machine type)**
Engine Power: **xxx kW**
Serial Number: **CMWXXXXXXXXXXXXXX**

Conforms to the requirements of:

2006/42/EC Machinery Directive
2004/108/EC Electromagnetic Compatibility Directive
2000/14/EC Noise Emission Directive

Measured sound power level (Annex V): **xxx dBA**
Guaranteed sound power level (Annex V): **xxx dBA**

The Technical Construction File is maintained at the manufacturer's location.

The manufacturer's European representative is:

Ditch Witch Barcelona
International Underground Systems, S.L.
C/EL PLA, 130 * Poligon Industrial El Pla
08980 Sant Feliu De Llobregat * Spain
Phone: +34 93 632 7344
FAX: +34 93 632 7343



DigiTrak® F5™

Directional Drilling Locating System



- Five frequency options for maximum interference reduction
- Dual-frequency transmitters allow in-ground frequency change
- DataLog® LWD (Log-While-Drilling) option with Bluetooth technology
- Pilot hole fluid pressure monitoring capability*
- Compatible with SST® steering tool and TensiTrak® monitoring system

The DigiTrak® F5™ Directional Drilling Locating System represents the most advanced in DCI's new F Series™ line of locating systems. Evolving from 5 years of development efforts and 20 years of HDD locating experience, the F5™ incorporates and improves upon DCI's Eclipse® locating technology, which has become the industry standard.

The F5™ system also incorporates DCI's patented 3D antenna technology, *target-in-the-box*® locating, and intuitive picture-driven menus, with new colorful and easy-to-use graphics. A four-way toggle switch below the display makes operation simple.

The increased versatility of the F5™ system includes five unique frequency options, providing the capability to overcome most interference problems and to locate to depths of 85 feet (25.9 m). Two dual-frequency transmitters are available that allow you to switch from one frequency to another while the transmitter is in the ground—a valuable time-saving feature. The F5™ system can also use the F Series™ transmitters made for the F2® system and the 12-kHz DucTrak™ transmitters.

The F5™ system also can be used for data logging with the DigiTrak LWD™ (Log-While-Drilling) System. Built-in Bluetooth technology transfers the data from the F5™ receiver to a PC, where a variety of options are available for analyzing, displaying, printing, and storing data. While drilling, the F5™ system allows you to view (scroll through) all data logged by the F5™ receiver, not just the real-time data.

The F5™ system is compatible with DCI's TensiTrak® pullback and pressure monitoring system. The F5™ system also allows you to see fluid pressure in real time when drilling pilot bores.



**DataLog® LWD
Setup Screen**



Headquarters

19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel/ 800-288-3610 / 425-251-0559
Fax 253-395-2800
E-mail DCI@digital-control.com

Europe Australia India China Russia

+49-9394-990-990 | DCI.Europe@digital-control.com
+61-7-5531-4283 | DCI.Australia@digital-control.com
+91-11-4507-0444 | DCI.India@digital-control.com
+86-21-6432-5186 | DCI.China@digital-control.com
+7-843-277-52-22 | DCI.Russia@digital-control.com

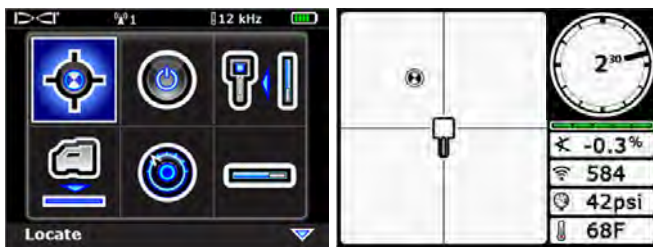
www.digitrak.com

DigiTrak® F5™

F5™ Receiver and FSD™ Remote

The F5™ system brings a new level of intuitive graphics to locating, along with other features that streamline the locating process. The colorful graphics on the F5™ receiver display are easy to navigate and use, especially with the new four-way thumb toggle.

The F5™ locating display gives a bird's-eye view of the positions of the receiver and transmitter, and includes a 24-position roll clock. Pilot hole fluid pressure data is also provided, along with the transmitter's pitch, signal strength, and temperature.

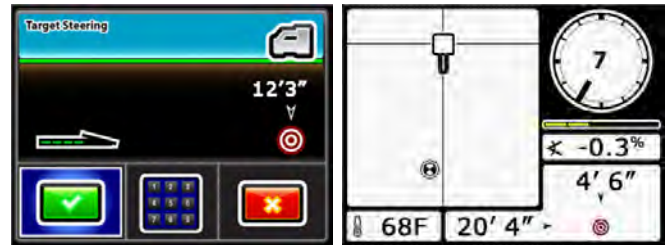


F5™ Receiver
Main Menu

Locating Display with
Fluid Pressure Data

F5™ Receiver Specifications

Model number.....	F5R
Frequency.....	1.3, 8.4, 12, 18.5, or 19.2 kHz
Power source.....	Lithium-ion battery pack
Battery life.....	8–12 hr (approx.)
Battery charger.....	12 V DC or 100-240 V AC
Functions.....	Menu driven
Controls.....	Trigger and toggle switches
Graphic display.....	Full-color LCD
Audio output.....	Beeper
Telemetry range.....	1800 ft (550 m)
Telemetry channels.....	4 channels
Operating temperature.....	-4°F to 140°F -20°C to 60°C
Accuracy.....	±5% absolute
Height.....	11 in. (27.94 cm)
Width.....	5.5 in. (13.97 cm)
Length.....	15 in. (38.1 cm)
Weight (with battery).....	8.0 lb (3.63 kg)



Target Steering® Setup Menu
and Receiver Display

The *Target Steering*® function allows you to see the actual distance and depth of the transmitter while steering to the target. Improved graphics also make this function very easy to set up and operate.

The F5™ receiver is compatible with the FSD™ (F Series™ Display) remote. It can also be used with a DigiTrak® Multi-Function Display (MFD®), although a software upgrade may be required. The menus and display screens on the FSD™ and MFD® remotes are very similar to those on the F5™ receiver, although they are not in color.

Both the F5™ receiver and the FSD™ remote can only be powered by DigiTrak® lithium-ion battery packs. They are provided with the system, along with a battery charging system.

FSD™ Remote Specifications

Model number.....	FSD
Power source.....	Lithium-ion battery pack/12 V DC
Battery life.....	14–18 hr (approx.)
Battery charger.....	12 V DC or 100-240 V AC
Controls.....	Five-button touch pad
Graphic display.....	LCD
Audio output.....	Beeper
Telemetry range.....	1800 ft (550 m)
Telemetry channels.....	4 channels
Operating temperature.....	-4°F to 140°F -20°C to 60°C
Footprint.....	9.5 in. x 7.6 in. (24.13 cm x 19.3 cm)
Height.....	8.5 in. (21.6 cm)
Weight (with battery).....	6.2 lb (2.8 kg)

*Pending regulatory approval.



Headquarters
19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel 800-288-3610 / 425-251-0559
Fax 253-395-2800
E-mail DCI@digital-control.com

Europe +49-9394-990-990 | DCI.Europe@digital-control.com
Australia +61-7-5531-4283 | DCI.Australia@digital-control.com
India +91-11-4507-0444 | DCI.India@digital-control.com
China +86-21-6432-5186 | DCI.China@digital-control.com
Russia +7-843-277-52-22 | DCI.Russia@digital-control.com

www.digitrak.com



Product Data Blad

Cebogel OCMA

Toepassing

Omschrijving

Drilling

Cebogel OCMA is een speciaal geselecteerde, natrium geactiveerde bentoniet. **Cebogel OCMA** voldoet aan de OCMA specificaties zoals vastgesteld voor olieboringen, wordt geleverd met het KIWA Water merk certificaat en is getest voor Duitsland door het "Hygiene-Institut des Ruhrgebiets". **Cebogel OCMA** is een allround boorbentoniet. **Cebogel OCMA** heeft een laag filtraatwaterverlies, is goed te recycleren en heeft daardoor een goede prijs-kwaliteitverhouding.

Restrictie voor gebruik in Nederland: Mag niet gebruikt worden binnen de 60-dagen zone. Indien gewerkt wordt binnen deze zone, adviseren wij Cebogel CE te gebruiken.

Eigenschappen



Cebogel OCMA heeft de volgende eigenschappen;

KIWA Water merk certificaat nr. K1007

Cebogel OCMA is gecertificeerd volgens het KIWA K1007 certificaat en voldoet hiermee aan de eisen zoals vastgelegd in de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening. Voor Duitsland is Cebogel OCMA getest en goedgekeurd op waterhygiëne door het "Hygiene-Institut des Ruhrgebiets" en dus veilig voor gebruik in drinkwater gebieden.

Goede stabiliserende eigenschappen

Cebogel OCMA heeft goede stabiliserende eigenschappen door een laag filtraatverlies.

Uitstekende prijs-kwaliteitverhouding

Cebogel OCMA is gemakkelijk te recycleren en kan daardoor meerdere malen worden gebruikt. Cebogel OCMA heeft hierdoor een uitstekend rendement.

Cebogel OCMA heeft de volgende typische waarden;

Typische waarden Cebogel OCMA			
Parameter	Methode	Eis	Typische waarde
Korrelgrootte		Min. 98% door 150 micron (μm) zeef	99,5%
Vochtgehalte	Volgens DIN 18121-1	$\leq 13\%$ (m/m)	11%
Soortelijk gewicht	-	-	2300 kg/m³ +/- 10%
Stort gewicht	-	-	900 kg/m³ +/- 10%

Cebogel OCMA heeft de volgende chemische en fysische eigenschappen;

Chemische en fysische eigenschappen Cebogel OCMA	
Samenstelling	Hoogwaardige natrium geactiveerde bentoniet
Kleur	Beige
Vorm	Poeder



Cebo Holland

Industrial Minerals, Powerful Logistics

Cebo Holland BV, Westerduinweg 1, 1976 BV IJmuiden, The Netherlands
Tel. +31(0)255-546262, info@cebo.com, www.cebo.com



Product Data Blad

Cebogel OCMA

Aanbevolen gebruik

De eigenschappen van Cebogel OCMA worden het best benut als het aanmaakwater de volgende eigenschappen bezit;

- Geleidbaarheid : < 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- pH : 7.5 – 10
- Hardheid : < 100 ppm

Langzaam en gelijkmatig toevoegen aan een hoog circulatie mixer. Blijf de slurry rond circuleren totdat de bentoniet volledig is gedispergeerd. Aanbevolen wordt de suspensie minimaal 4 uur te laten rijpen.

Typische waarden Cebogel OCMA volgens OCMA DFCP-4		
Parameter	Eis	Typische waarde
Yield	$\geq 16,0 \text{ m}^3/\text{ton}$	17,4 m^3/ton
API Filtraatwaterverlies	$\leq 15 \text{ ml (30 min)}$	13 ml
Korrelgrootte	Min. 98% door 150 micron (μm) zeef	99,5%

Cebogel OCMA in suspensie van 65 kg/m^3 heeft de volgende typische waarden (na 24 uur);

Typische waarden 6,5% Cebogel OCMA suspensie		
Parameter	Test methode	Specificaties
Dichtheid	Fann Mud Balance	1,035 g/ml
Viscositeit	Fann Marsh Funnel	48 sec.
Yield Point	Fann Viscometer	18 lbs/100 ft^2
Waterafscheiding	-	0%
Vloeigrens kogelnummer	Kugelharfengerät	3 kogels - 10 N/m^2
Filtraatwaterverlies	Fann API Filter Press	$\leq 10 \text{ ml}$

Verpakking

Cebogel OCMA is verkrijgbaar in de volgende verpakkingen;

- 1000 kg verpakt in 25 kg zakken op een pallet met krimpfolie
- 1000 kg big bag
- Bulk

Revisie datum : 25.04.2016
Document nummer : 100307NL

Voor zover wij kunnen beoordelen is bovengenoemde informatie correct. Wij kunnen u echter geen garanties geven over de resultaten die u hiermee zult bereiken. Deze beschrijving wordt u aangeboden op voorwaarde dat u zelf bepaalt in hoeverre zij geschikt is voor uw doeleinden.



Cebo Holland

Industrial Minerals, Powerful Logistics

Cebo Holland BV, Westerduinweg 1, 1976 BV IJmuiden, The Netherlands
Tel. +31(0)255-546262, info@cebo.com, www.cebo.com

Productcertificaat K1007/03

Uitgegeven 2015-04-15

Vervangt K1007/02

Pagina 1 van 3

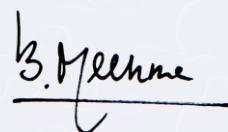
Cebogel kleimineralen (gemodificeerde bentonietproducten)

VERKLARING VAN KIWA

Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat de door

Cebo Holland B.V.

geleverde producten, die zijn gespecificeerd in dit certificaat en voorzien van het onder "Merken" aangegeven Kiwa®-keur merk, bij aflevering voldoen aan de Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening.



Bouke Meekma
Kiwa

Openbaarmaking van het certificaat is toegestaan.

Advies: raadpleeg www.kiwa.nl om na te gaan of dit certificaat geldig is.

Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchillaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

Tel. 070 414 44 00
Fax 070 414 44 20
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl



279/141024

Onderneming

Cebo Holland B.V.
Westerduinweg 1
1976 BV IJMUIDEN
Postbus 70
1970 AB IJMUIDEN
Tel. 0255-546214
Fax 0255-546202
info@cebo.com
www.cebo.com

Certificatieproces
bestaat uit initiële en
periodieke beoordeling
van:

- kwaliteitssysteem
- product

Cebogel kleimineralen (gemodificeerde bentonietproducten)

PRODUCTSPECIFICATIE

Dit certificaat heeft betrekking op Cebogel kleimineralen (gemodificeerde bentonietproducten). Deze kunnen worden gebruikt voor onder andere:

- het herstellen van beschadigde water-ondoorlatende grondlagen;
- het "pluggen" van explosief materiaal ten behoeve van seismologisch onderzoek;
- het water-ondoorlatend maken van dijken, dammen, waterkeringen;
- spoelingen bij diepteboringen (voor aardoliewinning), geologisch bodemonderzoek, plaatsen van bronnen en (gestuurde) horizontale boringen;
- bentoniet-suspensies als steunvloeistof bij het maken van diep- en dichtwanden;
- bentoniet-cement-suspensies bij het aanbrengen van diep- en dichtwanden;
- glijmiddel bij het neerlaten van schachten en bij doorpersingen.

TOELATING

De producten zijn toegelaten op basis van de eisen die zijn vastgelegd in de "Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening" (gepubliceerd in de Staatscourant).

CRITERIA HYGIENISCHE ASPECTEN

Aan de productcertificering liggen twee hoofdcriteria ten grondslag. Permanent dient voldaan te worden aan de:

- tijdens de toelatingsprocedure goedgekeurde productreceptuur. Wijzigingen hierin mogen uitsluitend doorgevoerd worden nadat de hiervoor geldende toelatingsprocedure met goed gevolg is doorlopen;
- specifieke producteisen (zie 'PRODUCTEISEN HYGIENISCHE ASPECTEN').

PRODUCTEISEN HYGIENISCHE ASPECTEN

Op dit product zijn van toepassing de beschrijving en de eisen van de positieve lijst voor bentoniet van de "Regeling materialen en chemicaliën drink- en warm tapwatervoorziening" (gepubliceerd in de Staatscourant). Voor de in onderstaande tabel genoemde zware metalen zijn de daarachter vermelde maximale gehalten van toepassing.

Parameter	Maximale gehalte, bepaald volgens NEN-EN 12902 (poeders) in mg/kg droge stof
Antimoon	0,5
Arseen	1
Cadmium	0,5
Chroom	5
Kwik	0,1
Lood	1
Nikkel	2
Seleen	1

De overige van kracht zijnde eisen zijn in verband met de vertrouwelijkheid vastgelegd in de niet-openbare "bijlage hygienische aspecten" bij certificaat K1007.

TOEPASSING EN GEBRUIK

Een deel van de onder dit certificaat vallende Cebogel kleimineralen bevat een extender.

De Cebogel kleimineralen waarvoor dit geldt mogen niet worden toegepast binnen de 60-dagen zone in waterwingebieden.

Cebogel kleimineralen (gemodificeerde betonietproducten)

MERKEN

Uitvoering van het voorgeschreven Kiwa certificatiemerk:

- " KIWA  ", opdruk met inkt of zegel.

Plaats van het merk:

- Op de verpakking / Op de begeleidende vrachtbrief (afleverbon).

Verplichte merken:

- " KIWA  ";
- " Cebogel '.....' ", waarbij de '.....' staat voor de naam van het Cebogel product;
- " K1007 "

OVERIGE VOORWAARDEN

De middelen voor en de wijze van transporteren, opslaan en verpakken dienen in overeenstemming te zijn met de door de afnemer, met het oog op de toepassing van het product, gegeven richtlijnen (deze richtlijnen maken geen deel uit van de criteria hygienische aspecten).

WENKEN VOOR DE AFNEMER

1. Inspecteer bij de aflevering of:
 - 1.1 geleverd is wat is overeengekomen;
 - 1.2 het merk en wijze van merken juist zijn;
 - 1.3 de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.
 2. Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met
 - 2.1 Cebo Holland B.V.
en zo nodig met:
 - 2.2 Kiwa Nederland B.V.
 3. Raadpleeg voor de juiste wijze van opslag en transport de (verwerkings)richtlijnen van de leverancier.
 4. Controleer of dit certificaat nog geldig is. Raadpleeg hiertoe www.kiwa.nl/ata.
-