

WERKPLAN HORIZONTAAL GESTUURDE BORING

i.v.m.

aanleg glasvezel E-Fiber Gennepe

Locatieoverzicht:



KRUISING NIERSDAL TE GENNEPE

Proj. nr.	:1901280.004
Datum	:7-7-2020
Revisie	: 02

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	3
2	PROJECTGEGEVENS	3
2.1	BETROKKEN PARTIJEN.....	3
2.1.1	Opdrachtgever.....	3
2.1.2	Opdrachtnemer.....	3
2.2	PROJECTINFORMATIE	3
3	TECHNISCHE SPECIFICATIES	4
3.1	ONTWERPGEGEVENS VAN DE HPE-BUIZEN:	4
3.1.1	Mantelbuis 125	4
4	KORTE BESCHRIJVING BOORMETHODE	5
5	BESCHRIJVING WERKZAAMHEDEN M.B.T. DE UITVOERING	6
5.1	VERKEERSMAATREGELEN.....	6
5.2	INTREDEWERKPLEK	6
5.3	UITTREDEWERKPLEK.....	6
5.4	PILOTBORING / LOKALISEREN VAN DE BOORKOP.....	6
5.5	RUIMFASE / INTREKFASE.....	6
5.6	AANVULLENDE MAATREGELEN	6
5.7	KABELS EN LEIDINGEN	7
6	PLANNING VAN DE WERKZAAMHEDEN	7
6.1	GLOBALE TIJDSPLANNING VOOR DE REALISATIE VAN DE BORING:	7
7	GRONDONDERZOEK	8
8	STERKTEBEREKENING/BOORSPOELDRUKBEREKENINGEN.....	8
9	BIJLAGEN.....	9
9.1	WERKTEKENING	9
9.2	GRONDONDERZOEK	10
9.3	STERKTE/MUDDRUKBEREKENINGEN	11
9.4	SPECIFICATIE BOORMACHINE.....	12
9.5	SPECIFICATIE MEETSYSTEEM	13
9.6	SPECIFICATIE BOORSPOELING	14
9.7	SPECIFICATIE CEBOGEL QSE + UITVOERINGSFOTO'S	15
9.8	SPECIFICATIE TANGIT M3000 EXPANSIESCHUIM.....	16

1 INLEIDING

I.v.m. de aanleg van glasvezel voor E-Fiber Gennep dient er een gestuurde boring gemaakt te worden onder het Niersdal te Gennep. De boring bestaat uit een HPE mantelbuis waarin glasvezelkabel wordt aangebracht.

In dit rapport is zijn diverse gegevens opgenomen die nodig zijn voor de aanvraag van de vergunning(en). Uitgangspunten voor de berekeningen zijn de normen: NEN 3650 en NEN 3651.

In dit plan met uitgavedatum 7-7-2020 zijn wat aanvullende wijzigingen doorgevoerd t.o.v. de eerdere uitgave d.d. 16-4-2020. Dit betreft oa. extra aandacht voor de aanwezige K&L op de werktekening en het toepassen van een hogere onzekerheidsfactor in de berekeningen i.v.m. aanwezigheid van grind. Verdere toevoegingen zijn in het plan schuingedrukt weergegeven met vermelding van de datum.

2 Projectgegevens

2.1 Betrokken partijen

2.1.1 Opdrachtgever

Naam	: Spie Infra Network Solutions B.V.
Adres	: Menhirweg 6
Postcode / Plaats	: 5342 LS Oss
Contactpersoon	: Dhr. Terence Schoonderwoerd
Mobiel	: 06 - 10 51 17 18
Emailadres	: t.schoonderwoerd@spie.com

2.1.2 Opdrachtnemer

Naam	: Van de Beek Kabels en Leidingen B.V.
Adres	: Neerijnsse Mark
Postcode/Plaats	: 4182 SB Neerijnen
Telefoon	: 0345 - 56 97 98
Projectleider	: Dhr. Herman van de Beek
Mobiel	: 06 - 53 68 05 33
Emailadres	: hvandebeek@beekbedrijven.nl
Ontwerp / engineering	: Dhr. Ronald Zwaan
Mobiel	: 06 - 51 30 43 30
Emailadres	: rzwaan@beekbedrijven.nl

2.2 Projectinformatie

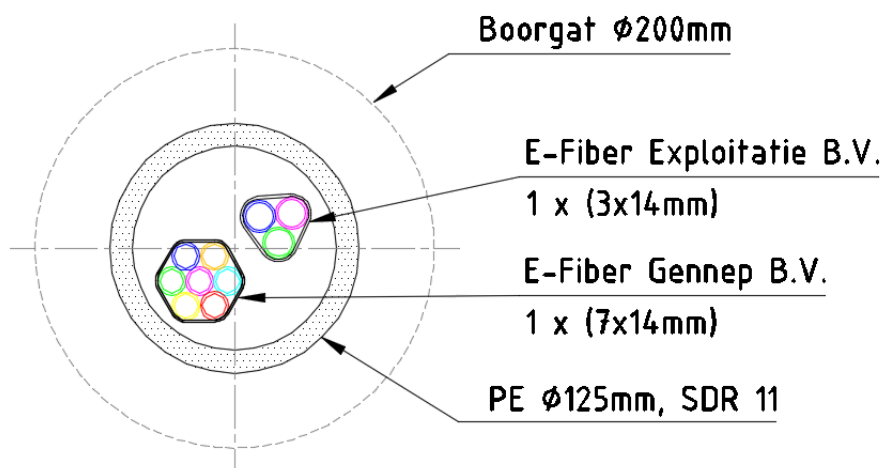
Projectnummer opdrachtgever :	GB_GNNP_1C_DP059_02
Projectnummer opdrachtnemer:	1901280.004
Locatie werkzaamheden:	Niersdal / Achter de Hoven / Bleekstraat te Gennep

3 TECHNISCHE SPECIFICATIES

3.1 Ontwerpgegevens van de HPE-buizen:

3.1.1 Mantelbuis 125

Diameter: 125 mm
Wanddikte: 11.4 mm
Materiaal: HPE
Klasse: SDR 11 PE 100
Inhoud: Glasvezelbeschermhuis



4 KORTE BESCHRIJVING BOORMETHODE

Horizontaal gestuurd boren is een succesvol systeem voor aanleg van kabels en leidingen onder rivieren, kanalen, wegen en diverse obstakels. Overlast m.b.t de omgeving, omwonenden en milieu wordt veelal tot een minimum beperkt.

Een horizontaal gestuurd boorsysteem bestaat uit een boorunit en een mengunit.

Met behulp van de (hydraulische) boorunit worden vanaf het intredepunt boorstangen de grond ingedrukt en teruggetrokken, al dat niet met gelijktijdig roteren. Tevens wordt tijdens het boorproces boorvloeistof, dat is een mengsel van water en bentoniet/quickgel, via de boorkop de grond ingespoten.

Bentoniet zorgt o.a. voor de afvoer van geboorde grond, koeling van de boorkop en opvulling van het geboorde gat.

De eigenschappen van de boorvloeistof kunnen tijdens de verschillende fasen van het proces worden aangepast aan de gewenste eisen van de boormeester, door o.a. de verhouding tussen water en bentoniet aan te passen.

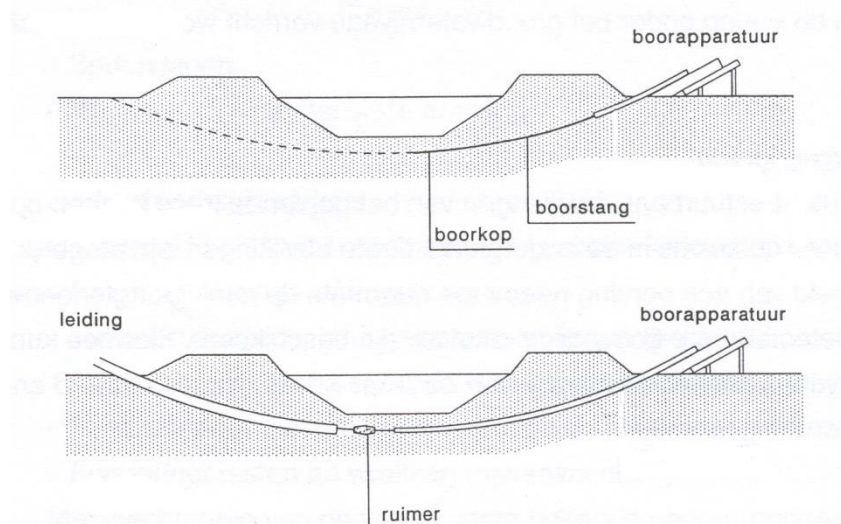
De boorvloeistof wordt via een hogedrukslang aangevoerd vanaf de mengunit naar de boorunit.

Het volledige boorproces wordt bediend vanaf de boormachine door de boormeester.

Tevens heeft de boormeester tijdens het boorproces voortdurend contact met de persoon die de voortgang van de boorkop registreert.

Nadat de zogenaamde pilotboring is voltooid wordt de boorgang, indien nodig, tot voldoende diameter geruimd. Deze keuze van het aantal ruimgangen wordt beslist door de boormeester.

Na de boor- en/of ruimfase wordt vanaf het uittredepunt de reeds gereedliggende mantelbuis teruggetrokken naar de boormachine. Tijdens de terugtrekfase wordt ook gebruik gemaakt van een ruimer die voorzien is van een wartellager om het meedraaien van de mantelbuis te voorkomen.



Schets boorproces

5 BESCHRIJVING WERKZAAMHEDEN M.B.T. DE UITVOERING

5.1 Verkeersmaatregelen

Voor aanvang van de werkzaamheden worden door de opdrachtgever verkeersmaatregelen genomen om zodoende een veilige situatie te creëren voor de werknemers en overige weggebruikers.

Alle werknemers van de boorploeg zijn verplicht veiligheidskleding te dragen en te werken conform de eisen van de vergunningverleners.

5.2 Intredewerkplek

- Kabels en leidingen nabij het intredepunt worden vrij gegraven om zodoende schades tot een minimum te beperken.
- T.h.v. het intredepunt wordt een gat gegraven waarin de boorspoeling tijdens de boorfase opgevangen wordt. Overtollige boorspoeling wordt afgevoerd.
- De boring zal worden uitgevoerd met een midirig. (voor specificaties zie bijlage)
- De boormachine wordt zo veel mogelijk opgesteld in de zichtlijn van de boring.
- De mengunit en het overige materieel wordt zo dicht mogelijk opgesteld bij de boorunit.

5.3 Uittredewerkplek

- Kabels en leidingen nabij het uittredepunt worden vrij gegraven om zodoende schades tot een minimum te beperken.
- T.h.v. het uittredepunt wordt een gat gegraven waarin de boorspoeling tijdens de intrekfase opgevangen wordt. Overtollige boorspoeling wordt afgevoerd.
- De HPE buis worden klaargelegd.

5.4 Pilotboring / lokaliseren van de boorkop

Na iedere geboorde stang worden er metingen verricht die van belang zijn voor het verloop van de boring en voor de uitwerking van de revisie.

5.5 Ruimfase / Intrekfase

Na voltooiing van de pilotboring zal de HPE buis, voorzien van een 'trekkop', ingetrokken worden vanaf het uittredepunt van de boring.

5.6 Aanvullende maatregelen

De boring is in een waterkering gesitueerd en hoewel het waterpeil van De Niers ca. 4 meter lager ligt dan het intrede- en uittredepunt en ca. 5,5 onder de kruin van de waterkering ligt is er toch een klein risico op een open verbinding door de waterkering.

Om het risico voor de waterkering te reduceren zullen de volgende maatregelen worden genomen:

- Rondom de mantelbuis wordt een kwelschem geplaatst.

- Rondom het kwelscherm worden de werkputten afgedicht met Cebogel QSE korrels (zie bijlage voor specificaties + uitvoeringsfoto's waar dit eerder is toegepast).
- De mantelbuis wordt na intrekken van de kabels afgedicht met Tangit M 3000 Expansieschuim (zie bijlage voor specificaties).

Toevoeging d.d. 7-7-2020:

5.7 Kabels en Leidingen

Voor zover nog niet aanwezig op de werktekening zijn kruisende kabels en leidingen op de werktekening weergegeven. Veelal worden deze op grotere diepte gekruist zodat er geen risico is voor schade.

6 PLANNING VAN DE WERKZAAMHEDEN

6.1 Globale tijdsplanning voor de realisatie van de boring:

- | | |
|--|------------|
| • Voorbereidende werkzaamheden
(graafwerkzaamheden, opstellen boormachine e.d.) | 2,00 dagen |
| • Realiseren van de pilotboring | 2,00 dagen |
| • Intrekfase | 1,00 dag |

7 GRONDONDERZOEK

Om een beeld te krijgen van de grondslag ter plaatse van de nieuw te maken gestuurde boring zijn er 2 sonderingen en 2 mechanische boringen uitgevoerd.

De locaties van de sonderingen en de boringen zijn op de werktekening weergegeven.

Toevoeging d.d. 7-7-2020:

Uit het grondonderzoek (Boring B1-1) blijkt dat er met name aan de intredezijde in de bovenlaag grind aanwezig is. Uit sondering 1 blijkt dat vanaf ca. 1,5 + N.A.P. de zandlaag harder begint te worden.

Het vlakke gedeelte van de boring is hoofdzakelijk in deze (harde) zandlaag geprojecteerd.

Bij boring B2-1 is ook met name in de bovenlaag puinhoudend zand aangetroffen en is dit zand ook grindig.

De boorstaten zijn op de werktekening in het profiel van de boring opgenomen.

Om het boorproces beter te laten verlopen zal er andere boorvloeistof worden toegepast dan eerder aangegeven, nl. Cebogel Ocma. Het productblad is als bijlage toegevoegd.

8 STERKTEBEREKENING/BOORspoelDRUKBEREKENINGEN

Op basis van het grondonderzoek zijn berekeningen gemaakt.

Er zijn berekeningen uitgevoerd op meerdere punten in het boorprofiel.

Toevoeging d.d. 7-7-2020:

I.v.m. het kruisen van een rioolleiding nabij het intredepunt is er een extra berekeningspunt gemaakt.

De onderlinge afstand t.o.v. het riool is ca. 1,80 meter.

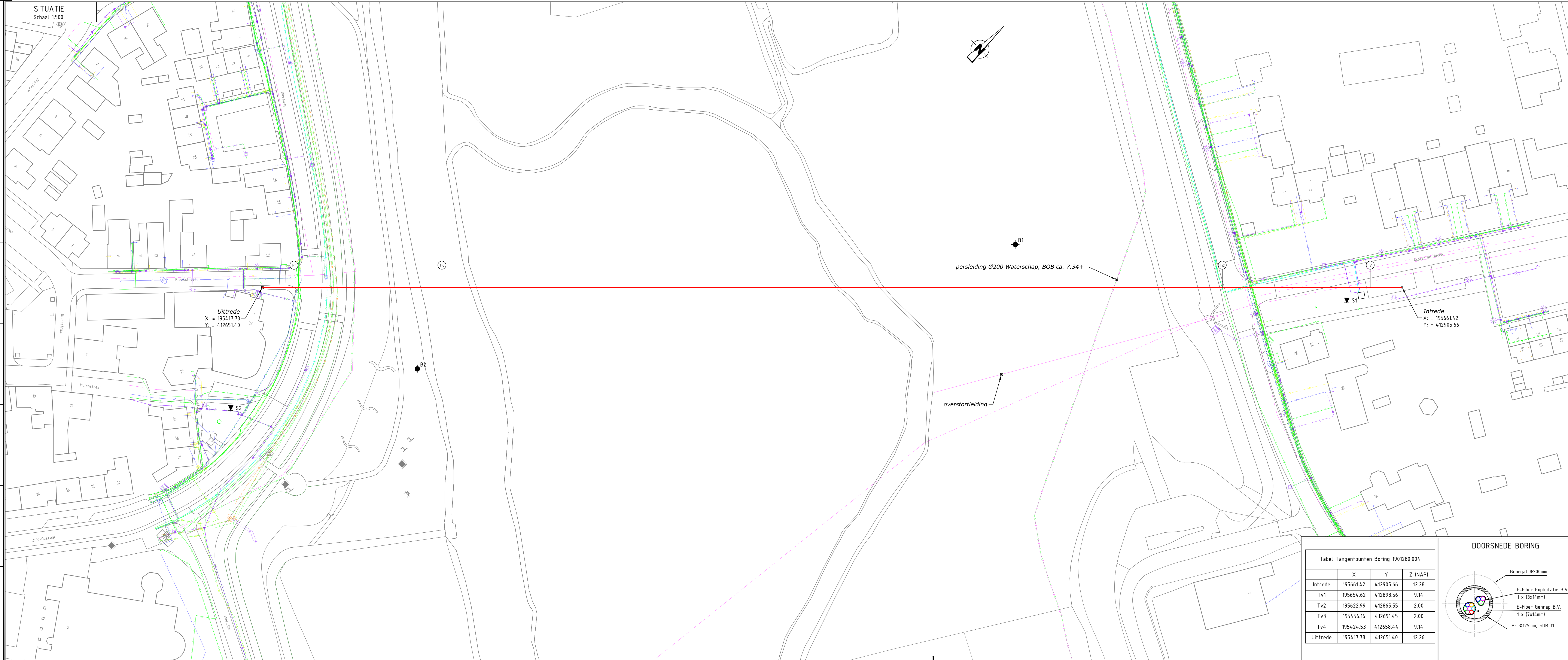
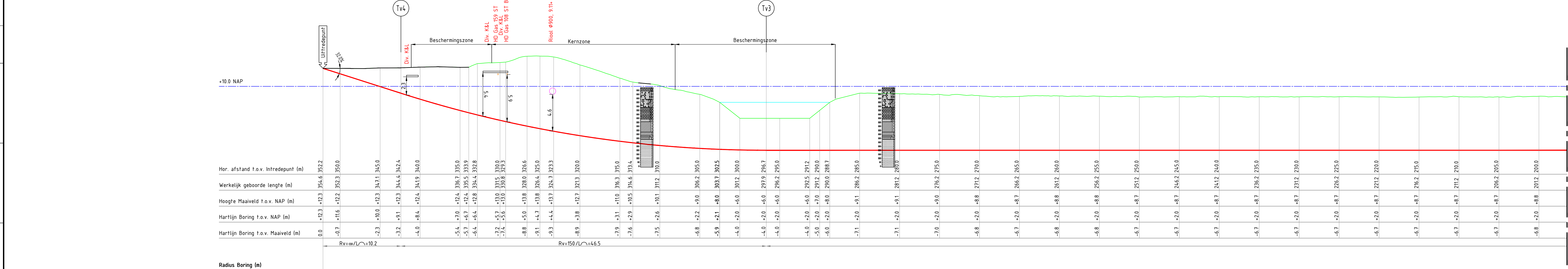
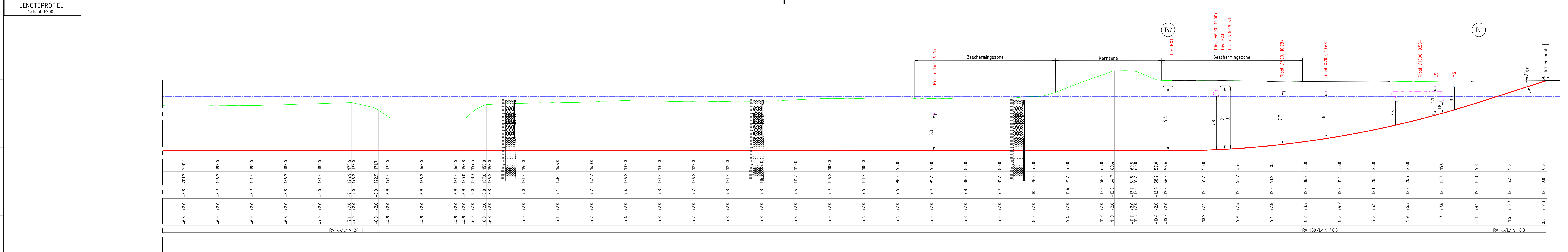
Aangezien de rioolleiding in het eerste gedeelte van de boring wordt gekruist en R_p max op dit punt ca. 0,93 meter bedraagt, is de verwachting dat het kruisen geen problemen zal opleveren.

I.v.m. de aanwezigheid van grind is er in de berekeningen een hogere onzekerheidsfactor toegepast.

Dit resulteert in een verwachte hogere spanning in het boorgat, maar de toelaatbare spanning wordt hierbij niet overschreden.

9 BIJLAGEN

9.1 WERKTEKENING



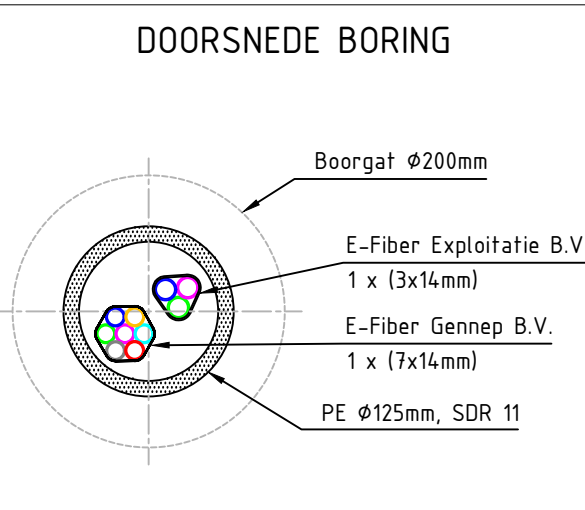
OVERZICHT
Schaal 1:2000

Legenda

—	Datransport	Bestaand
—	Laagspanning	Bestaand
—	Middenspanning	Bestaand
—	Gas hoge druk	Bestaand
—	Gas Lage druk	Bestaand
—	Gestuurde Boring	Nieuw
—	Water	Bestaand
—	Drukriolering	Bestaand
—	Kernzone Waterkering	Bestaand
—	Beschermingszone Waterkering	Bestaand
—	Gronderzoek Boring	Bestaand
—	Gronderzoek Sondereing	Bestaand

Tabel Tangentpunten Boring 1901280.004

	X	Y	Z (NAP)
Intrade	195661.42	412905.66	12.28
Tv1	195656.62	412898.56	9.14
Tv2	195622.99	412865.55	2.00
Tv3	195456.16	412691.45	2.00
Tv4	195424.53	412658.44	9.14
Uittrade	195417.78	412651.40	12.26



Aanvullende informatie toegevoegd

Gepland door RZ	Gecontroleerd door HvDB	Goedgekeurd door 16-04-2020	Blad 1	Aantal 1	Status Ontwerp
Project GB_GNPP_K_DP059_02	Project 1901280	Project DIV	Schaal A2	Formaat A2	Datum uitgifte 16-04-2020

Opdrachtgever
Spie Infra Network Solutions B.V.
Projectomschrijving
Gestuurde Boring
Aanleg glasvezel E-Fiber Gennep
Locatie
Achter de Hoven / Bleekstraat te Gennep

vandebeek
kabels-leidingen.nl

Tekeningnummer
1901280.004_P

9.2 GRONDONDERZOEK

Rapport: RESULTATEN GRONDONDERZOEK
Gestuurde boring, Niersdal
Gennep

Opdrachtgever: Van de Beek Gestuurd Boren B.V.
Neerijnense Mark 1
4182 SB Neerijnen

Rapportnummer: 2000828RG

Versie: 1

Rapportdatum: 2 april 2020

Contactpersoon: P. Swinkels

Dataverwerking: Bedrijfsbureau

Controle: P. Swinkels



Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
2	Veldonderzoek.....	2
2.1	Onderzoeksopzet	2
2.2	Sonderingen	2
2.3	Boringen	2
2.4	Hoogtemeting	2

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

1.1 Inleiding

In opdracht van Van de Beek Gestuurd Boren B.V. is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Gestuurde boring, Niersdal te Gennep". In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

2 Veldonderzoek

2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 30 maart 2020.
De onderzoeksopzet is bepaald door de opdrachtgever.
De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 2 sonderingen gemaakt. Het betreft sondeernummers: D1 en D2.
De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2.

In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven, evenals een situatieschets met de locaties van de sondeerpunten. Stopcriterium en eventuele opmerkingen ten aanzien van de uitvoering zijn per sondering weergegeven in de waterpasstaat (Bijlage 1).

Opmerking: Sonderingen D2 is afgedicht conform de naprikmethode

2.3 Boringen

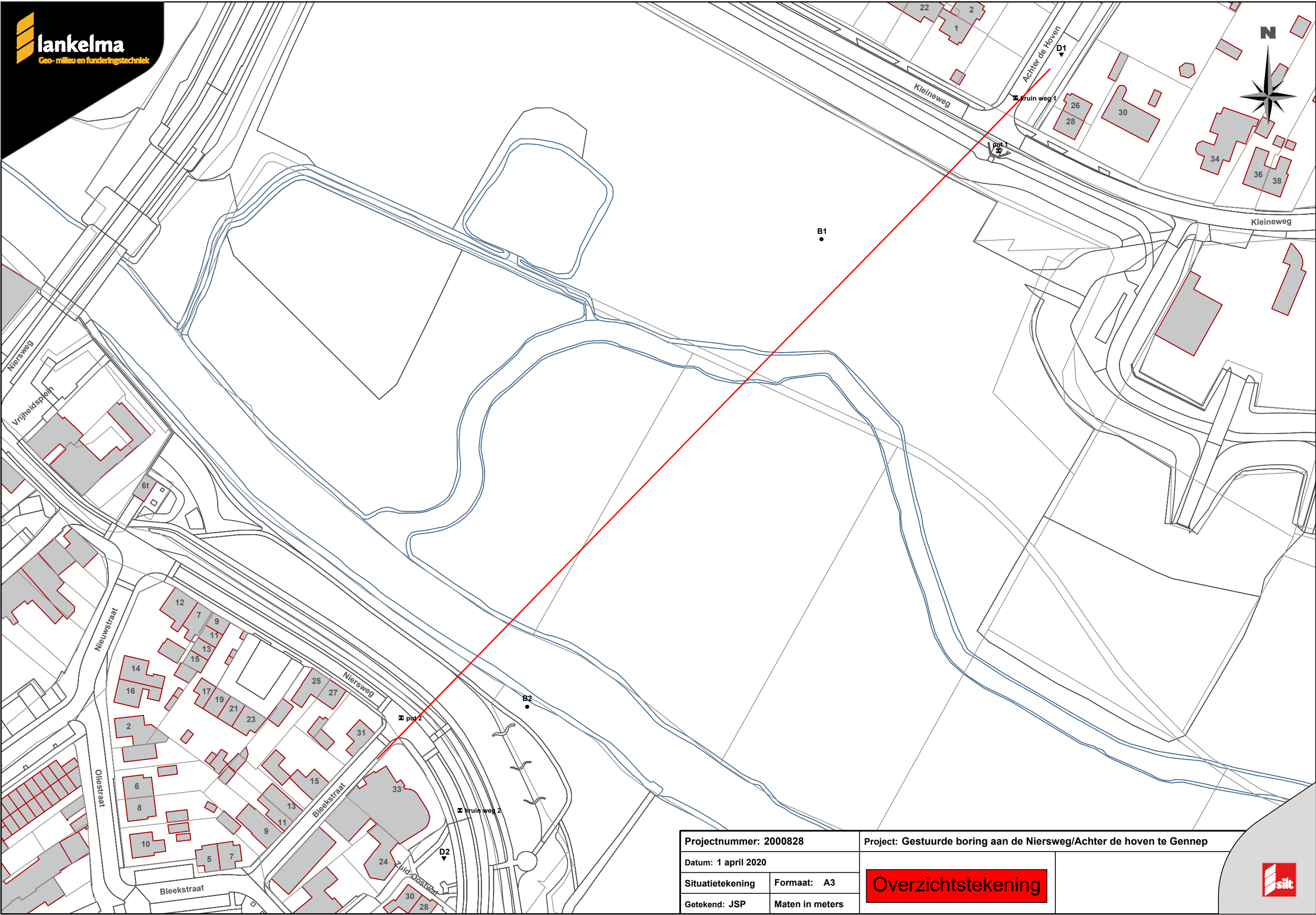
Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 2 Mechanische boringen verricht. Het betreft boringen B1 en B2.

De boorstaten en de eventueel gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in Bijlage 1. De situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

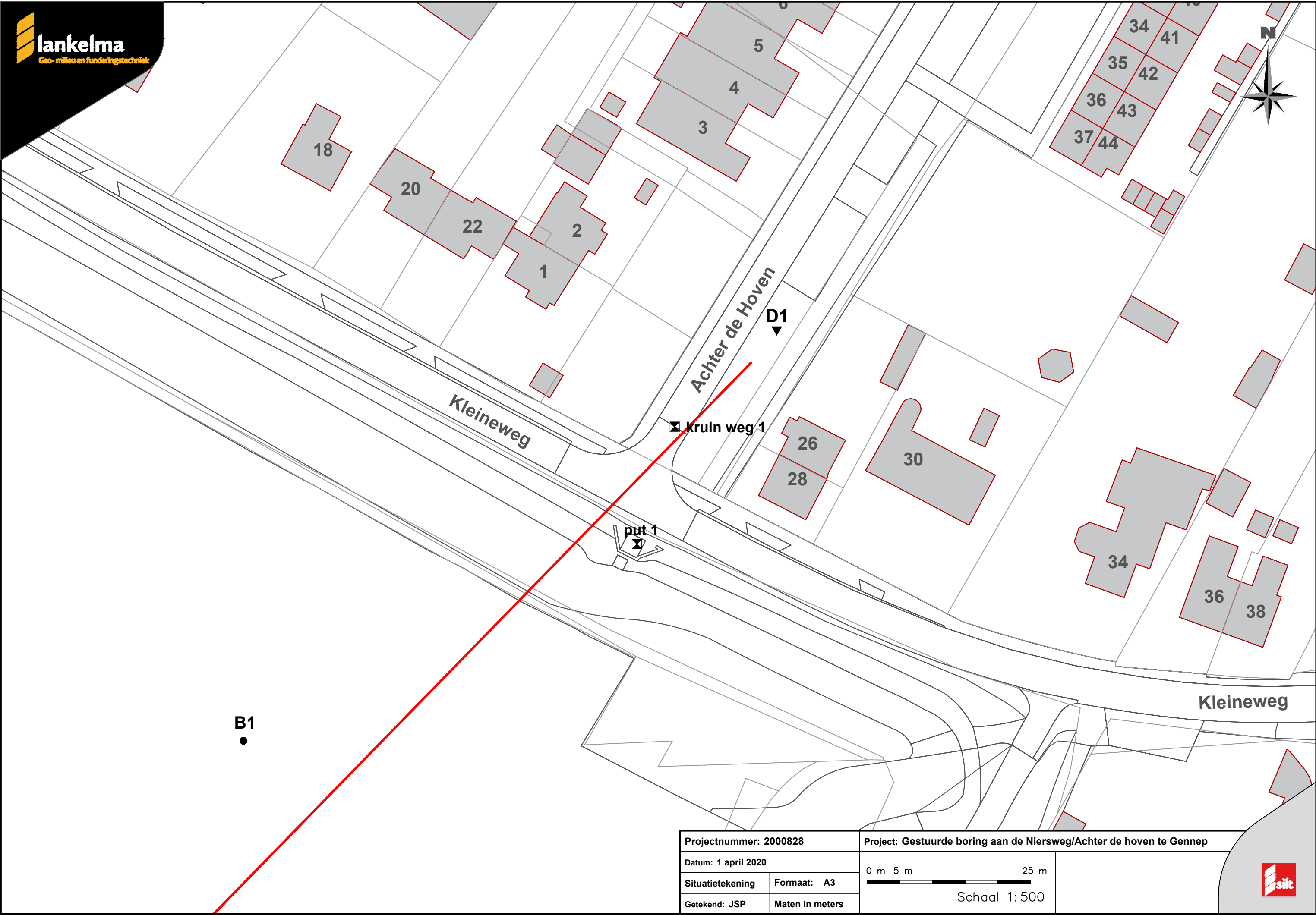
2.4 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP. Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

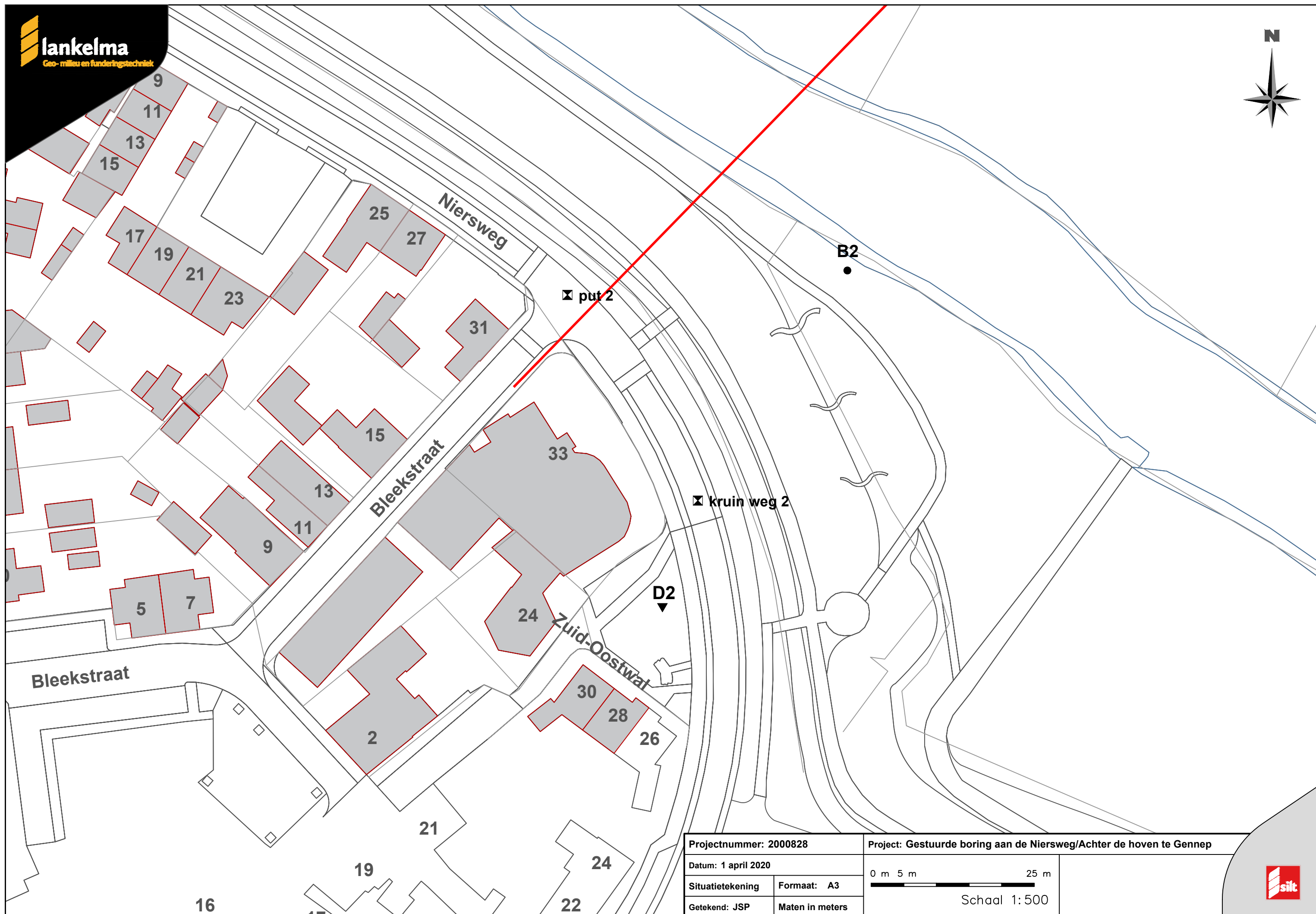
Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



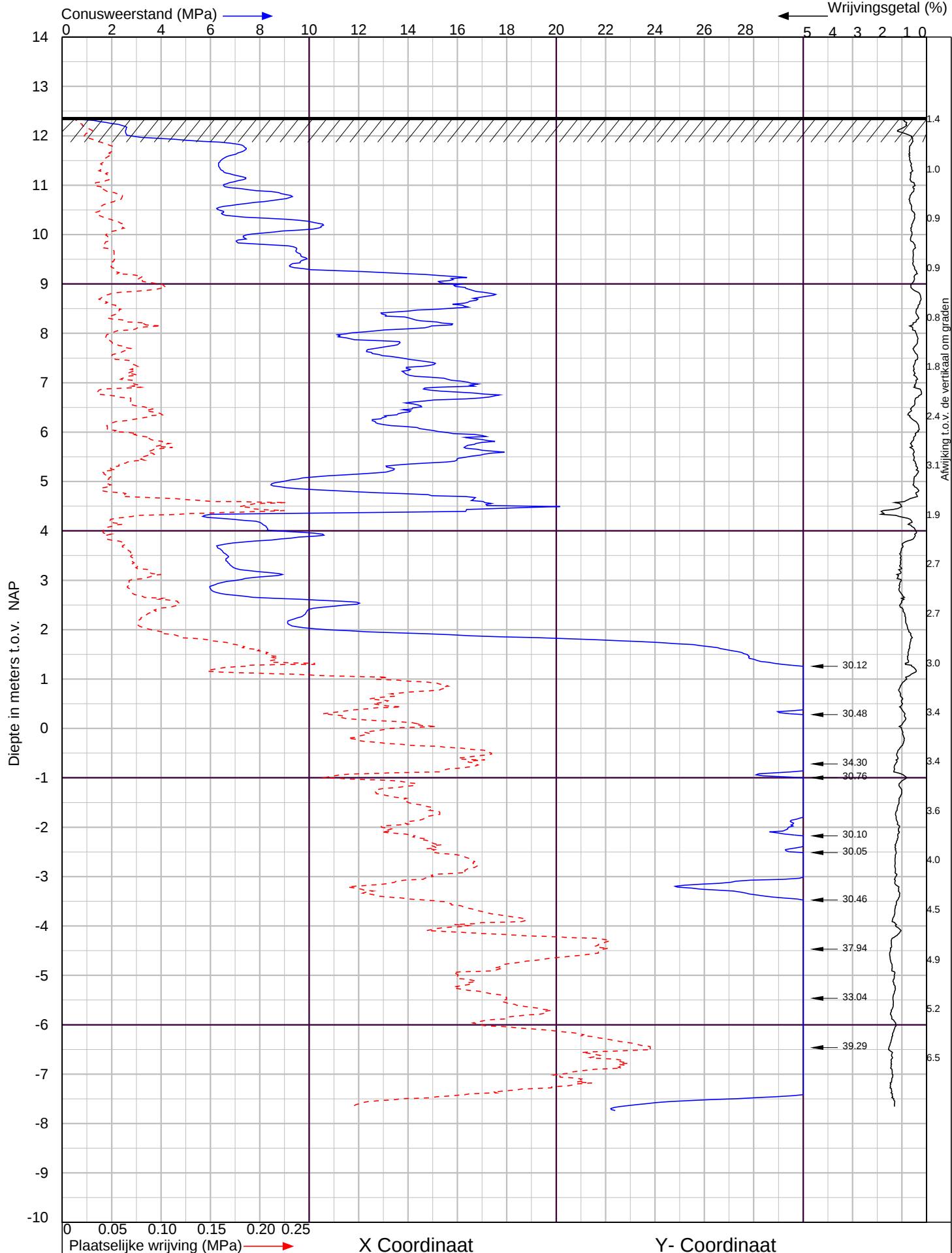
Projectnummer: 2000828		Project: Gestuurde boring aan de Niersweg/Achter de hoven te Gennepe	
Datum: 1 april 2020		Overzichtstekening	
Situatietekening	Formaat: A3		
Getekend: JSP	Maten in meters		



Projectnummer: 2000828		Project: Gestuurde boring aan de Niersweg/Achter de hoven te Gennepe	
Datum: 1 april 2020		0 m 5 m 25 m Schaal 1:500	
Situatietekening	Formaat: A3		
Getekend: JSP	Maten in meters		



Projectnummer: 2000828		Project: Gestuurde boring aan de Niersweg/Achter de hoven te Gennepe	
Datum: 1 april 2020		0 m 5 m 25 m Schaal 1:500	
Situatietekening	Formaat: A3		
Getekend: JSP	Maten in meters		



Niersweg / achter de Hoven te Gennep

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



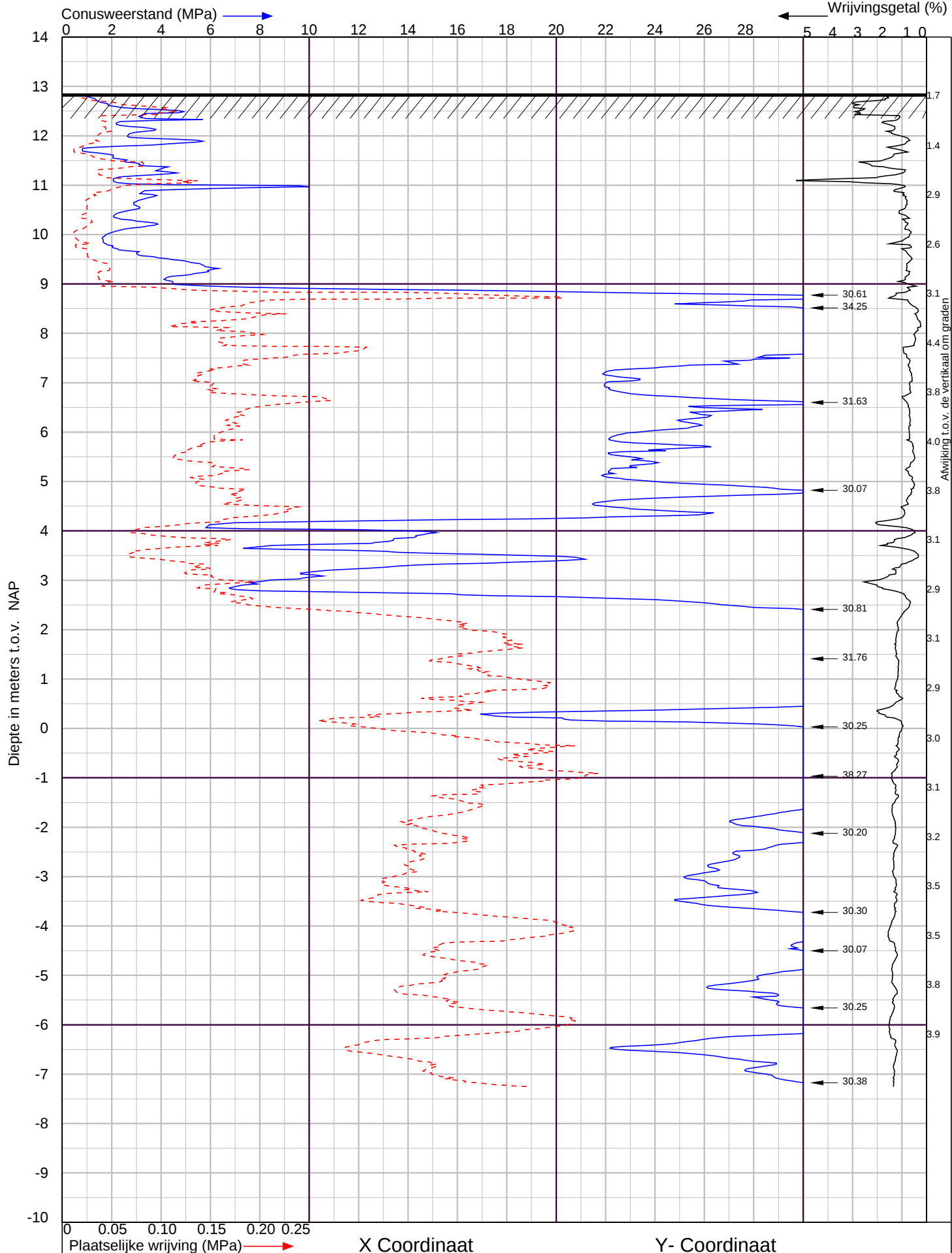
Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

Datum : 30-3-2020
Conusnr. : 071058
MV. is 12.37 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2000828**

Sondering : **1**





Niersweg / achter de Hoven te Gennep

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel. : 0499-578520
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

Datum : 30-3-2020
Conusnr. : 071058
MV. is 12.85 m t.o.v. NAP

Project nummer : **2000828**

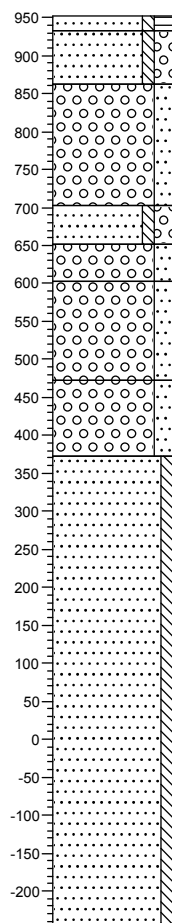
Sondering : 2



B1

Datum: 30-03-2020
NAP hoogte [m]: 9.52
GWS: 30

t.o.v. NAP [cm]



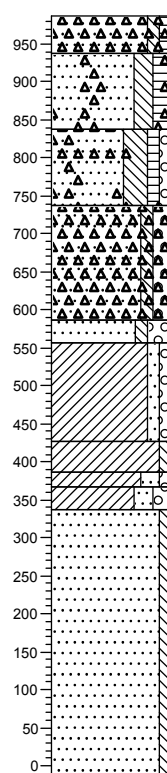
t.o.v. M.V. [cm]

- 0 Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwartbruin
- 90 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, geelbruin
- Grind, zeer grof, matig zandig, grijsbruin
- 250 Zand, zeer grof, zwak siltig, matig grindig, geelgrijs
- 300 Grind, zeer grof, matig zandig, bruingrijs
- 350 Grind, matig grof, matig zandig, geelgrijs
- 480 Grind, zeer grof, matig zandig, geelgrijs
- 580 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelgrijs

B2

Datum: 30-03-2020
NAP hoogte [m]: 9.87
GWS: 120

t.o.v. NAP [cm]



t.o.v. M.V. [cm]

- 0 Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, volledig puin, zwartbruin
- 50 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig puinhoudend, zwartbruin
- 150 Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, sterk puinhoudend, zwartbruin
- 250 Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig grindig, volledig puin, geelbruin
- 400 Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, grijsbruin
- 430 Klei, zwak zandig, zwak grindig, grijs
- 560 Klei, zwak siltig, matig veenhoudend, grijs
- 600 Klei, matig zandig, zwak grindig, bruingrijs
- 620 Klei, matig zandig, matig grindig, geelgrijs
- 650 Zand, matig fijn, zwak siltig, geelgrijs

Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS

Datum uitvoering : 30 maart 2020

Meetpunt	Hoogte* [m t.o.v. NAP]	Opmerking / stopcriterium ¹
sondering 1	12,37 +	V
sondering 2	12,85 +	V
boring 1	9,52 +	
boring 2	9,87 +	
put 1	12,53 +	
put 2	12,41 +	
kruin weg 1	12,20 +	
kruin weg 2	12,57 +	

* Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogtes zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Stijghoogte* [m - mv]	[m t.o.v. NAP]
boorgat B1	0,30	9,22 +
boorgat B2	1,20	8,67 +

* Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuaties variëren per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitord peilbuizen uit de omgeving.

¹ Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipement
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

Algemene toelichting onderzoeksmethoden

Toelichting sonderingen

Elektrische sonderingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een elektrische (kleefmantel)conus.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

Grondsoort	Conusweerstand (q_c) [MPa]	Wrijvingsgetal (f_s/q_c) [%]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleiig zand	> 2	1,0 - 2,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0
klei	0 - 5	2,0 - 6,0
venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
veen	0 - 4	5,0 - 10,0

Handsonderingen

Sonderingen uitgevoerd met een handsondeerapparaat, waarbij tevens een boring wordt gemaakt. De sondeerwaarden worden handmatig geregistreerd.

Waterspanningsmeting

Bij deze sonderingen wordt met behulp van een piëzoconus naast de conusweerstand en de plaatselijke wrijving tevens de waterspanning geregistreerd. Meting van de waterspanning geeft meer inzicht in de stijghoogte(verschillen) van het grondwater, de gelaagdheid van de bodem en de aanwezigheid van waterremmende lagen. De geregistreeerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreeerde waterspanning niet zonder meer de stijghoogte van de diverse lagen kan worden afgeleid, omdat de stijghoogte wordt beïnvloed door de beweging van de sondeerconus.

Dissipatieproef.

Bij een dissipatietest wordt tijdens het sonderen de conus enige tijd gestopt, waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning reageert. Het waterspanningsverloop geeft een indicatie omtrent de waterdoorlatendheid in de desbetreffende laag. Indien de test wordt gecontinueerd totdat een quasistationaire waterspanning wordt bereikt kan tevens op betrouwbare wijze de stijghoogte van het grondwater van de betreffende laag worden bepaald.

Wegdrukpeilbuis

Wegdrukpeilbuizen worden geplaatst met behulp van een sondeertruck.

Mechanische boring.

Machinaal uitgevoerde boring onder certificaat van de BRL SIKB 2100, conform protocol 2101.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (onverzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, in de onverzadigde bodem (boven de grondwaterspiegel) verricht middels constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (verzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, onder de grondwaterspiegel, uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de falling-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt een peilbuis geheel of gedeeltelijk gevuld met water, waarna de waterstandsval wordt gemeten. De dalingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeg getrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid (K_h -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Onverzadigde zone (Ringinfiltratieproeven)

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de onverzadigde grond. De proeven worden uitgevoerd op maaiveld of diepte, met de dubbele ringinfiltratiemeter bestaande uit een buitenring met een diameter van ca. 0,53 m en een binnenring met een diameter van ca. 0,28 m.

Beide ringen worden op het ontgravingsvlak aangebracht en vervolgens enige centimeters de grond ingeslagen. Na het aanbrengen van een meetbrug met een vlotter worden beide ringen gevuld met water waarna met een zekere frequentie in de binnenring, de dalingssnelheid van het water wordt vastgesteld. Door toepassing van een buitenring infiltreert grondwater in de binnenring zoveel mogelijk verticaal. Uit de infiltratiesnelheid kan vervolgens de verticale waterdoorlatendheid worden afgeleid.

Legenda boorstaat

zand

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

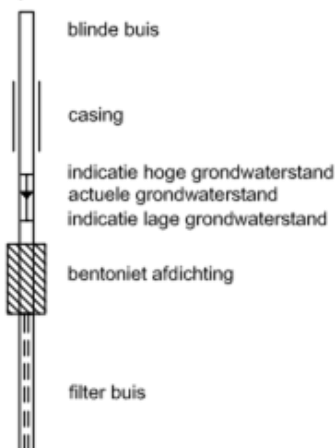
grind

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

veen

	veen, mineraalam
	veen, zwak kleiig
	veen, sterk kleiig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

monsternamen

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overige tekens

	bijzonder bestanddeel
	gemiddelde hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	gemiddelde laagste grondwaterstand

Legenda situatietekening

sonderen

	sondering
	sondering niet uitgevoerd
	wegdrukpeilbuis
	handsondering

boren

	boring
	boring niet uitgevoerd
	boring met peilbuis
	boring met 2 peilbuizen
	boring met 3 peilbuizen

overig

	meetpunt
	fotopijl met richting
	sondering van derden
	boring van derden

faseringsonderzoek

	sondering fase 1
	sondering fase 2
	sondering fase 3
	sondering fase 4
	boring fase 1
	boring fase 2
	boring fase 3
	boring fase 4



lankelma

Geo- milieu en funderingstechniek

Technisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk.
- Sonderen met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren (tot circa 5 m)
- Geotechnische monitoring
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Palen doormeten (akoestisch)
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de (water)bodem
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion
- Partijkeuring
- Bouwstoffenkeuring
- Onderzoek PFAS

Geotechnisch en geohydrologisch advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, barrièrewerking, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag, MER aanmeldnotitie
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Zettingsrisico's bemaling t.b.v. CAR-verzekering
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnisch hergebruik grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek: (hoogtemodellen, zanddiepte kaarten, etc)
- Algemene expertise, controle grondverbetering

Geotechnisch laboratorium

- Classificatieproeven, volumegewicht, watergehalte
- Atterbergse grenzen (fallcone en Casagrande)
- Samendrukkingsproeven, CRS
- Korrelverdeling, -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven
- Directe afschuifproef (DS), Direct Simple Shear (DSS)
- Diverse RAW-proeven (oa. 2, 9, 10, 11, 13, 14, 28, 35)
- Fotoboring
- Advies omtrent uitvoering (wijze) en belastingtrappen
- Digitaal bestel- en informatieportaal: www.siltlab.nl

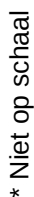
9.3 STERKTE/MUDDRUKBEREKENINGEN

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2020			Sigma 2020 1.0 ©
Algemene gegevens			
Naam van het project : 1901280.004 Gestuurde Boring Niersdal te Gennep Projectonderdeel : Projectnummer Spie: GB-GNNP-1C-DP059-02			
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 Tangentieel / 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 verzwaaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaaard t.p.v. boorgang			
Diameter boorkop/ruimer ivm boorspoeldruk	D _g	= 200	mm
Diameter boorstang	D _b	= 80	mm
Totale lengte	L	= 354,58	m
Lengte 1e rechte deel	L ₁	= 10,33	m
Lengte neergaande bocht	L ₂	= 46,44	m
Lengte 2e rechte deel	L ₃	= 241,13	m
Lengte opgaande bocht	L ₄	= 46,44	m
Lengte 3e rechte deel	L ₅	= 10,24	m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r	= 50,00	m
Straal neergaande bocht	R ₁	= 150,00	m
Straal opgaande bocht	R ₂	= 150,00	m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	α_1	= 17,74 / 31,99	° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	α_2	= 17,74 / 31,99	° / %
Belastinghoek	α	= 180	°
Ondersteuningshoek	β	= 120	°
Horizontale steundrukhoek	γ	= 120	°
Grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	γ	= 1,1	
Totaalfactor bij moeilijke omstandigheden	f	= 2	
Belastingfactor, bovengronds	f _{k,b}	= 1,1	
Belastingfactor, ondergronds	f _{k,o}	= 1,4	
Onzekerheidsfactor straal, ondergronds	f _{r,o}	= 0,9	
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	
			07-07-2020 14:26:20

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	10,33	3,13	-	Zand	19,87	-	35,00
Neergaande bocht	15,72	4,70	4,25	Zand	19,92	21,00	35,00
Neergaande bocht	41,20	9,45	4,22	Zand	19,90	20,75	32,50
2e rechte deel	58,21	10,38	4,38	Zand	19,91	20,69	35,00
2e rechte deel	61,75	11,77	5,77	Zand	18,99	20,69	35,00
2e rechte deel	64,65	11,77	5,77	Zand	18,93	20,69	35,00
2e rechte deel	75,55	7,97	1,97	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	111,23	7,54	1,54	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	126,16	7,23	1,23	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	136,23	7,39	1,39	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	157,03	6,81	0,81	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	158,75	6,00	0,00	Zand	0,00	20,69	32,50
2e rechte deel	160,03	4,85	-1,14	Zand	0,00	20,61	35,00
2e rechte deel	171,23	4,85	-1,14	Zand	0,00	20,61	35,00
2e rechte deel	172,94	6,00	0,00	Zand	0,00	20,69	35,00
2e rechte deel	176,87	7,10	1,10	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	191,23	6,65	0,65	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	221,23	6,68	0,68	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	266,23	6,74	0,74	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	286,21	7,14	1,15	Zand	20,00	20,69	35,00
2e rechte deel	289,97	6,00	0,00	Zand	0,00	20,69	35,00
2e rechte deel	292,47	4,00	-2,00	Zand	0,00	20,51	32,50
Opgaande bocht	301,3	3,96	-2,00	Zand	0,00	20,51	32,50
Opgaande bocht	303,74	5,89	0,00	Zand	0,00	20,67	30,00
Opgaande bocht	306,63	6,77	1,00	Zand	19,39	20,68	32,50
Opgaande bocht	311,25	7,50	2,09	Zand	19,46	20,67	35,00
Opgaande bocht	314,66	7,61	2,54	Zand	19,42	20,71	25,00
Opgaande bocht	324,67	9,30	5,77	Zand	18,32	20,93	32,50
Opgaande bocht	328,03	8,80	5,77	Zand	18,25	20,94	35,00
Opgaande bocht	330,79	7,40	5,03	Zand	18,63	20,92	35,00
Opgaande bocht	334,39	6,43	4,85	Zand	18,72	20,88	35,00
3e rechte deel	335,52	5,70	4,33	Zand	18,85	20,94	32,50
2e rechte deel	347,10	2,30	-	Zand	18,40	-	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 II
Neergaande bocht	Geen	0,0980	0,00	75,00	Grafiek II
Neergaande bocht	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	45,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	45,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek I
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	75,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	15,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	75,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	75,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0980	0,00	75,00	Grafiek II
3e rechte deel	Geen	0,0980	0,00	45,00	Grafiek II
2e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek II



Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2020				Sigma 2020 1.0 ©	
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	N/mm ¹	g	= 0,0389 N/mm ¹
Gewicht vulling	g_{vul}	= N.v.t.	+	g_{vul}	= N.v.t. +
Totaal gewicht	g_{rol}	= 0,0389	N/mm ¹	g_{gat}	= 0,0389 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	354,58	8.266			
Na 1 ^e deel intrekken	344,34	8.027			
Na 2 ^e deel intrekken	297,90	6.945			
Na 3 ^e deel intrekken	56,77	1.323			
Na 4 ^e deel intrekken	10,33	241			
$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 2 \cdot L \cdot 0,0389 \cdot 0,3$					
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	8.266	2,03			
Na 1 ^e deel intrekken	8.027	1,97			
Na 2 ^e deel intrekken	6.945	1,71			
Na 3 ^e deel intrekken	1.323	0,33			
Na 4 ^e deel intrekken	241	0,06			
$\sigma_t = \frac{T_1}{A} = \frac{T_1}{4.068,49}$					
				07-07-2020 14:26:20	

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052}{50.000} = 142.193,17 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{142.193,17}{106.065} = \mathbf{1,34 \text{ N/mm}^2}$$

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	2,03	2,90
Na 1 ^e deel intrekken	1,97	2,84
Na 2 ^e deel intrekken	1,71	2,58
Na 3 ^e deel intrekken	0,33	1,20
Na 4 ^e deel intrekken	0,06	0,93

$$\sigma_a = \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 1,34 + \sigma_t$$

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	10,24	821	-
2 ^e deel intrekken	56,68	-	4.545
3 ^e deel intrekken	297,81	23.878	-
4 ^e deel intrekken	344,25	-	27.602
Geheel ingetrokken	354,58	28.430	-

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

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

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	0,0047	150	0,0027	181
Neergaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
Opgaande bocht	0,0047	150	0,0027	181
3e rechte deel	0,0047	150	0,0027	181

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{D_0 \cdot k_{v,gem}}{4 \cdot E \cdot I_b}}$$

$$Q_r = \frac{0,322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I_b}{D_0 \cdot 0,9 \cdot R}$$

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot D_0 \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3 = 2 \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot 125 \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot 0,2$$

5.4 Berekening van de wrijving door bochtcracht 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	6.945	4.545	181	-	11.670
Opgaande bocht	241	27.602	181	181	28.204

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

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

Trekkraft T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	8,87	11.670	1.440
Opgaande bocht	8,87	28.204	3.479

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

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

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

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

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	8.027	821	-	-	-	-	8.848
2 ^e deel intrekken	6.945	4.545	181	1.440	-	-	13.110
3 ^e deel intrekken	1.323	23.878	181	1.440	-	-	26.822
4 ^e deel intrekken	241	27.602	181	1.440	181	3.479	33.123
Geheel intrekken	0	28.430	181	1.440	181	3.479	33.710

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

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	8.848	2,17
2 ^e deel intrekken	13.110	3,22
3 ^e deel intrekken	26.822	6,59
4 ^e deel intrekken	33.123	8,14
Geheel intrekken	33.710	8,29

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

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

5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052,19}{0,9 \cdot 150.000} = 67.027,08 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{67.027,08}{106.064,84} = \mathbf{0,63 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{6.629.052,19}{0,9 \cdot 150.000} = 67.027,08 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{67.027,08}{106.064,84} = \mathbf{0,63 \text{ N/mm}^2}$$

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	8.848	2,17	-	2,17
Na 1 ^e deel intrekken	13.110	3,22	0,63	3,63
Na 2 ^e deel intrekken	26.822	6,59	-	6,59
Na 3 ^e deel intrekken	33.123	8,14	0,63	8,55
Na 4 ^e deel intrekken	33.710	8,29	-	8,29

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

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

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

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 reroundingfactor 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 ²]
1e rechte deel	3,13	-	Zand	-	-	68,41	8,55
Neergaande bocht	4,70	4,25	Zand	93,13	10,40	103,52	12,38
Neergaande bocht	9,45	4,22	Zand	92,38	119,37	211,75	19,93
2e rechte deel	10,38	4,38	Zand	95,93	136,55	232,48	21,56
2e rechte deel	11,77	5,77	Zand	120,53	136,55	257,08	24,64
2e rechte deel	11,77	5,77	Zand	120,15	136,55	256,70	24,59
2e rechte deel	7,97	1,97	Zand	43,34	136,55	179,89	14,99
2e rechte deel	7,54	1,54	Zand	33,88	136,55	170,43	13,80
2e rechte deel	7,23	1,23	Zand	27,06	136,55	163,61	12,95
2e rechte deel	7,39	1,39	Zand	30,58	136,55	167,13	13,39
2e rechte deel	6,81	0,81	Zand	17,82	136,55	154,37	11,80
2e rechte deel	6,00	0,00	Zand	0,00	136,55	136,55	9,57
2e rechte deel	4,85	-1,14	Zand	0,00	109,95	109,95	7,68
2e rechte deel	4,85	-1,14	Zand	0,00	109,95	109,95	7,68
2e rechte deel	6,00	0,00	Zand	0,00	136,55	136,55	9,57
2e rechte deel	7,10	1,10	Zand	24,20	136,55	160,75	12,59
2e rechte deel	6,65	0,65	Zand	14,30	136,55	150,85	11,36
2e rechte deel	6,68	0,68	Zand	14,96	136,55	151,51	11,44
2e rechte deel	6,74	0,74	Zand	16,28	136,55	152,83	11,60
2e rechte deel	7,14	1,15	Zand	25,30	136,33	161,63	12,72
2e rechte deel	6,00	0,00	Zand	0,00	136,55	136,55	9,57
2e rechte deel	4,00	-2,00	Zand	0,00	90,24	90,24	6,28
Opgaande bocht	3,96	-2,00	Zand	0,00	89,34	89,34	6,22
Opgaande bocht	5,89	0,00	Zand	0,00	133,92	133,92	9,38
Opgaande bocht	6,77	1,00	Zand	21,33	131,26	152,58	11,86
Opgaande bocht	7,50	2,09	Zand	44,74	123,01	167,75	14,21
Opgaande bocht	7,61	2,54	Zand	54,26	115,50	169,76	14,88
Opgaande bocht	9,30	5,77	Zand	116,28	81,27	197,55	20,28
Opgaande bocht	8,80	5,77	Zand	115,83	69,79	185,63	19,42
Opgaande bocht	7,40	5,03	Zand	103,08	54,54	157,62	16,74
Opgaande bocht	6,43	4,85	Zand	99,87	36,29	136,16	15,05
3e rechte deel	5,70	4,33	Zand	89,78	31,56	121,34	13,45
2e rechte deel	2,30	-	Zand	-	-	46,55	5,82

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

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	3,13	Grafiek II	7,19	0,90
Neergaande bocht	4,70	Grafiek II	4,34	0,54
Neergaande bocht	9,45	Grafiek II	1,81	0,23
2e rechte deel	10,38	Grafiek II	1,59	0,20
2e rechte deel	11,77	Grafiek II	1,33	0,17
2e rechte deel	11,77	Grafiek II	1,33	0,17
2e rechte deel	7,97	Grafiek II	2,26	0,28
2e rechte deel	7,54	Grafiek II	2,42	0,30
2e rechte deel	7,23	Grafiek II	2,55	0,32
2e rechte deel	7,39	Grafiek II	2,49	0,31
2e rechte deel	6,81	Grafiek II	2,75	0,34
2e rechte deel	6,00	Grafiek II	3,22	0,40
2e rechte deel	4,85	Grafiek II	4,17	0,52
2e rechte deel	4,85	Grafiek II	4,17	0,52
2e rechte deel	6,00	Grafiek II	3,22	0,40
2e rechte deel	7,10	Grafiek II	2,61	0,33
2e rechte deel	6,65	Grafiek II	2,83	0,35
2e rechte deel	6,68	Grafiek II	2,82	0,35
2e rechte deel	6,74	Grafiek II	2,79	0,35
2e rechte deel	7,14	Grafiek II	2,59	0,32
2e rechte deel	6,00	Grafiek II	3,22	0,40
2e rechte deel	4,00	Grafiek II	5,29	0,66
Opgaande bocht	3,96	Grafiek II	5,36	0,67
Opgaande bocht	5,89	Grafiek I	8,51	1,06
Opgaande bocht	6,77	Grafiek II	2,77	0,35
Opgaande bocht	7,50	Grafiek II	2,44	0,30
Opgaande bocht	7,61	Grafiek II	2,39	0,30
Opgaande bocht	9,30	Grafiek II	1,85	0,23
Opgaande bocht	8,80	Grafiek II	1,99	0,25
Opgaande bocht	7,40	Grafiek II	2,48	0,31
Opgaande bocht	6,43	Grafiek II	2,96	0,37
3e rechte deel	5,70	Grafiek II	3,43	0,43
2e rechte deel	2,30	Grafiek II	10,79	1,35

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

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 ²]
1e rechte deel	8,55	0,90	9,45	74,08	3,42
Neergaande bocht	12,38	0,54	12,92	101,27	4,68
Neergaande bocht	19,93	0,23	20,16	158,00	7,29
2e rechte deel	21,56	0,20	21,76	170,55	7,87
2e rechte deel	24,64	0,17	24,80	194,41	8,98
2e rechte deel	24,59	0,17	24,75	194,03	8,96
2e rechte deel	14,99	0,28	15,27	119,68	5,53
2e rechte deel	13,80	0,30	14,11	110,58	5,11
2e rechte deel	12,95	0,32	13,27	104,02	4,80
2e rechte deel	13,39	0,31	13,70	107,40	4,96
2e rechte deel	11,80	0,34	12,14	95,16	4,39
2e rechte deel	9,57	0,40	9,97	78,16	3,61
2e rechte deel	7,68	0,52	8,20	64,30	2,97
2e rechte deel	7,68	0,52	8,20	64,30	2,97
2e rechte deel	9,57	0,40	9,97	78,16	3,61
2e rechte deel	12,59	0,33	12,92	101,28	4,68
2e rechte deel	11,36	0,35	11,71	91,80	4,24
2e rechte deel	11,44	0,35	11,79	92,43	4,27
2e rechte deel	11,60	0,35	11,95	93,69	4,33
2e rechte deel	12,72	0,32	13,04	102,21	4,72
2e rechte deel	9,57	0,40	9,97	78,16	3,61
2e rechte deel	6,28	0,66	6,94	54,41	2,51
Opgaande bocht	6,22	0,67	6,89	53,98	2,49
Opgaande bocht	9,38	1,06	10,44	81,84	3,78
Opgaande bocht	11,86	0,35	12,21	95,69	4,42
Opgaande bocht	14,21	0,30	14,51	113,74	5,25
Opgaande bocht	14,88	0,30	15,18	119,00	5,49
Opgaande bocht	20,28	0,23	20,51	160,78	7,42
Opgaande bocht	19,42	0,25	19,66	154,13	7,12
Opgaande bocht	16,74	0,31	17,05	133,64	6,17
Opgaande bocht	15,05	0,37	15,41	120,82	5,58
3e rechte deel	13,45	0,43	13,88	108,82	5,02
2e rechte deel	5,82	1,35	7,17	56,18	2,59

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

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

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2020

Sigma 2020 1.0 ©

6.6 Optredende spanning s_{qr} tgv. grondreactie in de bochten

Locatie	R [m]	Q_r [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]
Neergaande bocht	150	0,0027	0,080
Neergaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
Opgaande bocht	150	0,0027	0,080
3e rechte deel	150	0,0027	0,080

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

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**

8. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

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

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

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

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

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

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	3,42	-	0,65	2,22
Neergaande bocht	4,68	0,080	0,65	3,09
Neergaande bocht	7,29	0,080	0,65	4,79
2e rechte deel	7,87	-	0,65	5,12
2e rechte deel	8,98	-	0,65	5,83
2e rechte deel	8,96	-	0,65	5,82
2e rechte deel	5,53	-	0,65	3,59
2e rechte deel	5,11	-	0,65	3,32
2e rechte deel	4,80	-	0,65	3,12
2e rechte deel	4,96	-	0,65	3,22
2e rechte deel	4,39	-	0,65	2,86
2e rechte deel	3,61	-	0,65	2,35
2e rechte deel	2,97	-	0,65	1,93
2e rechte deel	2,97	-	0,65	1,93
2e rechte deel	3,61	-	0,65	2,35
2e rechte deel	4,68	-	0,65	3,04
2e rechte deel	4,24	-	0,65	2,75
2e rechte deel	4,27	-	0,65	2,77
2e rechte deel	4,33	-	0,65	2,81
2e rechte deel	4,72	-	0,65	3,07
2e rechte deel	3,61	-	0,65	2,35
2e rechte deel	2,51	-	0,65	1,63
Opgaande bocht	2,49	0,080	0,65	1,67
Opgaande bocht	3,78	0,080	0,65	2,51
Opgaande bocht	4,42	0,080	0,65	2,92
Opgaande bocht	5,25	0,080	0,65	3,47
Opgaande bocht	5,49	0,080	0,65	3,62
Opgaande bocht	7,42	0,080	0,65	4,88
Opgaande bocht	7,12	0,080	0,65	4,68
Opgaande bocht	6,17	0,080	0,65	4,06
Opgaande bocht	5,58	0,080	0,65	3,68
3e rechte deel	5,02	0,080	0,65	3,32
2e rechte deel	2,59	-	0,65	1,69

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

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

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

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

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	8,55	0,90	-	2,05	1,80
Neergaande bocht	12,38	0,54	0,0027	2,88	2,53
Neergaande bocht	19,93	0,23	0,0027	4,30	3,79
2e rechte deel	21,56	0,20	-	4,92	4,33
2e rechte deel	24,64	0,17	-	5,62	4,95
2e rechte deel	24,59	0,17	-	5,61	4,94
2e rechte deel	14,99	0,28	-	3,44	3,03
2e rechte deel	13,80	0,30	-	3,17	2,79
2e rechte deel	12,95	0,32	-	2,98	2,62
2e rechte deel	13,39	0,31	-	3,08	2,71
2e rechte deel	11,80	0,34	-	2,72	2,40
2e rechte deel	9,57	0,40	-	2,10	1,85
2e rechte deel	7,68	0,52	-	1,81	1,59
2e rechte deel	7,68	0,52	-	1,81	1,59
2e rechte deel	9,57	0,40	-	2,22	1,96
2e rechte deel	12,59	0,33	-	2,90	2,55
2e rechte deel	11,36	0,35	-	2,62	2,31
2e rechte deel	11,44	0,35	-	2,64	2,32
2e rechte deel	11,60	0,35	-	2,68	2,36
2e rechte deel	12,72	0,32	-	2,93	2,58
2e rechte deel	9,57	0,40	-	2,22	1,96
2e rechte deel	6,28	0,66	-	1,42	1,25
Opgaande bocht	6,22	0,67	0,0027	1,41	1,24
Opgaande bocht	9,38	1,06	0,0027	2,00	1,76
Opgaande bocht	11,86	0,35	0,0027	2,58	2,27
Opgaande bocht	14,21	0,30	0,0027	3,26	2,87
Opgaande bocht	14,88	0,30	0,0027	2,62	2,31
Opgaande bocht	20,28	0,23	0,0027	4,38	3,85
Opgaande bocht	19,42	0,25	0,0027	4,44	3,91
Opgaande bocht	16,74	0,31	0,0027	3,84	3,38
Opgaande bocht	15,05	0,37	0,0027	3,46	3,05
3e rechte deel	13,45	0,43	0,0027	2,93	2,58
2e rechte deel	5,82	1,35	-	1,48	1,30

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

$$\delta_y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + \frac{1}{2} \cdot Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + \frac{1}{2} \cdot Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 56,80^3}{350 \cdot 123,46}$$

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

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	3,13	56,54	24,11	40,32	63,45	28,87
Neergaande bocht	4,70	81,05	34,56	57,81	90,97	28,87
Neergaande bocht	9,45	122,70	56,77	89,74	137,95	17,09
2e rechte deel	10,38	132,13	56,34	94,24	148,29	28,87
2e rechte deel	11,77	152,47	65,01	108,74	171,11	28,87
2e rechte deel	11,77	152,15	64,88	108,52	170,76	28,87
2e rechte deel	7,97	88,67	37,81	63,24	99,52	28,87
2e rechte deel	7,54	80,85	34,48	57,67	90,74	28,87
2e rechte deel	7,23	75,22	32,07	53,65	84,42	28,87
2e rechte deel	7,39	78,13	33,32	55,72	87,68	28,87
2e rechte deel	6,81	67,58	28,82	48,20	75,85	28,87
2e rechte deel	6,00	52,85	24,46	38,66	59,42	17,09
2e rechte deel	4,85	42,37	18,07	30,22	47,55	28,87
2e rechte deel	4,85	42,37	18,07	30,22	47,55	28,87
2e rechte deel	6,00	52,85	22,54	37,70	59,32	28,87
2e rechte deel	7,10	72,85	31,07	51,96	81,76	28,87
2e rechte deel	6,65	64,67	27,58	46,13	72,58	28,87
2e rechte deel	6,68	65,22	27,81	46,51	73,19	28,87
2e rechte deel	6,74	66,31	28,28	47,29	74,42	28,87
2e rechte deel	7,14	73,68	31,42	52,55	82,69	28,87
2e rechte deel	6,00	52,85	22,54	37,70	59,32	28,87
2e rechte deel	4,00	34,58	16,00	25,29	38,88	17,09
Opgaande bocht	3,96	34,24	15,84	25,04	38,49	17,09
Opgaande bocht	5,89	51,78	25,89	38,83	58,25	16,88
Opgaande bocht	6,77	68,40	31,65	50,03	76,91	17,09
Opgaande bocht	7,50	84,53	36,05	60,29	94,87	28,87
Opgaande bocht	7,61	89,60	51,73	70,66	100,53	5,49
Opgaande bocht	9,30	127,96	59,21	93,59	143,87	17,09
Opgaande bocht	8,80	123,11	52,50	87,80	138,17	28,87
Opgaande bocht	7,40	106,56	45,44	76,00	119,59	28,87
Opgaande bocht	6,43	96,73	41,25	68,99	108,56	28,87
3e rechte deel	5,70	86,58	40,06	63,32	97,34	17,09
2e rechte deel	2,30	38,47	16,41	27,44	43,18	28,87

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	R _{p,max} [m]	u [N/mm ²]	p _{st} [N/mm ²]	Δ _p [N/mm ²]	p _{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00080	1,12	0,0000	0,0000	0,01	0,85
Neergaande bocht	0,0011	0,93	0,0045	0,005077	0,01	1,08
Neergaande bocht	0,0028	0,60	0,0523	0,05900	0,02	1,13
2e rechte deel	0,0019	0,73	0,0600	0,06769	0,03	1,52
2e rechte deel	0,0022	0,68	0,0600	0,06769	0,03	1,66
2e rechte deel	0,0022	0,68	0,0600	0,06769	0,03	1,66
2e rechte deel	0,0013	0,89	0,0600	0,06769	0,04	1,20
2e rechte deel	0,0011	0,93	0,0600	0,06769	0,06	1,13
2e rechte deel	0,0011	0,97	0,0600	0,06769	0,06	1,08
2e rechte deel	0,0011	0,95	0,0600	0,06769	0,07	1,11
2e rechte deel	0,00096	1,02	0,0600	0,06769	0,08	1,02
2e rechte deel	0,0012	0,91	0,0600	0,06769	0,08	0,68
2e rechte deel	0,00060	1,29	0,0599	0,06758	0,08	0,77
2e rechte deel	0,00060	1,29	0,0599	0,06758	0,09	0,77
2e rechte deel	0,00075	1,16	0,0600	0,06769	0,09	0,88
2e rechte deel	0,0010	0,98	0,0600	0,06769	0,09	1,06
2e rechte deel	0,00092	1,04	0,0600	0,06769	0,10	0,99
2e rechte deel	0,00092	1,04	0,0600	0,06769	0,11	0,99
2e rechte deel	0,00094	1,03	0,0600	0,06769	0,13	1,00
2e rechte deel	0,0010	0,98	0,0599	0,06758	0,14	1,07
2e rechte deel	0,00075	1,16	0,0600	0,06769	0,14	0,88
2e rechte deel	0,00080	1,12	0,0600	0,06769	0,15	0,53
Opgaande bocht	0,00079	1,13	0,0596	0,06724	0,15	0,53
Opgaande bocht	0,0012	0,93	0,0589	0,06645	0,15	0,61
Opgaande bocht	0,0016	0,80	0,0577	0,06509	0,15	0,79
Opgaande bocht	0,0012	0,91	0,0541	0,06103	0,16	1,16
Opgaande bocht	0,0054	0,43	0,0507	0,05720	0,16	0,52
Opgaande bocht	0,0029	0,58	0,0353	0,03982	0,16	1,14
Opgaande bocht	0,0017	0,76	0,0303	0,03418	0,16	1,43
Opgaande bocht	0,0015	0,81	0,0237	0,02674	0,17	1,30
Opgaande bocht	0,0014	0,85	0,0158	0,01782	0,17	1,22
3e rechte deel	0,0020	0,71	0,0137	0,01546	0,17	0,87
2e rechte deel	0,00055	1,15	0,0000	0,0000	0,17	0,67

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

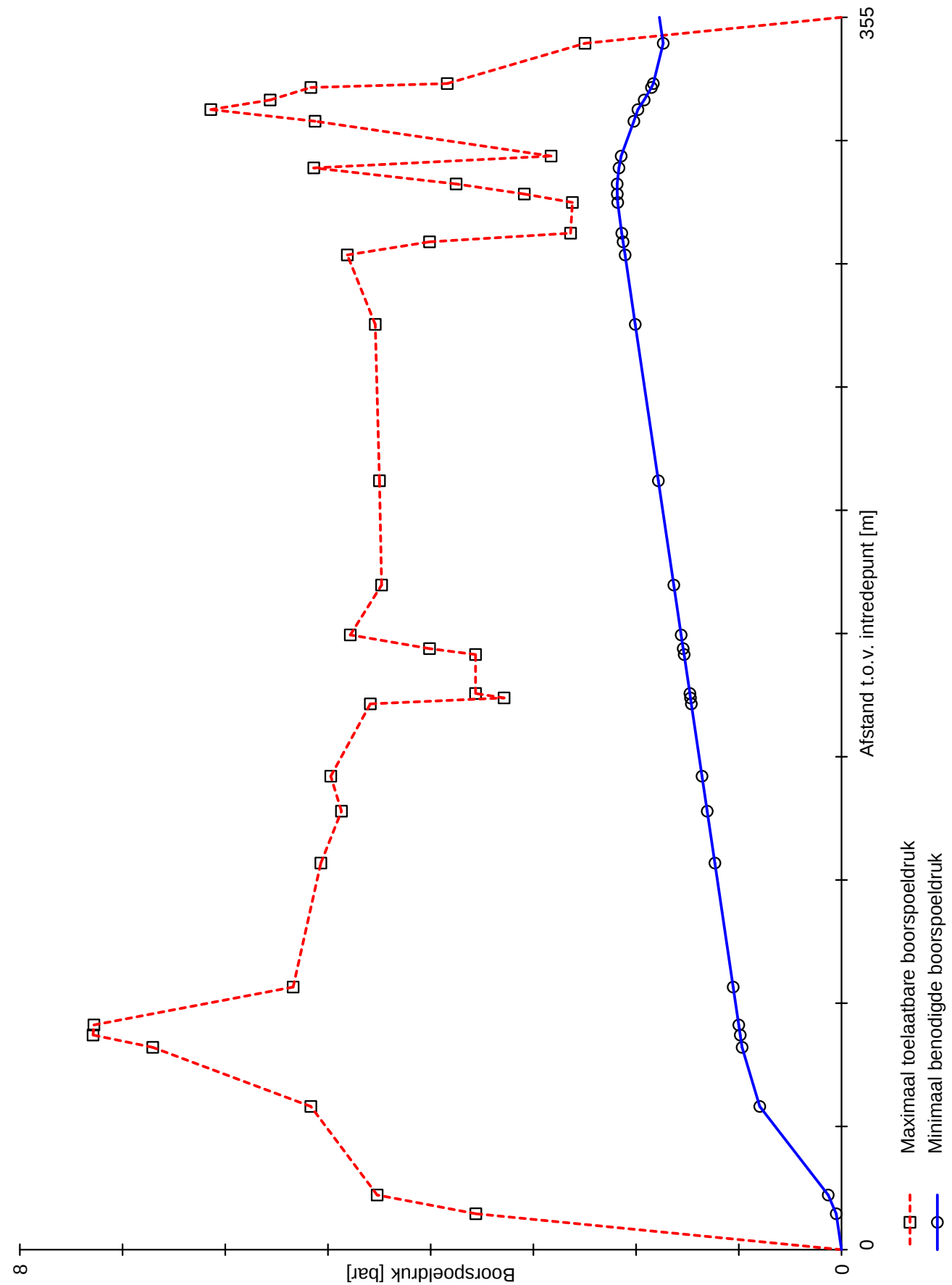
$$\Delta_p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	$p_{\max}$ [kPa]	90% p_{lim} [kPa]	p_{min} [kPa]	$p_{\max}$ [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{min} [bar]
1e rechte deel	356,02	767,91	5,17	3,56	7,68	0,05
Neergaande bocht	452,09	969,47	12,94	4,52	9,69	0,13
Neergaande bocht	516,68	1.013,32	79,60	5,17	10,13	0,80
2e rechte deel	670,60	1.371,01	96,79	6,71	13,71	0,97
2e rechte deel	728,74	1.496,43	98,56	7,29	14,96	0,99
2e rechte deel	727,86	1.494,53	100,01	7,28	14,95	1,00
2e rechte deel	533,89	1.076,14	105,46	5,34	10,76	1,05
2e rechte deel	506,89	1.017,91	123,30	5,07	10,18	1,23
2e rechte deel	486,83	974,65	130,77	4,87	9,75	1,31
2e rechte deel	497,25	997,12	135,80	4,97	9,97	1,36
2e rechte deel	458,76	914,10	146,20	4,59	9,14	1,46
2e rechte deel	328,50	612,68	147,06	3,29	6,13	1,47
2e rechte deel	356,29	693,20	147,59	3,56	6,93	1,48
2e rechte deel	356,29	693,20	153,19	3,56	6,93	1,53
2e rechte deel	401,09	789,71	154,16	4,01	7,90	1,54
2e rechte deel	478,26	956,15	156,12	4,78	9,56	1,56
2e rechte deel	447,76	890,38	163,30	4,48	8,90	1,63
2e rechte deel	449,84	894,85	178,30	4,50	8,95	1,78
2e rechte deel	453,97	903,77	200,80	4,54	9,04	2,01
2e rechte deel	481,15	962,51	210,68	4,81	9,63	2,11
2e rechte deel	401,09	789,71	212,67	4,01	7,90	2,13
2e rechte deel	263,75	477,96	213,92	2,64	4,78	2,14
Opgaande bocht	262,02	474,83	217,89	2,62	4,75	2,18
Opgaande bocht	308,85	553,31	218,32	3,09	5,53	2,18
Opgaande bocht	375,24	712,65	218,41	3,75	7,13	2,18
Opgaande bocht	513,80	1.040,24	216,66	5,14	10,40	2,17
Opgaande bocht	282,77	471,46	214,53	2,83	4,71	2,15
Opgaande bocht	512,54	1.024,78	202,16	5,13	10,25	2,02
Opgaande bocht	614,06	1.286,40	198,20	6,14	12,86	1,98
Opgaande bocht	556,30	1.170,10	192,13	5,56	11,70	1,92
Opgaande bocht	516,61	1.094,44	185,02	5,17	10,94	1,85
3e rechte deel	383,84	782,50	183,22	3,84	7,83	1,83
2e rechte deel	249,75	601,25	173,55	2,50	6,01	1,74

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

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



9.4 SPECIFICATIE BOORMACHINE



SPECIFICATIONS, JT100 MACH 1

DIMENSIONS

Overall machine length*
Overall machine width*
Overall machine height*
Drilling unit operating mass*
Entry angle*: 10 to 15°
Angle of approach: 13°
Angle of departure: 17°

U.S.

368 in
101 in
110 in
45,300 lb

METRIC

9.35 m
2.57 m
2.79 m
20 500 kg

POWER PIPE

Length of drill pipe, nominal*
Diameter of drill pipe, tool joint end*
Diameter of drill pipe*
Bend radius, minimum
Weight of drill pipe*
Weight of drill pipe & box(12 pipe)

U.S.

177 in
4 in
3.62 in
230 ft
229 lb
3760 lb

METRIC

4.5 m
102 mm
92 mm
70 m
104 kg
1710 kg

OPERATION

Spindle speed, maximum*: 210 rpm
Spindle torque, maximum*
Carriage thrust travel speed*
Carriage pullback travel speed*
Thrust force*
Pullback force*
Bore diameter
Backream diameter: Soil dependent
Ground travel speed, forward*
Ground travel speed, reverse*

U.S.

12,000 ft-lb
150 fpm
150 fpm
70,000 lb
100,000 lb
6 in
3.6 mph
3.6 mph

METRIC

16 300 N·m
46 m/min
46 m/min
311 kN
445 kN
152 mm
5.8 km/h
5.8 km/h

POWER

Engine: Deutz TCD2013L06-2V
Fuel: Diesel
Cooling medium: Liquid
Injection: Direct
Aspiration: Turbocharged & charge air cooled
Number of cylinders: 6
Displacement
Bore
Stroke
Manufacturer's gross power rating**
Rated speed: 2300 rpm
Emissions compliance

U.S.

436 in³
4.25 in
5.1 in
268 hp
EPA Tier 3

METRIC

7.15 L
108 mm
130 mm
200 kW
EU Stage IIIa

DRILLING FLUID SYSTEM (ONBOARD)

Drilling fluid pressure, maximum*
Drilling fluid flow, maximum*

U.S.

1000 psi
230 gpm

METRIC

69 bar
870 L/min

FLUID CAPACITIES

Hydraulic reservoir
Fuel tank

U.S.

47 gal
97 gal

METRIC

180 L
370 L

BATTERY (2 USED)

SAE reserve capacity rating: 450 min
SAE cold crank rating @ 0° F (-18° C): 1400 amps

Specifications are general and subject to change without notice. If measurements are required, equipment should be weighed and measured.

Due to selected options, delivered equipment may not necessarily match that shown. Contains patented features. *Called out according to SAE J2022. **Called out according to SAE J1995.

©2011 The Charles Machine Works, Inc.

9.5 SPECIFICATIE MEETSYSTEEM

DigiTrak FALCON F5[®]

Directional Drilling Locating System



Introducing DigiTrak Falcon F5[®]

The Falcon F5 is an extension of the classic F5 locating system. DCI's revolutionary Falcon technology minimizes the effects of active interference (noise) on the jobsite with a single wideband transmitter. The Falcon F5 combines this new technology with everything a professional contractor values in DCI's flagship F5 locating platform, including superior ease of use, updated DataLog[®] software, and fluid pressure monitoring.

Active Interference

Interference is one of the primary obstacles to completing HDD projects and can impair the accuracy of underground depth measurements. The ability of a locating system to perform well in interference has become a crucial factor in maintaining crew productivity and completing jobs on time.

Not All Job Sites are Created Equal

Interference varies between jobsites. The frequency at which the transmitter operates is the single most important factor affecting the performance of a walkover locator, and therefore your ability to get the job done.

Falcon Innovation

As a leader in the HDD industry, DCI has taken an innovative approach to tackling active interference. The Falcon F5 receiver measures jobsite noise and clearly displays several bands of the quietest transmitter frequencies to select from. Choose two of the quietest bands and complete more HDD projects at greater depths in the noisiest environments.

- Falcon frequency optimizer analyzes and overcomes active interference at different jobsites
- One Falcon F5 wideband transmitter supports multiple frequencies from 4.5 kHz to 45 kHz
- Infrared pairing of receiver and transmitter
- 0.1% precision pitch for completing critical grade bores
- Max mode noise filtering boosts fringe data and stabilizes depth readings
- Increased power in a 15 in. transmitter for industry-best 100 ft. depth and 125 ft. data range
- Supports DataLog, Log-While-Drilling, and Target Steering[®] features
- Shown with DigiTrak Aurora[™] touchscreen display

Band	7	11	16	20	25	29	34	38	43
Range in kHz	4.5 – 9.0	9.0 – 13.5	13.5 – 18	18 – 22.5	22.5 – 27	27 – 31.5	31.5 – 36	36 – 40.5	40.5 – 45

How Does DigiTrak Falcon F5 Work?

Using the F5 receiver's familiar menus and navigation, the Falcon frequency optimizer scans for noise between 4.5 kHz and 45 kHz. Upon completing the scan, the receiver displays a simple chart that depicts the noise levels across several bands. Select the two quietest bands and pair with the Falcon wideband transmitter. In areas with varied interference, switch between bands to stabilize data readings and complete the bore. For extreme interference, engage Max Mode for maximum performance.



Falcon
Frequency
Optimizer

DigiTrak **FALCON F5** Locating System

Ease of Use

Falcon F5 combines Falcon technology with the features you have come to rely on from DCI's flagship F5 locating system, including a bright color screen, simple toggle-click menu navigation, fluid pressure data, and Roll Offset. Advanced features include *Target Steering*®, DataLog, and Bluetooth® communication. DCI's patented *Ball-in-the-Box*™ visualization of the transmitter still provides real-time status of the bore and keeps your job on track. All backed by world-class customer support.

Receiver Specifications

Product ID FF5
Model number FAR5
Receiving frequencies 4.5–45.0 kHz
Telemetry channels¹ 4
Telemetry range² defined by remote display
Power source Lithium-ion battery pack
Battery life 8–12 hrs
Functions Menu-driven
Controls Trigger and toggle switches
Graphic display Full-color LCD
Audio output Beeper
Operating temperature -4 to 140° F
Accuracy ±5%
Voltage 14.4 VDC nominal
Current 390 mA max
Dimensions 11 x 5.5 x 15 in.
Weight (with battery) 8.5 lb

Aurora Touchscreen Display Specifications

Product ID/Model number AF10
Power source - cabled 10–28 VDC
Current 2.1 A maximum
Controls 10.4 in. touchscreen
Graphic display LCD
Audio output Speaker
Telemetry range² 1800 ft.
Telemetry channels 4
Operating temperature -4 to 140° F
Dimensions⁴ 11.5 x 9.3 x 2.3 in.
Weight 6.4 lb

Transmitter Specifications

Product ID FT5p
Model number BTP
Transmitting frequencies 4.5–45.0 kHz
Pitch resolution ±0.1% at level
Data range³ 125 ft.
Depth range³ 100 ft.
Battery life up to 20/70 hrs alkaline/SuperCell
Voltage 1.2–4.2 VDC nominal
Current 1.75 A max
Weight (without batteries) 1.7 lb
Length x diameter 15 x 1.25 in.

¹ Local telemetry frequencies and power levels available at www.DigiTrak.com.

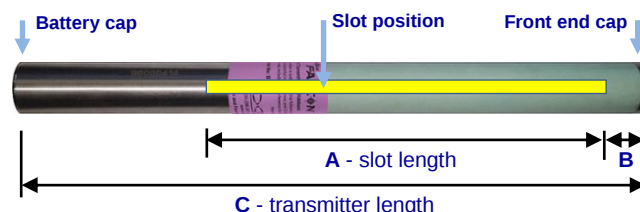
² Telemetry range can be increased with an optional external receiving antenna.

³ Range figures are based on SAE Standard J2520. Actual ranges and battery life will vary based on environment, transmitter housing, and frequency.

⁴ Dimensions do not include external mounting hardware.

Transmitter Drill Head Requirements

The slots in the drill head must meet minimum length and width requirements and be correctly positioned. DCI's transmitters require three slots equally spaced around the circumference of the drill head for optimal signal emission and maximum battery life. Measure slot lengths on the *inside* of the drill head; slots must be at least $\frac{1}{16}$ in. wide. DCI transmitters fit standard housings but may require a battery cap adapter in some cases.



	A Minimum	B Maximum	C
Falcon Dual Wideband	9.0 in.*	1.0 in.*	15 in.

* Ideal measurement. The standard DCI slot length of 8.5 in. (A) and distance of 2 in. (B) remain acceptable.

DCI: THE BUSINESS OF HDD LOCATING



DIGITAL CONTROL INCORPORATED

dc@digital-control.com ■ www.DigiTrak.com ■ 425.251.0559, 800.288.3610

9.6 SPECIFICATIE BOORspoeling

CEBOGEL OCMA

Toepassing

- Aanmaken boorvloeistof voor gestuurde boringen. CEBOGEL OCMA is een allround boorproduct dat met name geschikt is voor machines met een trekkracht vanaf circa 30 ton.
- Aanmaken boorvloeistof voor grondboringen.

Voor een optimaal rendement heeft het **aanmaakwater** van de spoeling de volgende eigenschappen:

- Geleidbaarheid : $\leq 1000 \mu\text{S/cm}$
- pH : 4,5 - 9

Omschrijving

De basis voor CEBOGEL OCMA is een geactiveerde natrium bentoniet. CEBOGEL OCMA voldoet aan de OCMA-specificaties zoals vastgesteld voor olieboringen en is tevens KIWA-gecertificeerd.

Voordelen

- Stabiliseert het boorgat
- Verbeterd de afvoer van boorgruis
- Vermindert de torsie
- Makkelijk te recyclen
- Uitstekende prijs-kwaliteitverhouding
- Gecertificeerd volgens KIWA-ATA, dus veilig voor gebruik in drinkwatergebieden.

Specificatie

- Voldoet aan de specificaties voor bentoniet zoals opgesteld door de "Oil Companies Materials Association DFCP-4"
- Wordt onder Kiwa Attest Toxicologische aspecten (ATA) geleverd, hetgeen garant staat voor een 100 % milieuvriendelijk product.

Parameter	Methode	Eis	Typische Waarde
Yield	OCMA DFCP-4	$\geq 16,0 \text{ m}^3/\text{ton}$	$17,4 \text{ m}^3/\text{ton}$
API Filtraatwaterverlies	OCMA DFCP-4	$\leq 15 \text{ ml}$	13 ml
Droge zeefanalyse door $150 \mu\text{m}$	OCMA DFCP-4	$\geq 98 \%$	99 %

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJMUIDEN
P.O. Box 70
NL-1970 AB IJMUIDEN

Tel.: +31 255546262
Fax: +31 255546202
e-mail : sales@ceboholland.com
www.ceboholland.com

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.

Parameter	Methode	Eis	Typische Waarde
Natte zeefanalyse 75 µm	OCMA DFCP-4	≤ 2,5 %	2 %
Vochtgehalte	OCMA DFCP-4	≤ 15,0 %	9,8 %

Chemische en fysische eigenschappen

Samenstelling	Hoogwaardige geactiveerde natrium bentoniet
Kleur	Geelbeige
Vorm	Zacht poeder

Spoelingseigenschappen

Bij verschillende concentraties CEBOGEL OCMA aangemaakt in gedestilleerd water.

Parameter	Methode	30 kg/m ³	40 kg/m ³	50 kg/m ³	60 kg/m ³
Vloeigrens kogelnummer	Kugelharfengerät DIN 4126	1	1	2	4
Dichtheid	Mudbalans	1,02 g/ml	1,03 g/ml	1,03 g/ml	1,04 g/ml
Filtraatwaterverlies	DIN 4127	15,5 ml	13 ml	10 ml	8 ml
Marshfunnel API	API RP 13B 2 (1 liter uit)	31 s	38,5 s	46 s	54 s

Verpakking

- 25 kg zakken per 1000 kg verpakt op een pallet met krimpfolie
- big bags van 1000 kg
- bulk

Cebo Holland BV
Westerduinweg 1
NL-1976 BV IJMUIDEN
P.O. Box 70
NL-1970 AB IJMUIDEN

Tel.: +31 255546262
Fax: +31 255546202
e-mail : sales@ceboholland.com
www.ceboholland.com

Revisiedatum : 28.09.2005
Document nr : OC01IP

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.

9.7 SPECIFICATIE CEBOGEL QSE + UITVOERINGSFOTO'S



Product Data Blad

Cebogel QSE

Toepassing

Herstellen van doorboorde of beschadigde kleilagen, vastzetten van springladingen, waterondoorlatend maken van o.a. dammen, snel afdichten van schadelijke wellen

Omschrijving

Cebogel QSE zijn cilindervormige bentonietstaafjes die gemaakt zijn van 100% geactiveerde natrium bentoniet. Kenmerkend voor **Cebogel QSE** is het grote wateropnemend vermogen, waardoor het sterk opzwellt in contact met water. De QSE-kwaliteit is KIWA gecertificeerd op het gebied van toxicologische aspecten en voldoet aan KIWA-Quality-beoordelingsrichtlijn BRL KQ-265/02 "Boorgatklei voor milieukundig grondwateronderzoek".

Eigenschappen

Cebogel QSE heeft de volgende eigenschappen;

Absoluut milieuvriendelijk

Cebogel QSE wordt onder KIWA Attest Toxicologische Aspecten (ATA) geleverd, hetgeen garant staat voor een milieuvriendelijk product. Hierdoor is het absoluut veilig voor gebruik in drinkwatergebieden.

Sterk opzwellend vermogen

Cebogel QSE zijn geperste bentonietstaafjes die hierdoor een extra zwelcapaciteit hebben voor afdichtingen van onregelmatigheden in de boorwand of moeilijk bereikbare holtes.

Waterondoorlatend

Cebogel QSE is gemaakt van geactiveerde natrium bentoniet. Hierdoor is er de zekerheid van een stevige, vrijwel waterdichte laag die dammen, dijken en bijvoorbeeld waterkeringen waterondoorlatend kan maken.

Cebogel QSE heeft de volgende typische waarden;

Typische waarden Cebogel QSE			
Parameter	Test methode	Eis	Typische waarde
Montmorillonietgehalte	Röntgendiffractie	-	80%
Vochtgehalte	Volgens DIN 18121-1	-	16%
Soortelijk gewicht	-	-	2100 kg / m³ +/-10%
Stort gewicht	-	-	1100 kg / m³ +/-10%
Wateropnemend vermogen na 24 uur (Enslin)	ASTM E946-92	≥ 600% (BRL-265/01)	800%
Doorlaatbaarheid (k-factor, m/s)	CUR, via triaxiaal cel	-	1 x 10⁻¹² (m/s)
Zinksnelheid in water	-	-	17 m/min
Dichtheid verzadigd met water	-	-	1,55 t/m³
Zwelvermogen	-	-	220%



Cebo Holland

Industrial Minerals, Powerful Logistics

Cebo Holland BV, Westerduinweg 1, 1976 BV IJmuiden, The Netherlands
Tel. +31(0)255-546262, Fax +31-(0)255-546202, info@cebo.com, www.cebo.com



Product Data Blad

Cebogel QSE

Aanbevolen gebruik

Voor een optimaal resultaat rustig en gelijkmatig doseren. Bij te snelle dosering kan brugvorming ontstaan.

Cebogel QSE heeft de volgende chemische en fysische eigenschappen;

Chemische en fysische eigenschappen Cebogel QSE	
Samenstelling	Hoogwaardige geactiveerde natrium bentoniet
Kleur	Grijs-geel
Vorm	Cilindervormige staafjes
Afmetingen	Diameter 6,5 mm Lengte 5 - 20mm

Verpakking

Cebogel QSE is verkrijgbaar in de volgende verpakkingen;

- 1050 kg verpakt in 25 kg zakken op een pallet met krimpfolie
- 1000 kg big bag

Revisie datum : 30.09.2014
Document nummer : 101902NL

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, Fax +31-(0)255-546202, info@cebo.com, www.cebo.com







9.8 SPECIFICATIE TANGIT M3000 EXPANSIESCHUIM

Tangit M 3000

2-component expansieschuim

PRODUCTEIGENSCHAPPEN EN -VOORDELEN

- zelf-expanderend tot 5 keer het eigen volume
- Krimpt niet
- Functionele sterkte na 5 minuten
- Eind sterkte na 30 minuten
- Verouderings- en verrottingsbestendig
- Biologisch niet afbreekbaar.
- Compatibel met alle gebruike bouwmaterialen en kunststoffen.
- Getest volgens DVGW VP 601
- Hoge weerstand tegen trek- en draaibelasting
- Stabiel bij hoge temperaturen (650 °C/30 Min.)
- Waterdicht volgens DIN 18533
 - W1.1-E, W1.2-E (alleen Tangit M 3000)
 - W2.1-E (Tangit M 3000 + Tangit M 4082)
 - Waterdicht naar betonklasse 1 + 2
- Gebaseerd op DVGW VP 601:
 - Gasdicht tot testdruk 3 bar (alleen M 3000)



TOEPASSINGSGEBIEDEN

- Component van vele systeemaanbieders of service doorvoeringen
- Ringvormige afdichting bij natte installaties volgens DIN 18533
- Gas-, water-, rioolwaterleidingen, datakabels, beschermings- en mantelbuizen
- Voor gebouwen met en zonder kelder
- Herstellen van lekkende doorvoeringen
- Afdichting van niet gebruikte kernboringen
- Afdichting van putmonden en mangatringen

TECHNISCHE GEBRUIKSINSTRUCTIES

Vorbereiding van de ondergrond:

De ondergrond dient vast, schoon, droog, vet, stof en olie vrij te zijn. Gladde moeilijk te verlijmen ondergronden (bijv. PE) dienen minimal 2x kruislings geschuurd te worden met schuurpapier (grit 240). Reinig het oppervlak met Tangit Reiniger PE / PB / PP / PVDF of Tangit Reiningsdoekjes PE / PB / PP / PVDF. Niet toe te passen bij stilstaand water. Applicatie op vochtige ondergrond is mogelijk.

Temperatuur (cartridge):

- De omgevingstemperatuur en de temperatuur van het product beïnvloeden de reactie- en opentijd, hoe hoger de temperatuur hoe sneller/korter de reactietijd.
- Minimum verwerkingstemperatuur: +5 °C
- Maximum verwerkingstemperatuur: +30 °C
- Optimale verwerkingstemperatuur: +15 °C to + 25 °C (temperatuur van het product, de omgevings en de ondergrond)
- Bij applicatie in lage omgevingstemperaturen (0 to 10 °C) verwarm Tangit M 3000 tot kamertemperatuur.

Verwerking:

- Zorg voor een ringvoeg van minimal 8 mm.
- Sluit de ringvoeg aan beide zijden af voor applicatie af (bijv met PE rugvulling of Pattex PowerTape) ter voorkoming van het uitlopen.
- Verwijder de rode dop van de cartridge en schroef de mixing nozzle op de koker.
- 300 en 150 ml cartridges: Plaats in 2K coaxiaal cartridge pistool (Tangit PP6).
- De 150 ml cartridge kan ook in combinatie met de bijgevoegde plunger en een regulier professioneel 1K kitpistool gebruikt worden.
- Verwijder eerste deel van het product tot een egale kleur is verkregen; dit geeft de garantie op de mengverhouding.
- Steek de mengtuit direct in de grootste diepte van de sparing, injecteer het product in de benodigde hoeveelheid op het hoogste punt en werk geleidelijk naar buiten.
- Na applicatie kan de cartridge binnen 1 minuut weer worden gebruikt, of plaats een nieuwe mixtuit. Het product hard ook uit in de mixtuit en kan na uitharding niet meer worden verwerkt.
- Voer niet te veel druk uit tijdens applicatie. Verwissel de mixtuit bij blokkade.
- Wanneer er product uit de hoogste opening (van het werkstuk) loopt kan worden aangenomen dat de sparing volledig is gevuld; breng meer product aan wanneer nodig.
- Wanneer de koker niet volledig is opgebruikt, reinig de opening met een doek en sluit deze af met de rode dop. Het restant kan later worden gebruikt met een nieuwe mixtuit

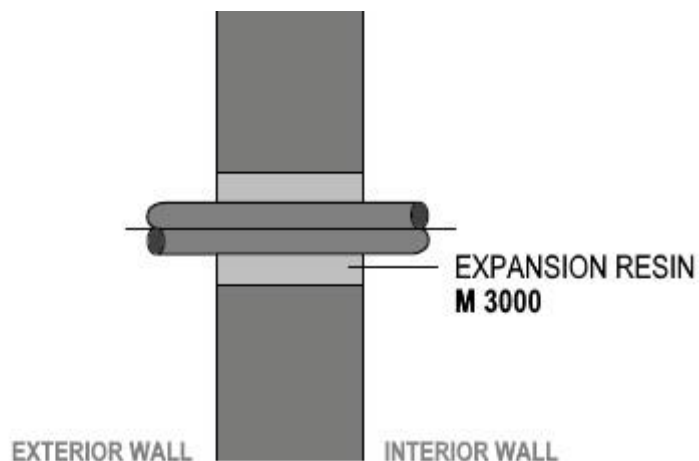
VERDERE INFORMATIE

Product code / Inhoud

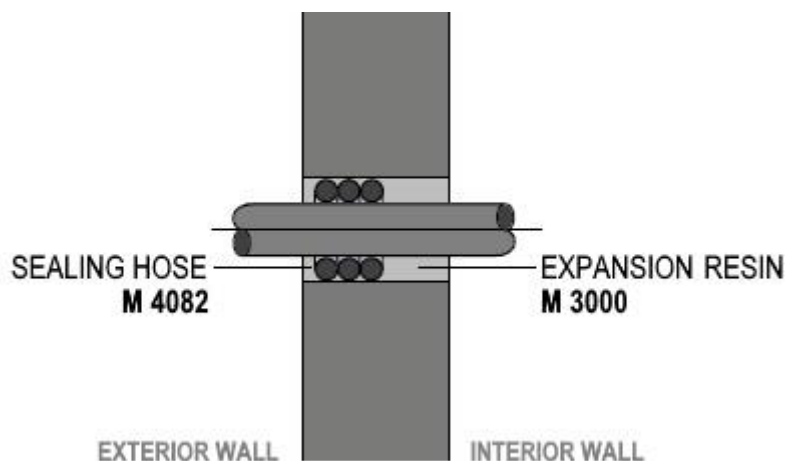
TE 150	10 cartridges van 150 ml + 10 mixtuit incl. 2 verlengers + technical data sheet
TE 300	6 cartridges van 300 ml + 6 mixtuit incl. 2 verlengers + technical data sheet

APPENDIX

Voor bevestiging en permanente afdichting tegen niet-drukkendwater volgens DIN 18533 W1.1-E und W1.2-E



Voor bevestiging en permanente afdichting tegen drukkendwater volgens DIN 18533 W2.1-E



Verbruiksoverzicht, stenenmuur diepte: 250 mm

I. Kernboring: 80 mm

Buis/kabel diameter (d)	Zonder dichtsok Tangit (M4082)		Met dichtsok (Tangit M4082)	
	aantal cartridges		aantal cartridges	
	(150 ml)	(300 ml)	(150 ml)	(300 ml)
a) 52 mm	1,0	0,5	0,8	0,4
b) 60 mm	0,8	0,4	0,5	0,3

II. Kernboring: 100 mm

Buis/kabel diameter (d)	Zonder dichtsok Tangit (M4082)		Met dichtsok (Tangit M4082)	
	aantal cartridges		aantal cartridges	
	(150 ml)	(300 ml)	(150 ml)	(300 ml)
a) 52 mm	2,0	1,0	1,7	0,9
a) 60 mm	1,8	0,9	1,5	0,8
b) 85 mm	0,8	0,4	0,5	0,3

III. Kernboring: 120 mm

Buis/kabel diameter (d)	Zonder dichtsok Tangit (M4082)		Met dichtsok (Tangit M4082)	
	aantal cartridges		aantal cartridges	
	(150 ml)	(300 ml)	(150 ml)	(300 ml)
a) 52 mm	3,2	1,6	2,9	1,5
a) 60 mm	3,0	1,5	2,7	1,4
b) 85 mm	2,0	1,0	1,7	0,9

TECHNISCHE GEGEVENS

Basis component:	2c-polyurethaan
Thermisch belastbaar:	650 °C, 30 Min. Langer termijn: -40 °C to +90 °C
Gebruikstemperatuur:	Min. +5 °C, max. +30 °C, ideaal +15 °C to +25 °C
Functionele sterkte:	Na 5 Min. (20 °C)
Eind sterkte:	Na 30 Min. (20 °C)
Treksterkte:	30 kN
Gasdicht:	Getest bij 3 bar (alleen Tangit M3000)
Draaiweerstand:	240 Nm
Waterdicht	Waterdicht in combinatie met Tangit M 4082 Dichtsok, getest tegen 1 bar
Verbruik:	150 ml cartridge: tot 750 ml geëxpandeerd schuim 300 ml cartridge: tot 1,5 Liter geëxpandeerd schuim
Houdbaarheid:	18 maanden bij 20 °C, sla staat op in koele en droge plaats

Naast de gegeven informatie in deze technical data sheet, is het tevens van belang de relevante richtlijnen en regelgeving van de verschillende organisaties en de geleedende normen en standaarden.

Alle getoonde gegevens zijn verkregen bij een omgevings en materieel temperatuur van +23°C met een 50 % relatieve luchtvochtigheid tenzij anders aangegeven. Gelieve veranderende reactietijden op kunnen treden bij wijzigende klimatologische omstandigheden.

De genoemde eigenschappen van het product zijn zowel in de praktijk als in toepassingstests bewezen. Op situatie afhankelijke omstandigheden hebben wij echter geen invloed. Daarom raden wij aan altijd een eigen test uit te voeren om te controleren of het product geschikt is voor de door u beoogde toepassing. Raadpleeg in geval van twijfel Henkel Nederland B.V. Nieuwegein, tel. 030- 6073479 of Henkel Belgium N.V. Brussel, tel. 02/421.28.65. Wettelijke aansprakelijkheid wordt niet geaccepteerd op basis van de inhoud van dit document dan wel op basis van een mondeling advies tenzij er sprake is van grove nalatigheid van onze kant. Dit technisch kenmerkblad vervangt alle voorgaande technische kenmerkbladen van dit product.

Henkel Nederland B.V.

Brugwal 11
3432 NZ Nieuwegein
Tel.: 030 - 607 34 79
Fax: 030 - 604 70 39
Internet: www.tangit.nl
e-mail: tangitNL@nl.henkel.com

Henkel Belgium N.V.

Esplanade 1
XXXXX Brussel
Tel: 02 / 421.28.65
Fax: 02 / 421.26.92
Internet: www.tangit.be
e-mail: tangitB@henkel.com