

2. Werkomschrijving

2.1 Algemeen

Bij het aanleggen van ondergrondse netwerken, die bestaan uit kabels en leidingen, kunnen horizontaal gestuurde boringen worden toegepast om o.a. wegen, watergangen en andere bovengrondse- en ondergrondse infrastructurele constructies te kruisen. Door het toepassen van deze sleufloze techniek wordt de overlast voor de omgeving tot een minimum beperkt.

Een gestuurde boring bestaat uit 3 fasen, te weten:

- Fase 1, pilotboring;
- Fase 2, ruimen;
- Fase 3, intrekken mantelbuizen.

Tijdens alle fasen wordt er gebruik gemaakt van boorspoeling. De boorspoeling is een water/bentonietmengsel waar eventueel toeslagstoffen / additieven aan toegevoegd kunnen worden om gewenste eigenschappen te verkrijgen. De samenstelling van de boorspoeling is met name afhankelijk van het in te zetten materieel, de grondsoort en de kwaliteit van het grondwater.

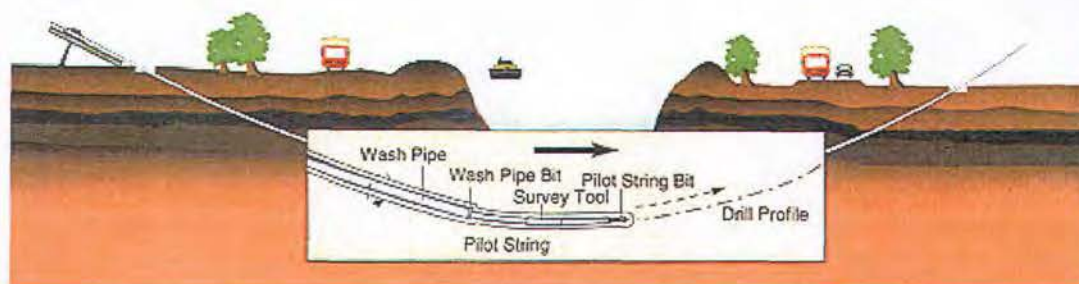
De voornaamste functies van de boorspoeling zijn:

- Medium voor lossputten van grond via nozzles in de boorkop of ruimer;
- Afvoeren / transporteren losgespoten grond;
- In stand houden boorgat;
- Afpleisteren van de tunnelwand (filtercake);
- Smering van de boorstreng en de in te trekken mantelbuizen;
- Koeling van de boorkop / boorbit en aandrijven mudmotor.

De boorspoeling wordt door middel van een hogedrukpomp door de boorstangen naar de boorkop of ruimergepompt. Vervolgens zal de boorspoeling onder hoge druk via diverse nozzles in de boorkop of ruimer de grond of tunnel in worden gepompt.

Bij een gestuurde boring worden de werkzaamheden vanaf het maaiveld uitgevoerd. Een gestuurde boring bestaat doorgaans uit twee werkterreinen. Een rig-site (intredepunt), waar onder andere de boorrig opgesteld is, en een pipe-site (uittredepunt) waar de in te trekken mantelbuizen samengesteld, en klaargelegd, worden.

Fase 1: De pilotboring



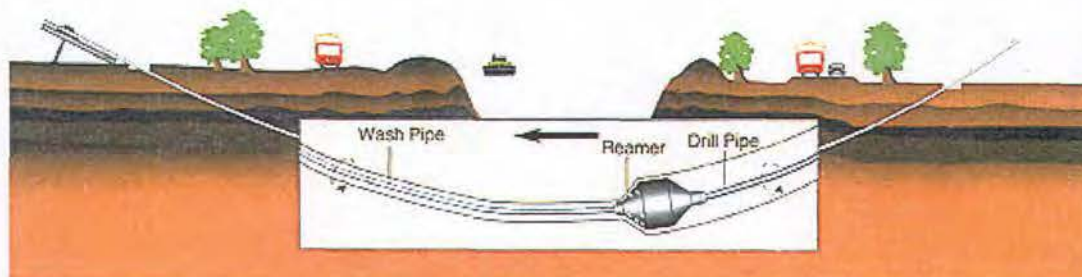
Aan de voorkant van de boorstreng is een boorkop aangebracht. De boorspoeling wordt via de boorstreng naar de boorkop gepompt en wordt samen met de losgewoelde grond langs de buitenzijde van de boorstreng door de boortunnel afgevoerd. Over het eerste gedeelte van de boorstreng kan eventueel een casing / beschermhuis worden aangebracht in de volgende gevallen:

- indien de boorgatstabiliteit in gevaar komt;
- indien gevaar bestaat voor een blow-out op een kwetsbare plek;
- indien gevaar bestaat voor knikken van de boorstang.

Het eerste deel van een gestuurde boring bestaat uit een rechtstand onder een vooraf bepaalde intredehoek. Deze rechtstand gaat over in een neergaande verticale, of gecombineerde, bocht. Gevolgd door een horizontale rechtstand (eventueel met een horizontale bocht), hierna volgt er een opgaande verticale, of gecombineerde bocht, met aan het einde een rechtstand tot het uittredepunt, eveneens onder een vooraf bepaalde uittredehoek.

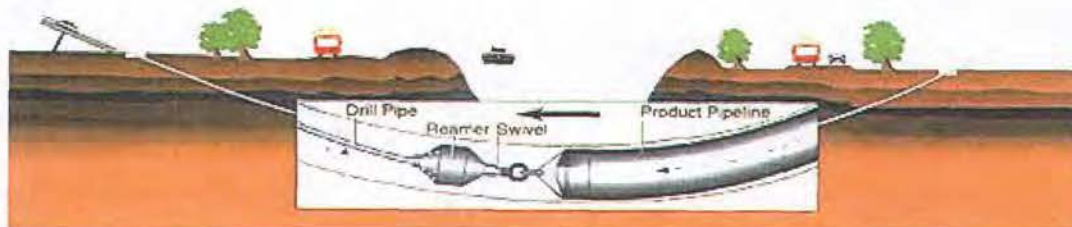
De driedimensionale plaatsbepaling van de boring wordt tijdens deze eerste fase verkregen door de geregistreerde coördinaten tijdens de pilotboring. De locatie van de boring, de eisen van de opdrachtgever, de eisen en wensen van de vergunningverlener, het te kruisen obstakel, storende externe invloeden en de diepte zijn bepalend voor het toe te passen meetsysteem.

Fase 2: Ruimen van het boorgat



Nadat de boorstreng bij het uittredepunt boven de grond is gekomen, wordt de boorkop verwijderd en wordt op het uiteinde van de boorstreng een ruimer gemonteerd. Vervolgens wordt de boorstreng met ruimer teruggetrokken richting intredepunt. De ruimer wordt met een draaiende beweging door het voorgeboorde pilotboorgat teruggetrokken. Op de ruimer zijn behalve nozzles, waardoor de boorspoeling naar buiten gespoten wordt, soms ook messen, kammen of tanden aangebracht (afhankelijk van de grondslag waarin geboord wordt). De losgewoelde grond wordt langs de buitenzijde van de boorstreng door het geruimde boorgat in de retourstroom van de boorspoeling afgevoerd naar het maaiveld. Achter de ruimer worden opnieuw boorstangen gekoppeld, zodat de verbinding tussen in- en uittredepunt behouden blijft. Afhankelijk van de grondslag, het pompvermogen en de vereiste boorgatdiameter kunnen meerdere ruimeroperaties achter elkaar worden uitgevoerd.

Fase 3: Intrekken productleiding of mantelbuis:



Tijdens de laatste fase van het boorproces wordt de productleiding of mantelbuis (eventueel meerdere productleidingen of mantelbuizen in een bundel) samen met een trekkop achter een ruimer gekoppeld en in het geruimde boorgat getrokken. Het boorgat blijft tijdens de intrekeoperatie geheel gevuld met de boorspoeling. De boorgatdiameter dient tussen de 30% en 50% groter te zijn dan de diameter van de productleiding of mantelbuis (eventueel gebundeld). Ten behoeve van het inbrengen van de productleiding of mantelbuis wordt tussen de ruimer en de productleiding een swivel (wartellager) gemonteerd zodat geen rotatie van de productleiding of mantelbuis kan optreden. Nadat de productleiding of mantelbuis in zijn geheel door de boortunnel is getrokken en, indien nodig succesvol is beproefd / getest, is de boring voltooid.

Tijdens de verschillende fasen worden de boorspoeldrukken gecontroleerd en geregistreerd. Bij alle fasen dient de gehele boortunnel gevuld te blijven met boorspoeling zodat er continu druk in de boortunnel blijft staan, dit is belangrijk om achterblijvende holle ruimten in de grond, en instorten van de boortunnel, te voorkomen.

2.2 Locatie, omvang en indeling werkterrein

De aannemer die de boring uit zal voeren dient in zijn plan van aanpak / werkplan aan te geven wat de minimaalbenodigde omvang is van het werkterrein. Onderstaand wordt de informatie verstrekt om te komen tot een juiste en acceptabele indeling van het werkterrein (rig-site en pipe-site):

- De locatie van de boring is weergegeven in boortekening 2012.07.0057-353 R0, d.d. 07-06-2013., zie hiervoor bijlage 1 en de luchtfoto's in bijlage 2;
- De aannemer kan eventueel samen met de opdrachtgever of andere belanghebbenden een bezoekbrengen aan de locatie;
- In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald of een nul-situatie onderzoek van de locatie wenselijk is;
- De omvang van het werkterrein hangt nauw samen met de lokaal beschikbare ruimte, de grootte van de uit te voeren boring en het in te zetten materieel;
- De indeling van het werkterrein zal worden aangepast aan de plaatselijke omstandigheden;
- Afhankelijk van eventueel gestelde eisen en het in te zetten materieel, de staat en functie van het maaiveld dient een werkweg aangelegd te worden voor transport van het boorequipement en de benodigde materialen.

2.3 Geotechnisch onderzoek

Voorafgaand aan de uitvoering van de gestuurde boring dient er lokale geotechnische informatie te worden verzameld. Indien er geen geotechnische informatie beschikbaar is kan een geotechnisch onderzoek worden uitgevoerd.

De verzamelde geotechnische informatie bestaat uit sonderingen en zijn afkomstig van het Dinoloket. De sonderingen worden opgenomen in bijlage 3 en de locaties zijn aangegeven op de boortekening.

De geotechnische informatie wordt als input gebruikt in de sterkte- en/of muddrukberoeeningen. Zonder goedkeuring van deze berekeningen, door opdrachtgever en/of vergunningverlenende instantie, mag niet gestart worden met de werkzaamheden.

2.4 Stappenplan uitvoering

Onderstaand worden de handelingen aangegeven om te komen tot een goede uitvoering:

- De aannemer bestudeert voor aanvang van de werkzaamheden het boorplan, inclusief het voorlopig ontwerp, de reeds aanwezige informatie over bestaande kabels en leidingen en de eventuele vergunningen / toestemmingen;
Let op! De aannemer die de boringen uit zal voeren is verplicht een graafmelding te doen en deze te analyseren (zie ook § 2.5);
- De aannemer overlegt aan de hand van de hiervoor genoemde informatie met betrokken instanties en/of kabel en leidingeigenaren over zijn plan van aanpak / werkplan;
- De werkzaamheden worden uitgevoerd conform het afgestemde plan van aanpak / werkplan;
- Tijdens, en na, de werkzaamheden worden de bevindingen en/of wijzigingen schriftelijk vastgelegd door de aannemer;
- De aannemer verwerkt de bevindingen en/of wijzigingen op tekening aan de hand van revisiegegevens afkomstig van de surveyor;
- De opdrachtgever en de betrokken instanties worden door de aannemer op de hoogte gehouden van eventuele bevindingen en/of wijzigingen;

2.5 Bestaande kabels en leidingen

Voor uitvoering wordt door de aannemer een graafmelding gedaan om de ligging van de ondergrondse infrastructuur in kaart te brengen. Ook zal er, indien nodig, voor aanvang van de werkzaamheden met de overige kabel- en leidingeigenaren contact worden opgenomen. Indien noodzakelijk kunnen voor aanvang van de gestuurde boring proefsleuven gegraven worden.

De graafmelding moet tijdens de uitvoering op het werk aanwezig zijn.

2.6 Tijdschema

De bepaling van de tijdsduur voor het realiseren van de werkzaamheden is mede afhankelijk van het in te zetten materieel. Met de gekozen boorstelling zal voor de boring aan de "Hondsweg te Ouddorp" het onderstaande gemiddelde tijdschema worden gehanteerd:

Inrichten werkterrein ter plaatse van het intredepunt	:0,1	dag.
Opstellen boorequipment	:0,4	dag.
Uitvoeren van de pilotboring HDD 1	:1,0	dag.
Voorruimpas	:n.v.t.	
Intrekken van de leiding.	:1,0	dag.
Afvoer en opruimen werkterrein	:0,1	dag.

De startdatum wordt bepaald in overleg met de opdrachtgever. Hierbij dient rekening gehouden te worden met eventuele vergunningen en toestemmingen (ook van andere boringen in hetzelfde werk). De boorwerkzaamheden mogen pas aanvangen na het verkrijgen van alle goedkeuringen / toestemmingen op het boorplan.

De werktijden worden aangepast aan de werkzaamheden die technisch achtereenvolgens uitgevoerd dienen te worden. Uiteraard zal dit altijd in goed overleg met alle betrokkenen plaatsvinden.

2.7 Personeelsbezetting

Het boormaterieel zal bediend worden door gekwalificeerd personeel dat tenminste bestaat uit een boormeester, een surveyor en een boorassistent. Afhankelijk van de omvang van de boring kan het noodzakelijk zijn meer medewerkers in te zetten.

2.8 In te zetten boormaterieel

In bijlage 6 is het in te zetten boormaterieel, en de daarbij behorende technische specificaties, opgenomen. De berekeningen en het boorontwerp dienen door de aannemer gecontroleerd en indien nodig aangepast te worden in overeenstemming met het in te zetten materieel.

2.9 In te zetten meetsysteem

Momenteel worden er doorgaans de volgende drie typen meetsystemen toegepast:

- Walk-over meetsysteem

Een 'Walk-over' meetsysteem maakt gebruik van sondes die vanuit de boorkop een signaal uitzenden. Deze signalen bevatten gegevens over de richting, de diepte en de hellingshoek van de boorkop. Om het signaal van de boorkop te kunnen ontvangen moet de ontvanger loodrecht boven de boorkop geplaatst zijn. De signalen van de sonde kunnen beïnvloed worden door omgevingsfactoren zoals damwanden, (tram)rails en andere kabels en leidingen in de nabijheid van de boring.

- Steeringtool

De Steeringtool is een zeer nauwkeurig meetsysteem waarbij de boorkop gedetecteerd kan worden vanaf de boorslede zonder een ontvanger boven de boorkop. Ook deze signalen kunnen beïnvloed worden door omgevingsfactoren zoals damwanden, (tram)rails en andere kabels en leidingen in de nabijheid van de boring. Voordelen ten opzichte van het walk-over meetsysteem zijn dat de boorkop niet door de surveyor gevolgd hoeft te worden over het maaiveld / boorlijn en dat de steeringtool toepasbaar is bij grotere dieptes.

- Gyro steeringtool

De gyroscoop is een computergestuurde meettechniek waarmee lange, diepe en zéér nauwkeurige boringen uitgevoerd kunnen worden. De meting met behulp van een gyroscoop werkt met een data-uitwisseling via een PC. De gyroscoop is een zéér accuraat optisch meetsysteem dat volledig storingsvrij werkt en volgt perfect een vooropgesteld traject (AutoCAD).

Welk meetsysteem voor deze boring gebruikt dient te worden is opgenomen in bijlage 6.

2.10 Kwaliteit en keuring bouwmaterialen

Buizen

De in te trekken HDPE (PE100) buis wordt door de opdrachtgever of opdrachtnemer besteld en op het werk geleverd. De HDPE buizen moeten voorzien zijn van een geldig KIWA certificaat (indien noodzakelijk).

De buizen zullen in lengtes geleverd worden en door middel van spiegellassen aan elkaar bevestigd worden. Dit dient te gebeuren met gekwalificeerd personeel en gecertificeerd materiaal. Bij kabelwerken dienen de inwendige rillen verwijderd te worden.

Boorvloeistof

Voorafgaand aan de uitvoering zal er door de aannemer in het werkplan aangegeven dienen te worden wat de toegepaste boorvloeistof zal worden en wat de samenstelling hiervan is.

De boorvloeistof dient over de navolgende functies te beschikken:

- Hydraulisch ontgraven / lossputten van de grond ter plaatse van de boorkop.
- Ver transporteren van de geboorde massa.
- In suspensie houden van de losgeboorde grond.
- Stabilisatie van het boorgat.
- Afpleistering van het boorgat.
- Smering van de leiding in het boorgat tijdens de intrekfase.
- Koeling en smering van de tandenruimers en de draaiende boorstangen.

Boorvloeistof welke bestaat uit een mengsel van schoon water en Cebogel OCMA. Een kopie van het certificaat van de boorvloeistof is in bijlage 7 toegevoegd. De mix hoeveelheid kan van 30 kg/m³ tot 80kg/m³ variëren.

De mengverhouding wordt aangepast aan de lokaal geconstateerde grondslag.

De viscositeit van de boorvloeistof wordt op locatie aan de hand van een marsh trechter bepaald door de uitlooptijd te registreren van 945 ml boorvloeistof.

Deze meetwijze geeft alleen een kwalitatieve indicatie maar levert daarentegen een relatie tot de viscositeit. Onderstaand tabel toont indicatief de waarde voor de marsh funnel bij de opgegeven hoeveelheden:

Karakteristieken	Methode	30 kg/m ³	40 kg/m ³	50 kg/m ³	60 kg/m ³
Marshfunnel API	API RP13B 2	31 s	38,5 s	46 s	54 s
Dichtheid	Mudbalans	1,02 g/ml	1,03 g/ml	1,03 g/ml	1,04 g/ml

Tabel 1 Mengselverhouding boorvloeistof

In bijlage 7 staat de beschrijving van Cebogel OCMA.

3. Boortechnische wijze van uitvoeren

3.1 Werkwijze van uitvoeren

Onderstaand is een opsomming van activiteiten die zullen plaatsvinden weergegeven, deze zijn:

- Indien noodzakelijk of vereist wordt er verkeersmaatregelen geplaatst volgens de CROW richtlijnen;
- Aanvoer materieel;
- Kick-off meeting (bespreken van o.a. de veiligheidsaspecten en risico's);
- Inrichten werkterrein (rig-site en pipe-site) en mobilisatie boorequipment;
- Lokaliseren bestaande kabels en leidingen en ontgraven intrede- en uittredepunt;
- Uitvoeren pilotboring;
- Afhankelijk van de grondslag, het in te zetten materieel en de gewenste boortunneeldiameter zal er een of meerdere ruimgangen worden uitgevoerd. Dit dient vooraf door de aannemer aangegeven te worden in zijn plan van aanpak / werkplan;
- Gereed leggen van de in te trekken mantelbuizen. De werkzaamheden voor het samenstellen van de buizen (spiegellassen) worden tijdens, of voorafgaand, aan de boorwerkzaamheden uitgevoerd;
- Intrekken van de mantelbuizen vanaf maaiveld, rollenbikken of sleuf / geul / sloot;
- Demobilisatie boorequipment en afvoer van materieel, op gelijke wijze als de aanvoer;
- Opruimen werkterrein.

Gedurende de boorwerkzaamheden worden onderstaande handelingen voortdurend verricht, te weten:

- Aflezing van de boorparameters zoals, trekkracht en torque door de analoge meters op de rig;
- Registratie van de meetgegevens op een drillsheet (of vergelijkbaar document, zie bijlage 9);
- Mixen van de boorspoeling met water van voldoende kwaliteit;
- Opvang uitkomende boorspoeling bij intrede- en uittredepunt in de in- en uittredegangen, eventueel kunnen vloeistofdichte bakken geplaatst worden voor opvang en / of buffering van de boorspoeling, dit dient aangegeven te worden in het werkplan / plan van aanpak;
- Eventueel kan door de aannemer gekozen worden voor hergebruik van boorspoeling. In dit geval zal een recyclinginstallatie geplaatst worden, dit dient aangegeven te worden in het werkplan / plan van aanpak;
- Leegzuigen van de boorgaten en / of vloeistofdichte bakken met vloeistofdichte zuigwagens;
- Afvoeren overgebleven / overtollige boorspoeling naar een erkend verwerker.

V&G plan

De werkzaamheden met betrekking tot het uitvoeren van de horizontaal gestuurde boring zullen worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de aannemer. De veiligheids- en gezondheidsgevaaren voortvloeiend uit de omgeving van de bouwlocatie en de veiligheids- en gezondheidsgevaaren voortvloeiend uit het ontwerp zijn opgenomen in bijlage 8a en bijlage 8b. De uiteindelijke projectspecifieke risico's, maatregelen en voorzieningen dienen door de uitvoerende partij aangegeven te worden.

De V&G coördinator is verantwoordelijk voor de naleving van de regels vastgesteld in het kwaliteits-, arbo- en milieu (KAM) zorgsysteem. De V&G coördinator binnen het project is verantwoordelijk voor het vaststellen van de specifieke KAM maatregelen voor dit project en het beschikbaar stellen van de vereiste beschermingsmiddelen.

De aannemer die de boorwerkzaamheden uit zal voeren is verantwoordelijk voor een juiste uitvoering en toezicht op de voorgeschreven V&G maatregelen op de werklocatie. Tevens is hij verplicht afwijkingen en gevaarlijke situaties te melden bij de V&G coördinator en in overleg passende maatregelen te nemen en deze te registreren.

3.2 Kwaliteitsregistratie van de boring

Tijdens het ruimen van het boorgat, en het intrekken van de mantelbuizen, worden de volgende gegevens geregistreerd:

- trekkracht aan de boorinstallatie (ton);
- druk boorvloeistof aan de pomp (bar);
- debiet vloeistof (ltr/min);
- eventueel vindt registratie van de locatie en de hoogteligging (RD coördinaten t.o.v NAP) plaats.

Deze meetgegevens worden opgenomen in een "drill-sheet" (of vergelijkbaar document) en door het boorbedrijf gearhiveerd. Een voorbeeld van een drill-sheet is opgenomen in bijlage 9. De meetgegevens van de survey (overzicht van meetinformatie) worden samen met de veldmetingen verwerkt tot de vereiste revisie gegevens.

4. Conclusie op berekening

De bijgevoegde sterkte berekening is uitgevoerd op basis van de NEN3650 en de NEN 3651 m.b.v. programmatuur Sigma versie 2012 - 2.0.3. De resultaten van de sterkte- en muddrukberoeeningen zijn opgenomen in bijlage 5.

Bijlage 1: Boortekening

- 2012.07.O057-353 R0, d.d. 07-06-2013.

Bijlage 2: Luchtfoto's

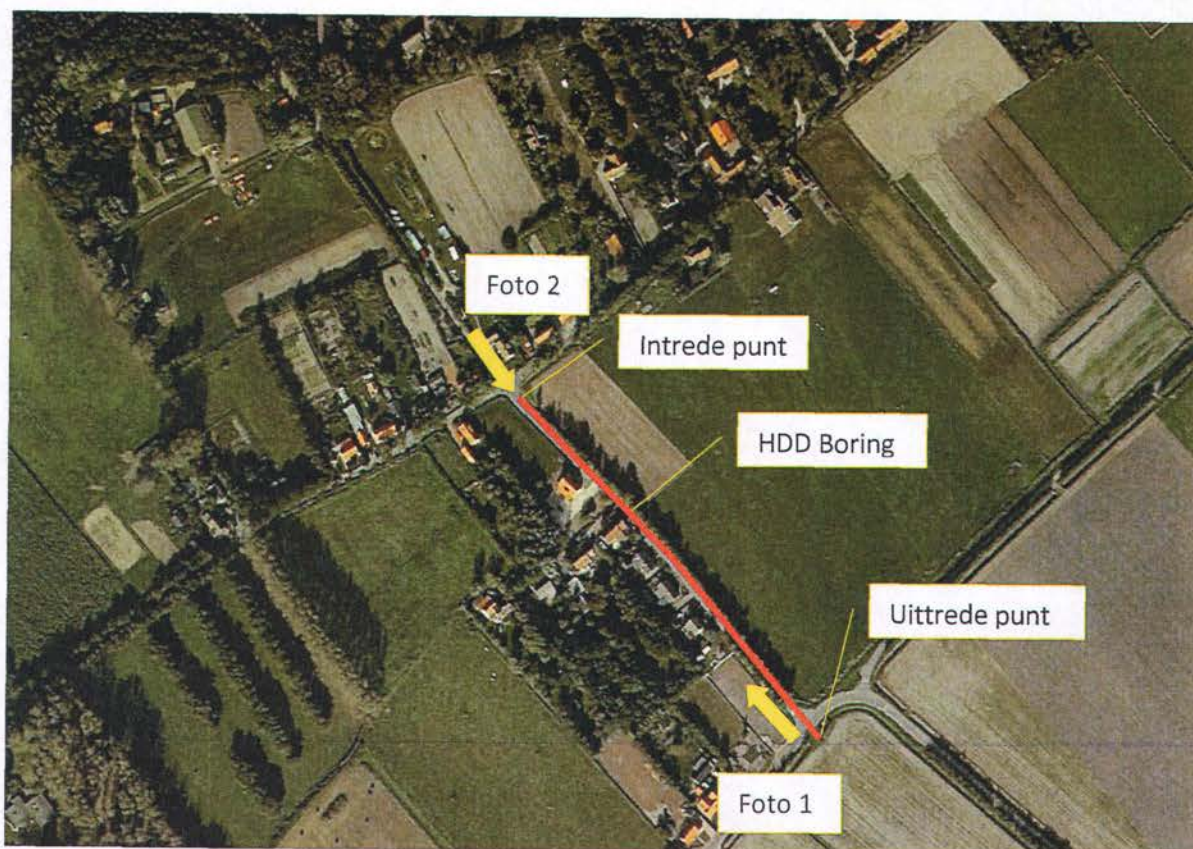


Foto 1



Foto 2

Bijlage 3: Grondmechanisch onderzoek

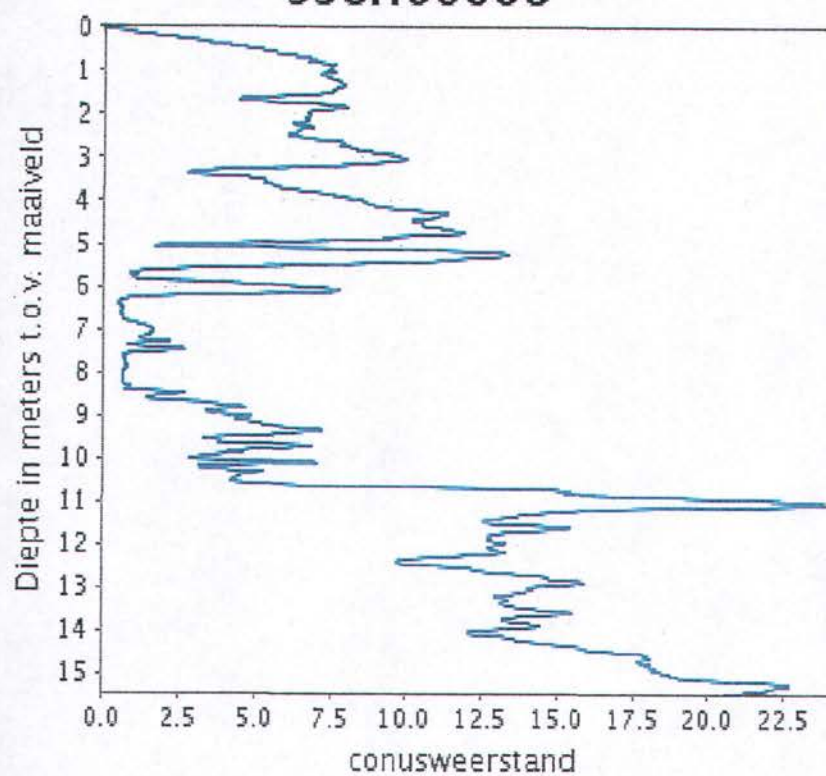
Sondering Dinoloket:

- S36H00006.

Boring Dinoloket:

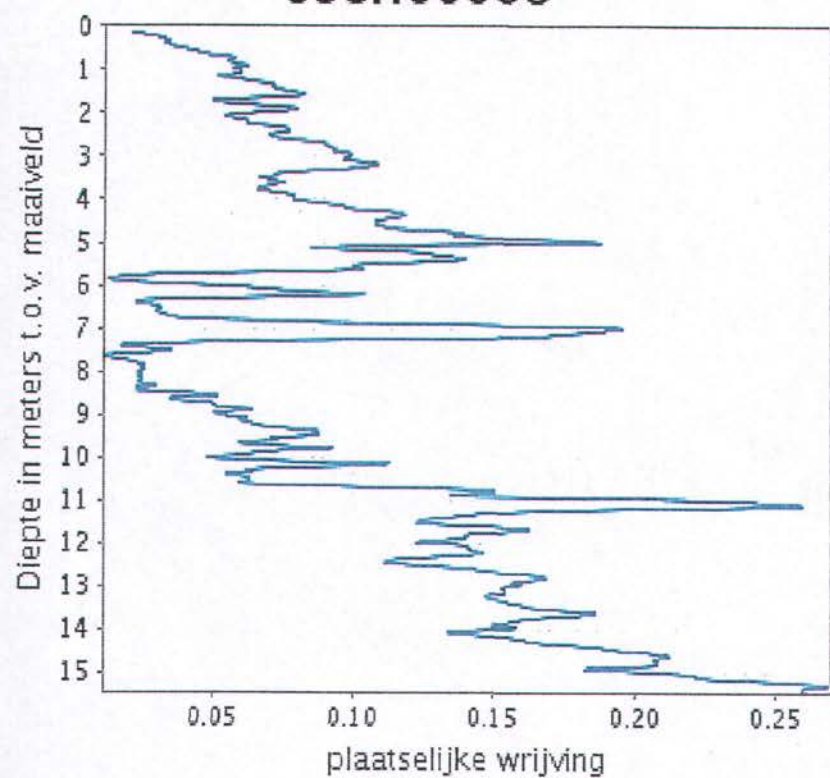
- B36H0350.

Geotechnische sondering S36H00006



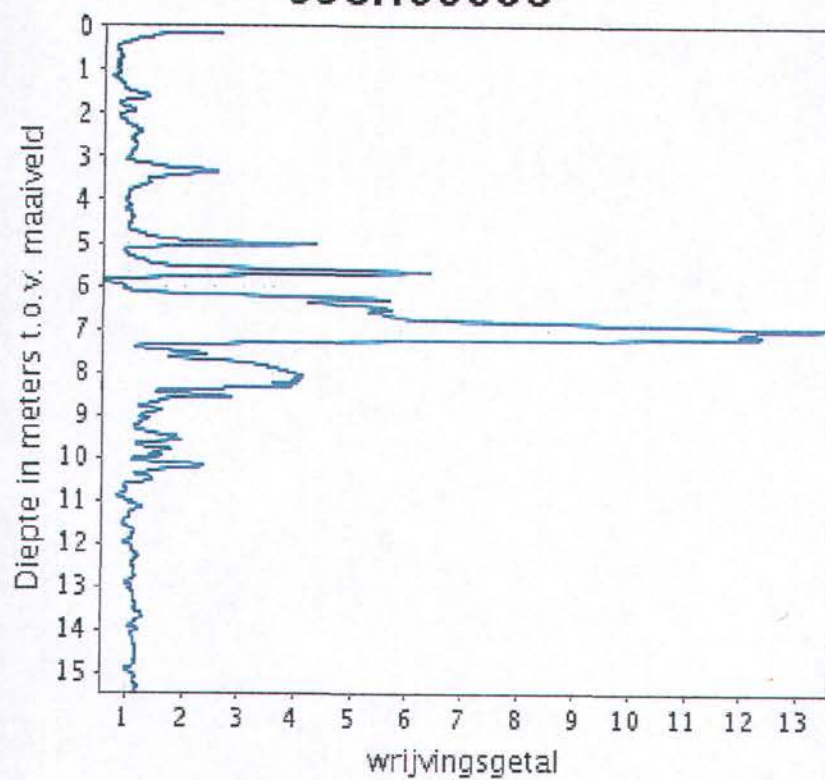
(c) TNO 2013

Geotechnische sondering S36H00006



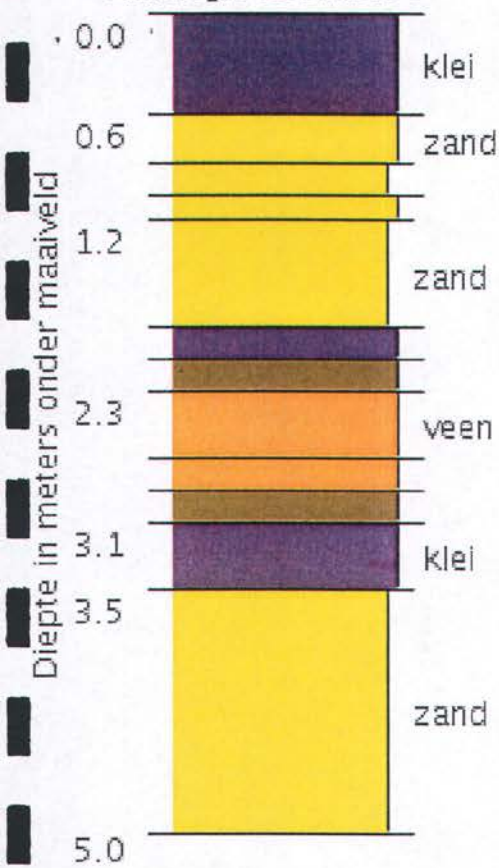
(c) TNO 2013

Geotechnische sondering S36H00006



(c) TNO 2013

Lithologie B36H0350



(c)TNO 2013

Bijlage 4: Oriëntatiemelding WION

- 12O600451

KLIC



Datum

11-12-2012 09:58

Onderwerp

Ontvangstbevestiging Oriëntatieverzoek

12O600451

Blad

1 van 3

Geachte heer, mevrouw,

Het Kadaster heeft een Oriëntatieverzoek ontvangen

Het meldnummer van de Klic-melding is: **12O600451**

Het ordernummer van de Klic-melding is: **9805003093**

De referentie van de Klic-melding is: **482.12.1.004**

Hieronder treft u de gegevens aan van de melding en het overzicht, per thema, van beheerders met een belang in het opgegeven gebied. Het is mogelijk dat netbeheerders meerdere thema's in beheer hebben.

Uit de brief die u ontvangt bij de levering, kunt u opmaken voor welke thema's deze netbeheerders informatie hebben geleverd.

Let op: met een Oriëntatieverzoek kunt u in een vroeg stadium inzicht krijgen in de ligging van kabels en leidingen.

Met een Oriëntatieverzoek mag u echter geen graafwerkzaamheden verrichten.

Gegevens aanvrager

Naam	A. Lammersen
E-mail adres	alammersen@klinfra.nl
Relatienummer	742317
Bedrijf	KL Infra Engineering B.V.
Adres	Hazepad 15
Postcode / Plaats	4825AV, BREDA
Land	NL
Telefoon	06-57945450
Datum aanvraag	11-12-2012 09:58

Oriëntatiegebied

RD-coördinaten [(56781,427401), (56566,427757), (56257,427472), (56563,427036), (56835,427301), (56781,427401)]

Dichtstbijzijnd adres Oostdijkseweg 21, 3252LL GOEDEREDEE

Overzicht van beheerders met een belang in het opgegeven gebied:

Beheerder	Contactpersoon	E-mail	Tel	Fax	Thema
Stedin B.V.	<u>Klicdesk Stedin</u>	fm.klic@stedin.net	0888956222	0888956219	gas hoge druk hoogspanning datatransport gas lage druk laagspanning middenspanning

Bezoekadres
Hofstraat 110,
7311 KZ Apeldoorn



Datum

11-12-2012 09:58

Onderwerp

Ontvangstbevestiging Oriëntatieverzoek

12O600451

Blad

2 van 3

Beheerder	Contactpersoon	E-mail	Tel	Fax	Thema
Gemeente Goedereede	Sala	asala@goedereede.nl	0187497790	0187492924	riool onder druk riool vrijverval laagspanning wees
DELTA NV. GOES	Info	fm-klic@delta.nl	08001221	0113884091	datatransport gas lage druk laagspanning water
Evides Infra	Meldkamer Evides	graafmeldingen@evides.nl	09000787	0102935386	laagspanning water
KPN B.V.	KPN KLIC-loket	infra.affairs.ut@kpn.com	0302553334	0302553605	datatransport
Reggefiber Operator B.V.	Beheer Passieve Infrastructuren	beheerpassief@reggefiber.nl	0548800893	0548800899	datatransport
UPC NL BV	KLIC en Inforestrekking	klicnl@upc.nl	0582348800	0582348878	datatransport
Waterschap Hollandse Delta	Waterschapsloket	klictest@wshd.nl	09002005005	0889743001	water overig



Datum
11-12-2012 09:58

Onderwerp
Ontvangstbevestiging Oriëntatieverzoek
120600451

Blad
3 van 3

Grafische weergave van het gebied:



100 m

Bijlage 5: Sterkte- en muddrubberekeningenSigma 2.0.3.0.

Algemene gegevens

Naam van het project : Goeree 6 MS - project Y - Hofdijkseweg / Hondsweg te Ouddorp
 Projectonderdeel : Te maken gestuurde boring - tek. nr. 2012.07.O057-353 - 160 HDPE

Materiaalgegevens

Materiaal soort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS	= 10	N/mm ²
Materiaalfactor	γ_M	= 1,25	-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t$	= 8,00	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus korte duur	E	= 975	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus lange duur	E'	= 350	N/mm ²
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	α_g	= 16,0 · 10 ⁻⁵	mm/(mm · K)
Alfa Tangentiël / Alfa Axiaal	α_σ	= 0,65	-
Soortelijk gewicht buis	ρ_L	= 9,55	kN/m ³
Toelaatbare deflectie	δ	= 8	%

Leidinggegevens

Uitwendige middellijn	D_e	= 160,00	mm
Wanddikte	d_n	= 14,6	mm

Procesgegevens

Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos) = Drukloos

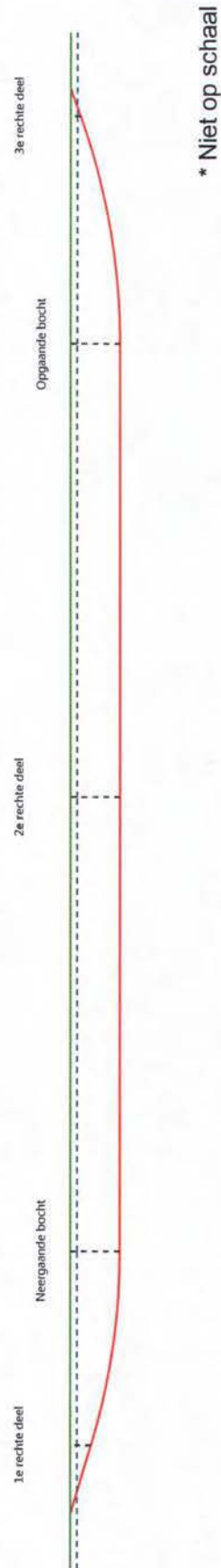
Uitvoeringsaspecten, tracé boring, in- en uittredehoeken, onzekerheids- en wrijvingsfactoren

Percentage omtrek in aanraking met bentoniet		= 100	%
Soortelijk gewicht boorvloeistof	ρ_m	= 11,5	kN/m ³
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	= 220	mm
Diameter boorstang	D_b	= 53	mm
Totale lengte	L	= 258,13	m
Lengte 1e rechte deel	L_1	= 12,85	m
Lengte neergaande bocht	L_2	= 35,60	m
Lengte 2e rechte deel	L_3	= 162,63	m
Lengte opgaande bocht	L_4	= 41,89	m
Lengte 3e rechte deel	L_5	= 5,16	m
Straal maaiveld/rollenbaan	R_r	= 120,00	m
Straal neergaande bocht	R_1	= 120,00	m
Straal opgaande bocht	R_2	= 120,00	m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	α_1	= 17,00	°
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	α_2	= 20,00	°
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/mm ²
Wrijving tussen leiding/boorgangwand	f_3	= 0,2	

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/m³]	Volumiek gewicht natte grond [kN/m³]	Wrijvings- hoek grond [°]
1e rechte deel	12,85	3,76	1,20	Zand	17,88	19,65	30,74
Neergaande bocht	48,45	9,00	1,20	Zand	17,73	19,20	28,50
2e rechte deel	129,765	9,00	1,20	Zand	17,73	19,20	28,50
Opgaande bocht	211,08	9,00	1,20	Zand	17,73	19,20	28,50
3e rechte deel	252,97	1,76	1,20	Klei	17,65	18,94	27,21

Locatie	Gemiddelde verticale beddingsconstante [N/mm³]	Effectieve cohesie [kN/m²]	E-modulus ondergrond [MN/m²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	-	0,59	67,90	Grafiek I
Neergaande bocht	0,1500	1,33	33,53	Grafiek I
2e rechte deel	-	1,33	33,53	Grafiek I
Opgaande bocht	0,1500	1,33	33,53	Grafiek I
3e rechte deel	-	1,76	7,24	Grafiek I



* Niet op schaal

2. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 130,80	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 145,40	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 160,00	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 80,00	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 65,40	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 72,70	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi / 64$	= 17.801.758,07	mm ⁴
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 222.521,98	mm ³
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 259,34	mm ⁴ /mm ¹
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 35,53	mm ³ /mm ¹
Oppervlakte leiding	$A = \pi \cdot (D_e^2 - D_i^2) / 4$	= 6.669,10	mm ²
Gewicht leiding	$g = \rho_L \cdot A$	= 0,0637	N/mm ¹

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

	Leiding op rollenbaar/maaiveld	Leiding in boorgat
Gewicht mediumleiding	$g = 0,0637 \text{ N/mm}^1$	$g = 0,0637 \text{ N/mm}^1$
Gewicht vulling	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$
Totaal gewicht	$g_{rol} = 0,0637 \text{ N/mm}^1$	$g_{gat} = 0,0637 \text{ N/mm}^1$

4. Berekening van de trekkrachten en spanningen bovengronds

4.1 Berekening van de benodigde trekkrachten op rollenbaar/maaiveld

Trekkracht T_1 tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_1 [N]
Starten met trekken	258,13	6.905
Na 1 ^e deel intrekken	252,97	6.767
Na 2 ^e deel intrekken	211,08	5.646
Na 3 ^e deel intrekken	48,45	1.296
Na 4 ^e deel intrekken	12,85	344

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,4 \cdot L \cdot 0,0637 \cdot 0,3$$

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

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_1 [N]	σ_t [N/mm ²]
Starten met trekken	6.905	1,04
Na 1 ^e deel intrekken	6.767	1,01
Na 2 ^e deel intrekken	5.646	0,85
Na 3 ^e deel intrekken	1.296	0,19
Na 4 ^e deel intrekken	344	0,05

$$\sigma_t = \frac{T_1}{A} = \frac{T_1}{6.669,10}$$

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758}{120.000} = 159.103,21 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{159.103,21}{222.522} = 0,72 \text{ N/mm}^2$$

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	1,04	1,50
Na 1 ^e deel intrekken	1,01	1,48
Na 2 ^e deel intrekken	0,85	1,31
Na 3 ^e deel intrekken	0,19	0,66
Na 4 ^e deel intrekken	0,05	0,52

$$\sigma_a = \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 0,72 + \sigma_t$$

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

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: $D_{e,omtrek} = 502,65 \text{ mm}^1$

Gewicht van de leiding (+vulling) in het boorgat $g_{gat} = 0,0637 \text{ N/mm}^1$

Gelet op het gewicht van de boorvloeistof: $g_{opw} = \rho_m \cdot D_o^2 \cdot \pi/4 = 11,5 \cdot 160,00^2 \cdot \pi/4 = 0,231 \text{ N/mm}^1$

Gelet hierop is $g_{eff} = |g_{gat} - g_{opw}| = 0,168 \text{ N/mm}^1$

Trekkracht T_2 en T_{3a} tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_2 [N]	T_{3a} [N]
1 ^e deel intrekken	5,16	424	-
2 ^e deel intrekken	47,05	-	3.863
3 ^e deel intrekken	209,68	17.214	-
4 ^e deel intrekken	245,28	-	20.136
Geheel ingetrokken	258,13	21.191	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (502,65 \cdot 0,00005 + 0,168 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (502,65 \cdot 0,00005 + 0,168 \cdot 0,2)$

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

5.3.1 Neergaande bocht

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

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{160,00 \cdot 0,1500}{4 \cdot 975 \cdot 17.801.758,07}} = 0,0043 \text{ mm}^{-1}$$

$$Q_{r1} = \frac{0,322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I_b}{D_o \cdot 0,9 \cdot R}$$

$$Q_{r1} = \frac{0,322 \cdot 0,0043^2 \cdot 975 \cdot 17.801.758,07}{160,00 \cdot 0,9 \cdot 120.000} = 0,0060 \text{ N/mm}^2$$

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_{r1}}{2} \cdot D_o \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3$$

$$T_{3b} = 1,4 \cdot 4 \cdot \frac{0,0060}{2} \cdot 160,00 \cdot \frac{\pi}{0,0043} \cdot 0,2 = 392,56 \text{ N}$$

5.3.2 Opgaande bocht

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

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{160,00 \cdot 0,1500}{4 \cdot 975 \cdot 17.801.758,07}} = 0,0043 \text{ mm}^{-1}$$

$$Q_{r2} = \frac{0,322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I_b}{D_o \cdot 0,9 \cdot R}$$

$$Q_{r2} = \frac{0,322 \cdot 0,0043^2 \cdot 975 \cdot 17.801.758,07}{160,00 \cdot 0,9 \cdot 120.000} = 0,0060 \text{ N/mm}^2$$

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_{r2}}{2} \cdot D_o \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3$$

$$T_{3b} = 1,4 \cdot 4 \cdot \frac{0,0060}{2} \cdot 160,00 \cdot \frac{\pi}{0,0043} \cdot 0,2 = 392,56 \text{ N}$$

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

Trekkracht 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	5.646	3.863	393	-	9.901
Opgaande bocht	344	20.136	393	393	21.265

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

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

Trekkracht T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	8,50	9.901	820
Opgaande bocht	10,00	21.265	1.760

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

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

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

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

5.5 Totalisatie van de trekkrachten in fase II

Trekkracht 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	6.767	424	-	-	-	-	7.190
2 ^e deel intrekken	5.646	3.863	393	820	-	-	10.721
3 ^e deel intrekken	1.296	17.214	393	820	-	-	19.722
4 ^e deel intrekken	344	20.136	393	820	393	1.760	24.152
Geheel intrekken	0	21.191	393	820	393	1.760	24.864

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

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

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm ²]
1 ^e deel intrekken	7.190	1,08
2 ^e deel intrekken	10.721	1,61
3 ^e deel intrekken	19.722	2,96
4 ^e deel intrekken	24.152	3,62
Geheel intrekken	24.864	3,73

$$\sigma_t = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{6.669,10}$$

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

5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758,07}{0,9 \cdot 120.000} = 224.994,44 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{224.994,44}{222.521,98} = \mathbf{1,01 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758,07}{0,9 \cdot 120.000} = 224.994,44 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{224.994,44}{222.521,98} = \mathbf{1,01 \text{ N/mm}^2}$$

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	7.190	1,08	-	1,08
Na 1 ^e deel intrekken	10.721	1,61	1,01	2,26
Na 2 ^e deel intrekken	19.722	2,96	-	2,96
Na 3 ^e deel intrekken	24.152	3,62	1,01	4,28
Na 4 ^e deel intrekken	24.864	3,73	-	3,73

$$\text{Rechte delen: } \sigma_a = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{6.669,10} = \sigma_t$$

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

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

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

6.1 Berekening van de spanningen σ_p en σ_{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 [kN/m ²]	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	3,76	1,20	Zand	23,60	55,33	78,94	8,53
Neergaande bocht	9,00	1,20	Zand	23,40	164,74	188,14	17,62
2e rechte deel	9,00	1,20	Zand	23,40	164,74	188,14	17,62
Opgaande bocht	9,00	1,20	Zand	23,40	164,74	188,14	17,62
3e rechte deel	1,76	1,20	Klei	23,30	11,67	34,97	4,70

$$q_n = \gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d + \gamma \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w = 1,1 \cdot \gamma_d \cdot H_d + 1,1 \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w$$

$$Q_n = q_n \cdot D_o = q_n \cdot 160,0$$

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	3,76	Grafiek I	13,64	2,18
Neergaande bocht	9,00	Grafiek I	4,94	0,79
2e rechte deel	9,00	Grafiek I	4,94	0,79
Opgaande bocht	9,00	Grafiek I	4,94	0,79
3e rechte deel	1,76	Grafiek I	28,41	4,55

$$Q_v = q_v \cdot D_o = q_v \cdot 160,0$$

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]	f_{rr} [-]	σ_q [N/mm ¹]
1e rechte deel	8,53	2,18	10,72	107,51	1,00	3,03
Neergaande bocht	17,62	0,79	18,41	184,73	1,00	5,20
2e rechte deel	17,62	0,79	18,41	184,73	1,00	5,20
Opgaande bocht	17,62	0,79	18,41	184,73	1,00	5,20
3e rechte deel	4,70	4,55	9,24	92,74	1,00	2,61

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,138 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 72,70$$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot \frac{M_q}{W_w} = 1,00 \cdot \frac{M_q}{35,53}$$

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

6.6.1 Neergaande bocht

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_{r1} \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w}$$

$$\sigma_{qr} = 0,083 \cdot 0,0060 \cdot 160,00 \cdot \frac{80,00}{35,53} = 0,18 \text{ N/mm}^2$$

6.6.2 Opgaande bocht

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_{r2} \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w}$$

$$\sigma_{qr} = 0,083 \cdot 0,0060 \cdot 160,00 \cdot \frac{80,00}{35,53} = 0,18 \text{ N/mm}^2$$

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

Leiding is drukloos

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

7. Toetsing op minimale ringstijfheid S_N

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

$$S_N = 975 \cdot \frac{259,34}{145,4^3} = 0,08 \text{ N/mm}^2 = 82,26 \text{ kN/m}^2$$

Minimaal vereiste ringstijfheid = 0,5 kN/m²

8. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

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

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

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

$$p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 975,00 \cdot 259,34}{145,40^3} = 1,57 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 350,00 \cdot 259,34}{145,40^3} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **28,12** 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	3,03	-	0,65	1,97
Neergaande bocht	5,20	0,18	0,65	3,50
2e rechte deel	5,20	-	0,65	3,38
Opgaande bocht	5,20	0,18	0,65	3,50
3e rechte deel	2,61	-	0,65	1,70

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

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

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

9.2 Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

Locatie	σ_{ax} [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	α_σ [-]	σ_x [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00	-	-	0,00
Neergaande bocht	0,00	1,01	0,65	0,66
2e rechte deel	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	1,01	0,65	0,66
3e rechte deel	0,00	-	-	0,00

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

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

Toelaatbare spanning: $\sigma_{td} = \sigma_{tl} = 8,00$ N/mm²

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	$Q_{n,h}$ [N/mm ¹]	Q_r [N/mm ²]	δ_Y [mm]	δ_Y/D_g [%]
1e rechte deel	8,53	2,18	5,24	-	2,20	1,51
Neergaande bocht	17,62	0,79	9,63	0,0060	3,56	2,45
2e rechte deel	17,62	0,79	9,63	-	3,55	2,44
Opgaande bocht	17,62	0,79	9,63	0,0060	3,56	2,45
3e rechte deel	4,70	4,55	5,02	-	1,72	1,18

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

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w}$$

Toelaatbare deflectie = $8\% \cdot D_g = 0,08 \cdot 145,40 = 11,63$ 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	3,76	39,64	19,38	29,51	45,10	26,12
Neergaande bocht	9,00	77,49	40,51	59,00	88,32	12,90
2e rechte deel	9,00	77,49	40,51	59,00	88,32	12,90
Opgaande bocht	9,00	77,49	40,51	59,00	88,32	12,90
3e rechte deel	1,76	23,30	12,64	17,97	27,75	2,59

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	$R_{p,\text{max}}$ [m]	u [N/mm ²]	p_{st} [N/mm ²]	Δ_p [N/mm ²]	p_{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00060	1,42	0,0256	0,02888	0,00	0,59
Neergaande bocht	0,0023	0,73	0,0780	0,08800	0,02	0,72
2e rechte deel	0,0023	0,73	0,0780	0,08800	0,05	0,72
Opgaande bocht	0,0023	0,73	0,0780	0,08800	0,08	0,72
3e rechte deel	0,0038	0,88	0,0056	0,006318	0,09	0,18

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

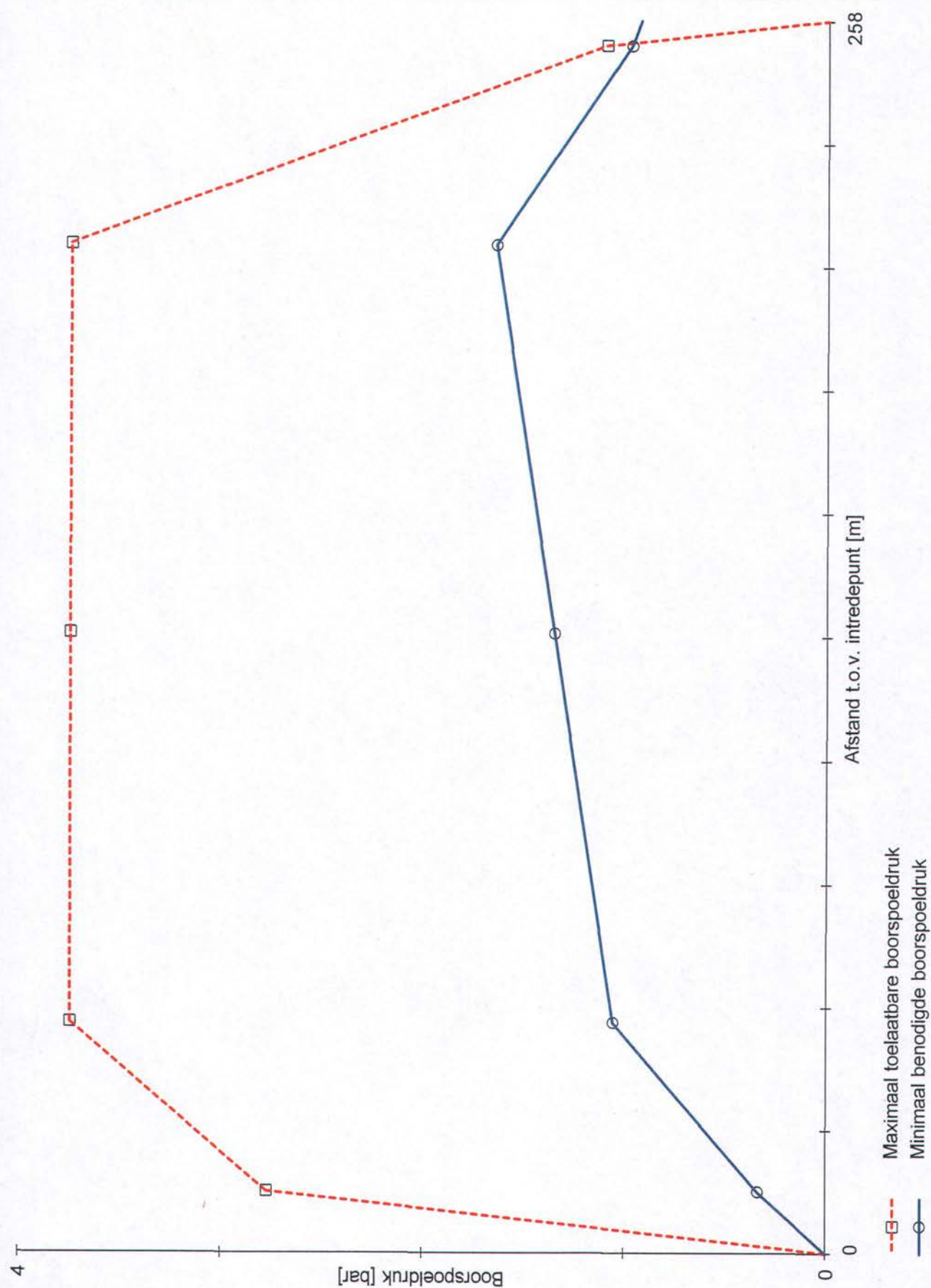
$$\Delta_p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	p_{max} [N/mm ²]	90% p_{lim} [N/mm ²]	p_{min} [N/mm ²]	p_{max} [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{min} [bar]
1e rechte deel	0,28	0,53	0,03	2,77	5,33	0,33
Neergaande bocht	0,37	0,65	0,11	3,74	6,51	1,05
2e rechte deel	0,37	0,65	0,13	3,74	6,51	1,35
Opgaande bocht	0,37	0,65	0,16	3,74	6,51	1,64
3e rechte deel	0,11	0,16	0,10	1,10	1,63	0,97

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

$$p_{\text{min}} = p_{\text{st}} + \Delta_p$$



Bijlage 6: In te zetten boormaterieel

- Door de booraannemer te bepalen. Het weergegeven boormaterieel in deze bijlage is indicatief.

In te zetten boor- en meetmaterieel 10 tonner

Boormachine: 10 tonner	
Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: Ditch Witch JT 2020
Motor	: Cummins B3.3 62 kW
Gewicht	: 4.900 kg
Max. draaimoment	: 2.983 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 9 ton
Max. drukkracht	: 7.5 ton
Max. intrede hoek	: 10-18°
Max. uitrede hoek	: 10-25°



Afbeelding: 10 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:	
Stanglengte	: 3 m
Diameter stang	: Ø 52,3 mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 40 m
Assortiment ruimers:	
Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	
Swivel, capaciteit	: 135 ton
Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)	
Meetsysteem:	
Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 300 mm
Alternatief Een systeem met gelijkwaardige toleranties.	

In te zetten boor- en meetmaterieel 16 tonner

Boormachine: 16 tonner	
Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: D36x50 Series II Navigator
Motor	: John Deere 4045HF275 104 kW
Gewicht	: 8.900 kg
Max. draaimoment	: 6.772 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 16,3 ton
Max. drukkracht	: 16,3 ton
Max. intrede hoek	: 10-17°
Max. uitrede hoek	: 10-25°



Afbeelding: 16 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:	
Stanglengte	: 3 m
Diameter stang	: Ø 66,7 mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 40 m
Assortiment ruimers:	
Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	
Swivel, capaciteit	: 135 ton
Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)	
Meetsysteem:	
Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 300 mm
Alternatief Een systeem met gelijkwaardige toleranties.	

In te zetten boor- en meetmaterieel 30 tonner

Boormachine: 30 tonner	
Rig klasse	: Ditch Witch JT7020 Mach 1
Merk	: John Deere Cool Guard 50/50 pre
Motor	: Deutz turbo diesel 171 kW
Gewicht	: 19.323 kg
Max. draaimoment	: 13.600 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 30 ton
Max. drukkracht	: 30 ton
Max. intrede hoek	: 11-20 graden

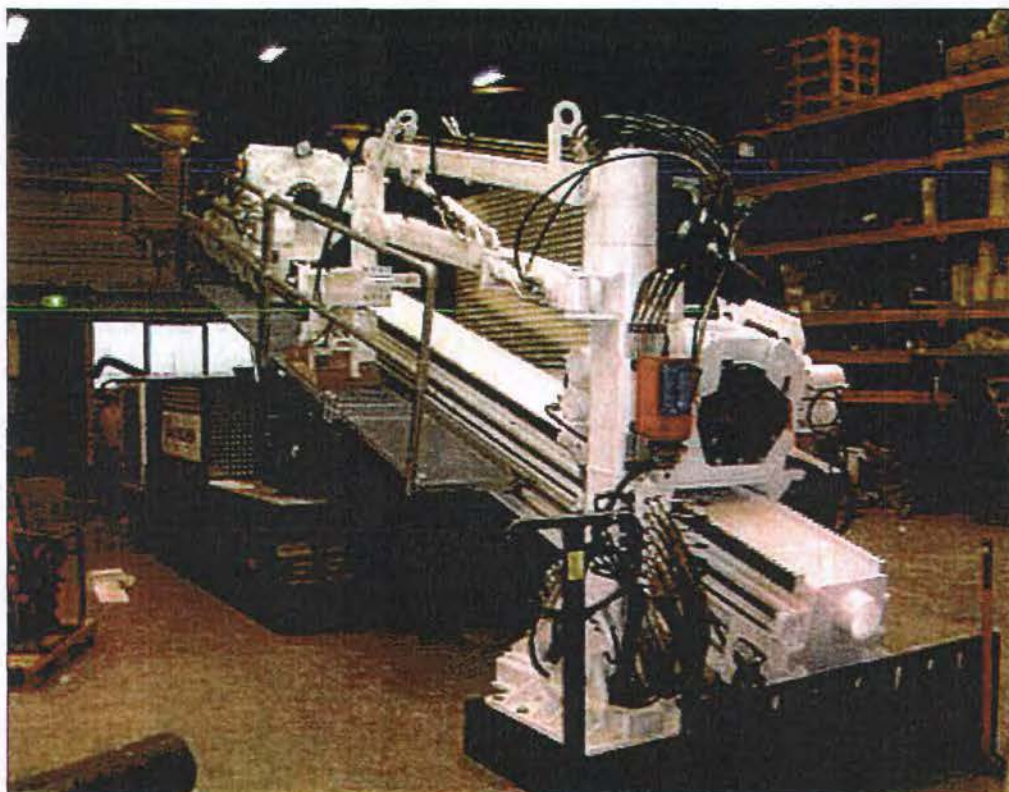


Afbeelding: 50 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:	
Stanglengte	: 4,5 m
Diameter stang	: Ø 102 mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 70 m
Assortiment ruimers:	
Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	

In te zetten boor- en meetmaterieel 50 tonner

Boormachine: 50 tonner	
Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: Prime Drilling PD 50/32 RP
Motor	: Deutz turbo diesel 171 kW
Gewicht	: 22.500 kg
Max. draaimoment	: 32.000 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 50 ton
Max. drukkracht	: 50 ton
Max. intrede hoek	: 8-22 graden



Afbeelding: 50 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:	
Stanglengte	: 5 m (3 1/2" IF)
Diameter stang	: Ø 130 mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 160 m
Max. hoekverdr. per stanglengte	: 2,6 graden
Assortiment ruimers:	
Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	
Swivel, capaciteit	: 135 ton
Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)	
Meetsysteem:	
Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 300 mm
Alternatief Een systeem met gelijkwaardige toleranties.	

In te zetten boor- en meetmaterieel 80 tonner

Boormachine: 80 tonner

Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: Prime Drilling PD 80/50 RP
Motor	: Deutz turbo diesel 330 kW, 450 pk
Gewicht	: 27.000 kg
Max. draaimoment	: 50.000 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 80 ton
Max. drukkracht	: 80 ton
Max. intrede hoek	: 22 graden



Afbeelding: 80 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:

Stanglengte	: 5 m (4 1/2" IF)
Diameter stang	: Ø130mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 170 m
Max. hoekverdr. per stanglengte	: 2,2 graden

Assortiment ruimers:

Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	

Swivel, capaciteit	: 135 ton
--------------------	-----------

Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)

Meetsysteem:

Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 300 mm
Alternatief Een systeem met gelijkwaardige toleranties.	

In te zetten boor- en meetmaterieel 100 tonner

Boormachine: 100 tonner	
Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: Prime Drilling PD 100/42 Z - S
Motor	: Deutz Turbo Diesel 228 kW
Gewicht	: 26.500 kg
Max. draaimoment	: 42.000 Nm
Max. opneembare trekkracht	: 100 ton
Max. drukkracht	: 50 ton
Max. intrede hoek	: 8-22°
Max. uittrede hoek	: 10-25°



Afbeelding: 100 tons boor-rig Van Vulpen

Boorstangen:	
Stanglengte	: 5 m
Diameter stang	: Ø 127 mm
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 160 m
Assortiment ruimers:	
Fly cutter (open ruimer)	: Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø430, Ø530, Ø550, Ø650, Ø720, Ø800mm, Ø900mm, Ø1120mm, Ø1320mm
Conecutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	
Swivel, capaciteit	: 135 ton
Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)	
Meetsysteem:	
Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 300 mm
Alternatief Een systeem met gelijkwaardige toleranties.	

In te zetten boor- en meetmaterieel 250 tonner

Boormachine: 250 tonner

Rig klasse	: maxi-rig
Merk	: Prime Drilling PD 250/105 RP
Bouwjaar	: 2008
Motor	: Deutz turbo diesel 440 kW
Max. draaimoment	: 105 kNm
Max. opn. Trekkracht	: 250 ton
Max. drukkracht	: 250 ton
Max. intrede hoek	: 8-18 graden



Afbeelding: 250 tons boor-rig Van Vulpen

Boorkop:

Type	: 10 ½ inch bit
Diameter boorkop	: 315 mm
Lengte boorkop	: 1500 mm

Meetsysteem:

Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro (In bijlage VI is een beschrijving van de Gyro opgenomen).
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 315 mm
Nauwkeurigheid Azimuth	: +/- 0.04 graden

Boorstangen:

Aantal stangen	: 210 stuks (1980m)
Stanglengte	: 9,44 m (6 5/8" FH)
Diameter stang	: 6 5/8" FH (Ø 168,3mm)
Materiaal stang	: staal (S-135)
Min. benodigde radius bij bocht	: 350 m



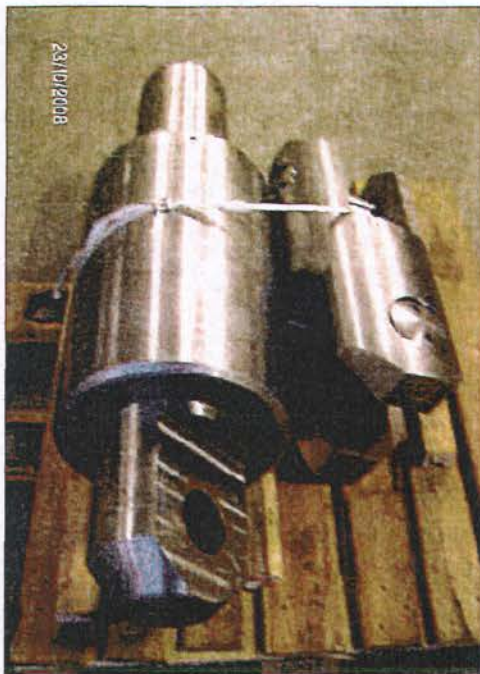
Afbeelding: Typische Fly cutter



Afbeelding: Typische Barrel

Swivel, capaciteit

: 300 ton



Afbeelding: Swivel 300 ton

Pomp:

Merk	: Site-Tec
Capaciteit	: 2500 L/min
Bouwjaar	: 2006 en 2009

Menginstallatie:

Aantal	: 1
Merk	: Site-Tec
Capaciteit	: 2500 L/min
Bouwjaar	: 2009

Vorraadbak:

Aantal	: 1
Capaciteit	: 70 m³
Bouwjaar	: 2008

Recycling:

Leverancier	: Site-Tec
Type	: R2500
Bouwjaar	: 2007 en 2008

Aggregaat:

Leverancier	: E-Tec
Vermogen	: 630 kVA
Bouwjaar	: 2007 en 2008

Bijlage 7: Beschrijving van Cebogel OCMA



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
- Verbetert de afvoer van boorgruis
- Vermindert de torsie
- Makkelijk te recycleren
- 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 m^3/ton
API Filtraatwaterverlies	OCMA DFCP-4	$\leq 15 \text{ ml}$	13 ml
Droge zeefanalyse door 150 μm	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.

PRODUCT DATA



Cebo Holland

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.

Nummer	K2112/02	Vervangt	K2112/01
Uitgegeven	2004-11-01	D.d.	1993-10-01

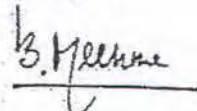
**Kiwa-ATA
Cebogel OCMA**

Op grond van onderzoek, alsmede regelmatig door Kiwa uitgevoerde controles, wordt elk door

Cebo Holland B.V.

geleverd product, dat gespecificeerd is in dit certificaat, en dat voorzien is van het onder 'MERKEN' aangegeven Kiwa-ATA-keur, bij aflevering geacht te voldoen aan de Kiwa-ATA-criteria, zoals die zijn vastgelegd in de Kiwa-ATA-certificatieovereenkomst nr. K2112.

Kiwa N.V.



ing. B. Meekma
Directeur
Certificatie en Keuringen

Dit certificaat is afgegeven conform het 'Kiwa-Reglement voor het Productcertificaat: Attest Toxicologische Aspecten (ATA)' van 1 januari 1994.
Dit certificaat bestaat uit 2 pagina's.
Openbaarmaking van het certificaat is toegestaan.

Kiwa N.V.
Certificatie en Keuringen
Sir W. Churchill-lean 273
Postbus 70
2260 AB Rijswijk

Telefoon 070 41 44 400
Fax 070 41 44 420
E-mail certif@kiwa.nl
Internet www.kiwa.nl



Leverancier
Cebogel Holland B.V.
Postbus 70
1970 AB IJmuiden

Telefoon (0255) 54 62 62
Telefax (0255) 54 62 02
Internet site: www.ceboholland.nl

Pagina	2	Nummer	K2112/02	Vervangt	K2112/01
		Uitgegeven	2004-11-01	D.d.	1993-10-01

Cebogel OCMA

PRODUCTSPECIFICATIE

Dit certificaat heeft betrekking op de bentoniet 'Cebogel OCMA'.

TOELATING

De producten zijn toegelaten op basis van de eisen die zijn vastgelegd in de 'Regeling materialen en chemicaliën leidingwatervoorziening' (gepubliceerd in de Staatscourant).

ATA-CRITERIA

Aan de ATA-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;
- de specifieke producteisen¹ (zie 'ATA-PRODUCTEISEN').

ATA-PRODUCTEISEN

Het gehalte aan de volgende parameters in Cebogel OCMA dient minder te zijn dan de er achter genoemde zuiverheidselen:

arsen:	100 mg/kg;
cadmium:	20 mg/kg;
chromium:	100 mg/kg;
kwik:	1 mg/kg;
lood:	100 mg/kg;
nikkel:	100 mg/kg.

TOEPASSING EN GEBRUIK

Cebogel OCMA wordt gebruikt voor:

- Spoelingen bij dieptebooringen (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.

MERKEN

Uitvoering van het voorgeschreven Kiwa-ATA-merk:

- Kiwa-ATA, opdruk met inkt of zegel.

Plaats van het merk:

- op het product, op de verpakking of op de begeleidende vrachtbrieff (afleverbon).

Verplichte merken:

- 'Kiwa-ATA';
- 'Cebogel OCMA';
- 'K2112'.

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 N.V.
3. Raadpleeg voor de juiste wijze van opslag en transport de verwerkingsrichtlijnen van de producent.
4. Controleer of dit certificaat nog geldig is. Raadpleeg hiartoe de internet site van Kiwa (www.kiwa.nl).

OVERIGE VOORWAARDEN

Er zijn geen overige voorwaarden van toepassing.

Bijlage 8a: V&G-gevaren voortvloeiend uit de omgeving van de bouwlocatie

Veiligheids- en gezondheidsgevaaren voortvloeiend uit de omgeving van de bouwlocatie

Omgevingsfactor	Activiteit	Arbo-Risico	Risico-oorzaak	Suggesties
Verkeerswegen	Alle	Lichamelijk letsel door aanrijding of botsing	Aanrijding, aanwezigheid van obstakels	Weg afsluiten voor doorgaand verkeer. Omleidingroutes en waarschuwingstekens aanbrengen voor verkeer. Lokaal gebonden verkeersmaatregelen treffen. Veiligheidsvesten.
Omwonenden, bezoekers, passanten en onbevoegden (inclusief (brom)fietsers)	Alle	Lichamelijk letsel door aanrijding, val, botsing, obstakels o.i.d.	Aanrijding, bouwverkeer, obstakels, sleuven, gaten, vallende voorwerpen	Alternatieve wandel- en fietsroutes. Afzetten of beschermen werklocaties / -stroken. Beveiliging inzetten. Verkeersmaatregelen treffen. (Brom)fietsers af laten stappen.
Kabels en leidingen van derden	Werkzaamheden nabij bestaande kabels en leidingen	Verstikking/ bedwelmings, verdrinking, letsel door explosie, brand en elektrocutie	Beschadiging en/of breken van bestaande kabels en leidingen	Vrij laten schakelen kabels. Drukloos maken leidingen. Bestaande kabels en leidingen uit laten zetten. Proefsleuven maken. Kick-off meeting met betrokken kabel- en leidingeigenaren. Houden aan regels en voorschriften van betrokken kabel- en leidingeigenaren.
Sleuven / gaten	Graven en aanvullen sleuven en gaten Werken in de sleuf	Bedwelmings / verstikking	Inzakken sleuf of gat na graven	Opvolgen voorschriften van ISZW en "veilig werken in en om putten en sleuven" uitgegeven door de Veiligheids Informatiegroep "Bouw".
Bodemverontreinigingen	Graafwerkzaamheden en bemalingen	Vergiftiging / bedwelmings	Blootstelling aan toxische stoffen	Stoppen werkzaamheden. Saneren. Ander tracé. Zuiveren bemalingswater. PBM's beschikbaar stellen.
Werken in de nabijheid van olieopslag tanks	Hot-work	Lichamelijk letsel door brand of explosie	Hot-work	Vergunning van het betreffende bedrijf. V&G overleg.
Kruisen watergang	Werkzaamheden nabij water	Verdrinking	Opkomend water, kwelwater, doorbreken dam / waterkering	Aanvullende maatregelen beheerder (HRS / WS) opvolgen. Weersverwachting. Pompen water. Zo nodig PBM's.
Grondwaterbeschermings-gebied	Werken met verontreinigende stoffen	Vergiftiging drinkwatervoorziening	Morsen	Volgen provinciale milieuverordening.
Overige				

Risico's en beheersmaatregelen door aannemer in te vullen

Bijlage 8b: V&G-gevaren voortvloeiend uit het ontwerp

Veiligheids- en gezondheidsgevaaren voortvloeiend uit het ontwerp

Bouwfase	Activiteit	Arbo-Risico	Risico-oorzaak	Suggesties
Grondwerk	Graven en aanvullen sleuven en gaten	Bedelving	Inzakken sleuf of gat na graven	Opvolgen "Veilig werken in en om putten en sleuven" uitgegeven door veiligheids Informatiegroep "Bouw". Werkinstructie Ladders. Persoonlijke beschermingsmiddelen.
Boorwerk	HDD boorwerkzaamheden	Lichamelijk letsel, elektrocutie	Draaiende delen Beschadiging kabels en leidingen machines en apparatuur Bezwijken boorstangen	Keuring materieel en apparatuur. Voorlichting en instructie V&G. Persoonlijke beschermingsmiddelen. Gekwalificeerd personeel.
Hijswerk	Werken met kranen en andere hijswerktuigen	Vallende voorwerpen	Geraakt worden door vallende voorwerpen	Opvolgen voorschriften in publicatie AI 17. Dragen van veiligheidshelm en veiligheidsschoenen.
Overig				

Risico's en beheersmaatregelen door aannemer in te vullen

Bijlage 9: Drill-Sheet

Drill-Sheet

Rig nummer

Datum

Blad

Fase

O.D. Pilot

O.D. Ruimer

Project nr.

Projectlocatie

Mudpomp type

Joullz
onderdeel van **Eneco**

Commentaar

Azimut
(graden)

Inclination
(mm/m)

Mudflow
(l/min)

Muddruk
(bar)

Torque
(Nm)

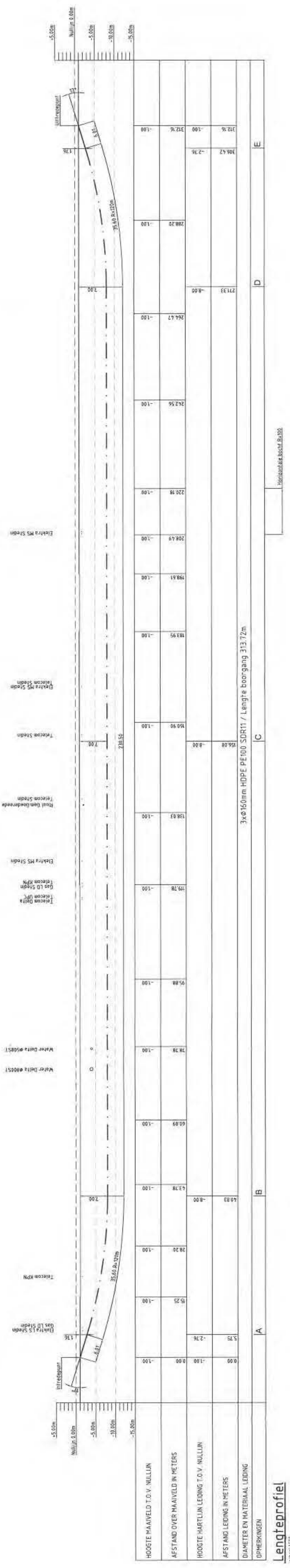
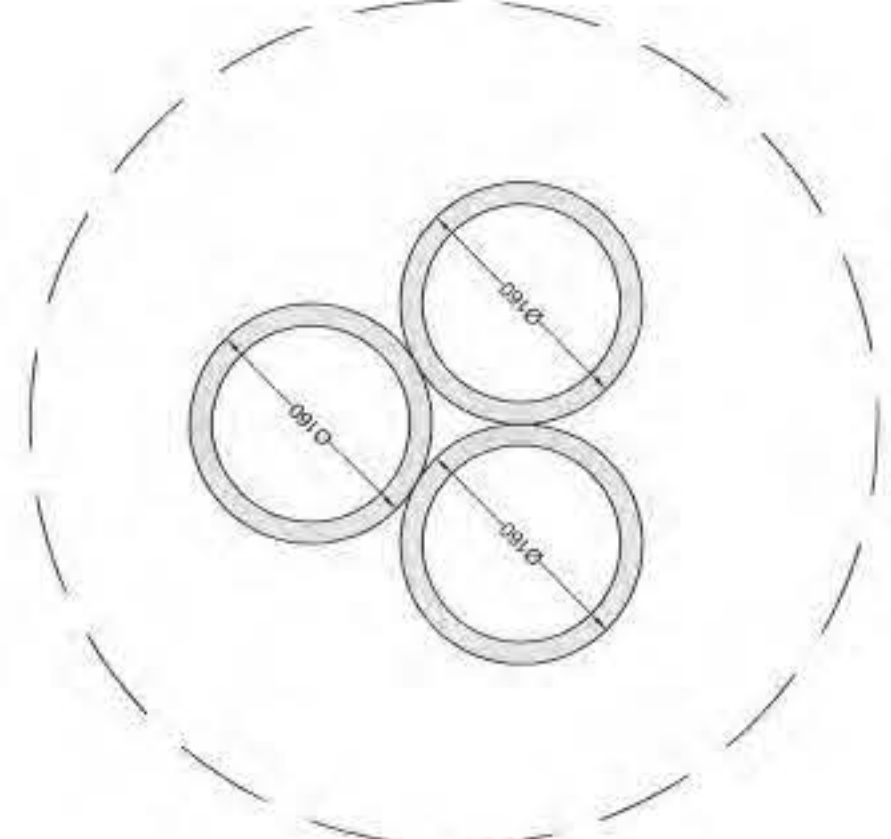
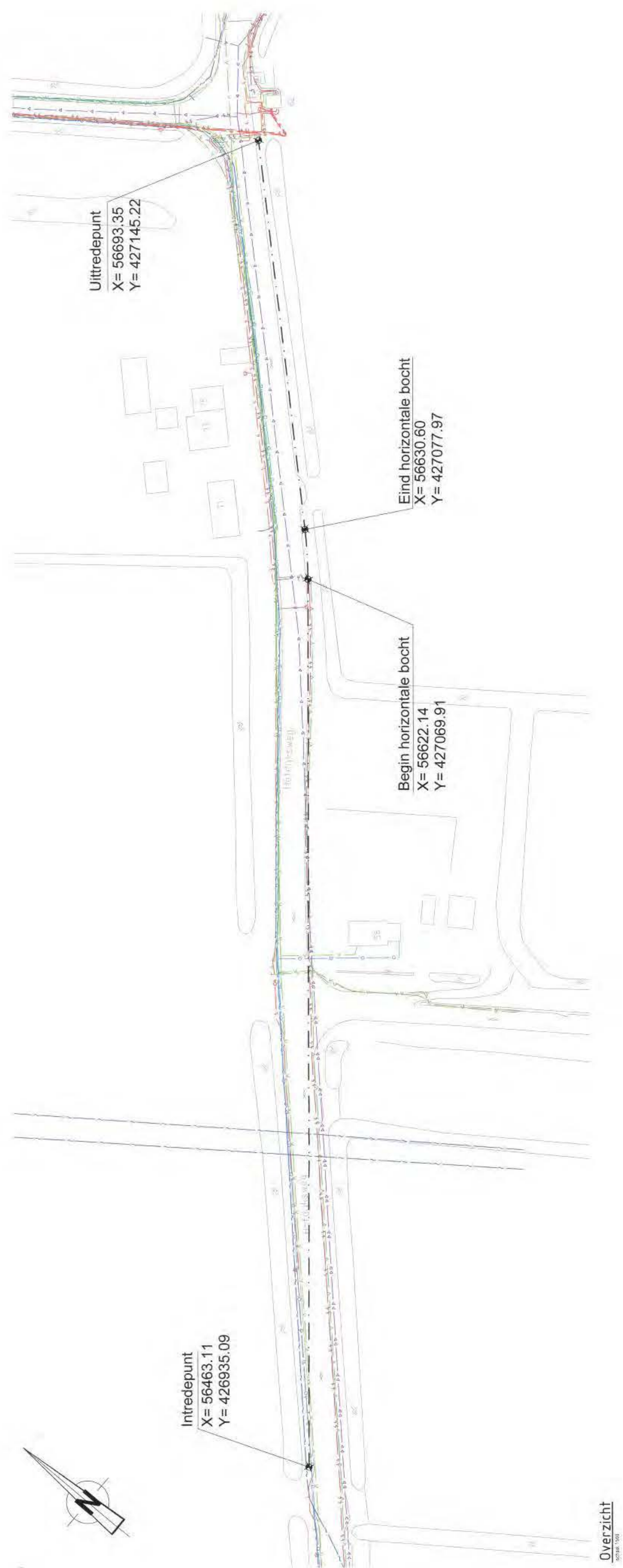
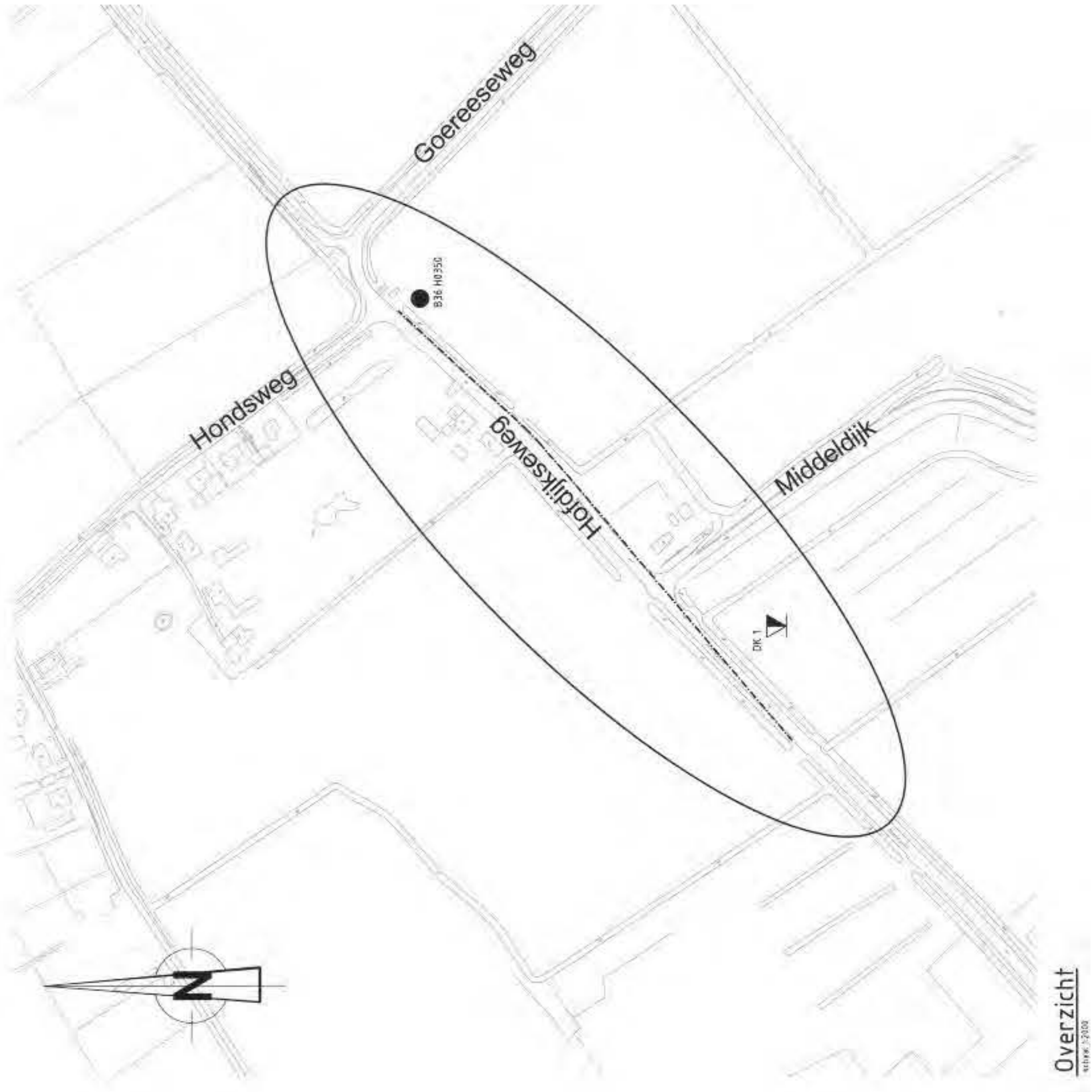
Pull
(cm/min of kN)

Push
kN

Start/stop
(tijd)

Afstand
(m)

Stang
(nr)



Doorsnede
schaal 1:1

Willemsdijk
13 06 9 02

Legenda bestaande K&L

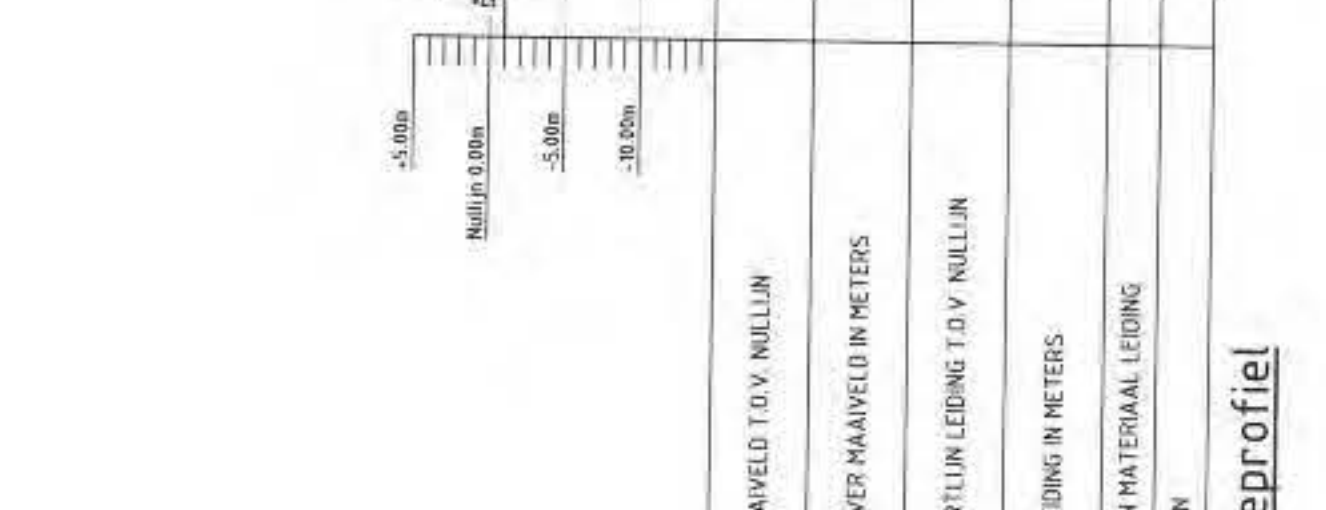
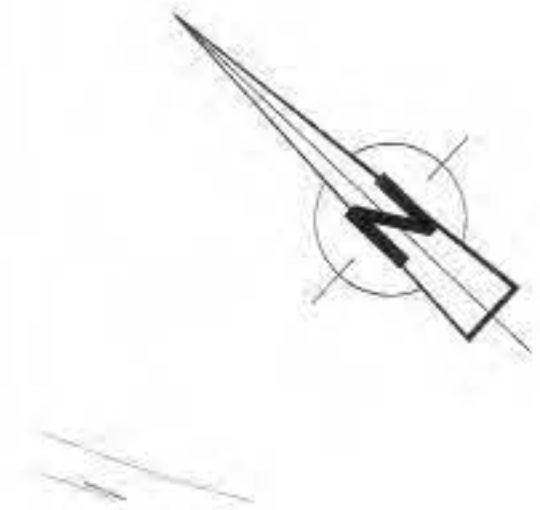
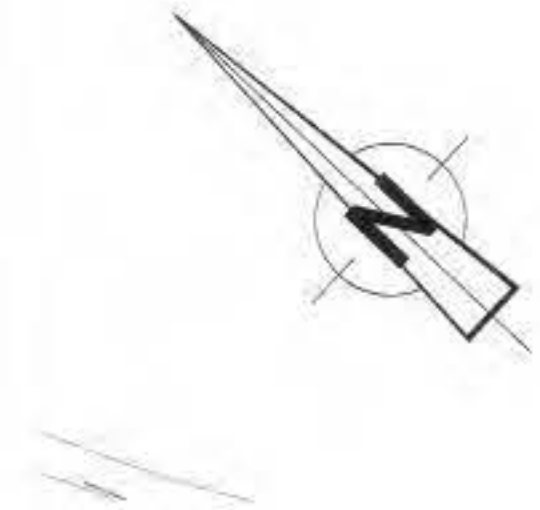
---	Grond
---	Grondwater
---	Grondwaterpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil
---	Grondwaterpeil met meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil en meetpeil

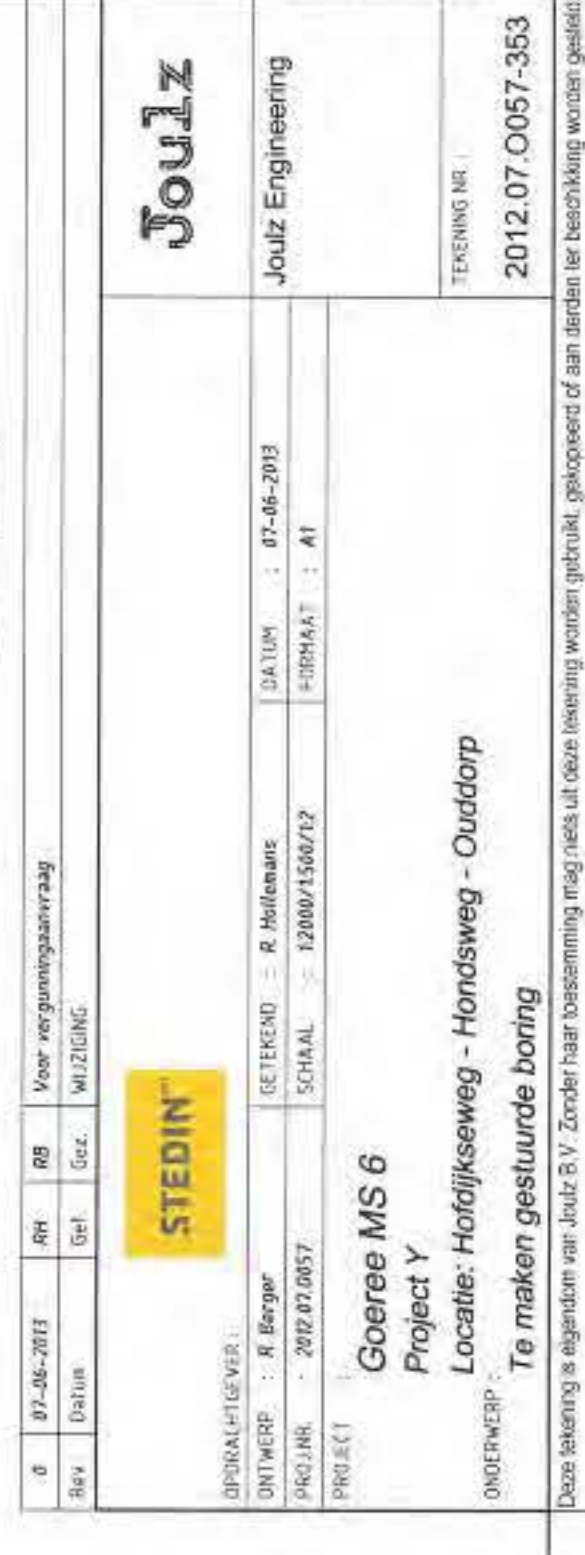
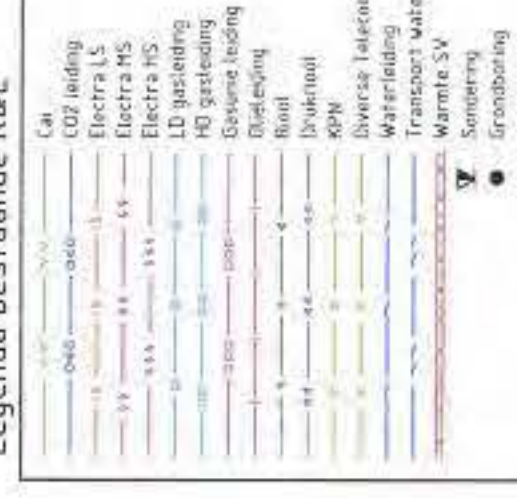
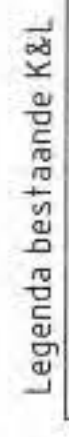
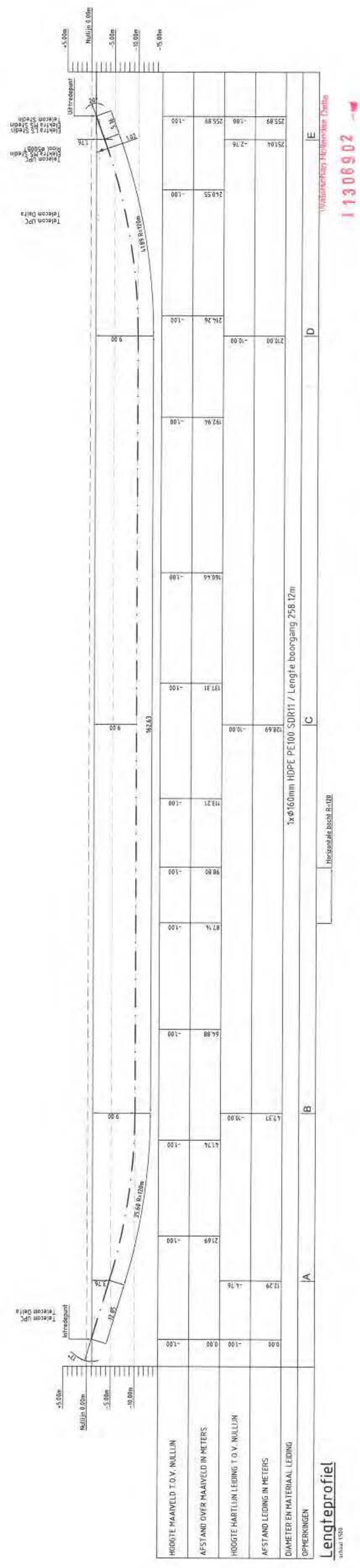
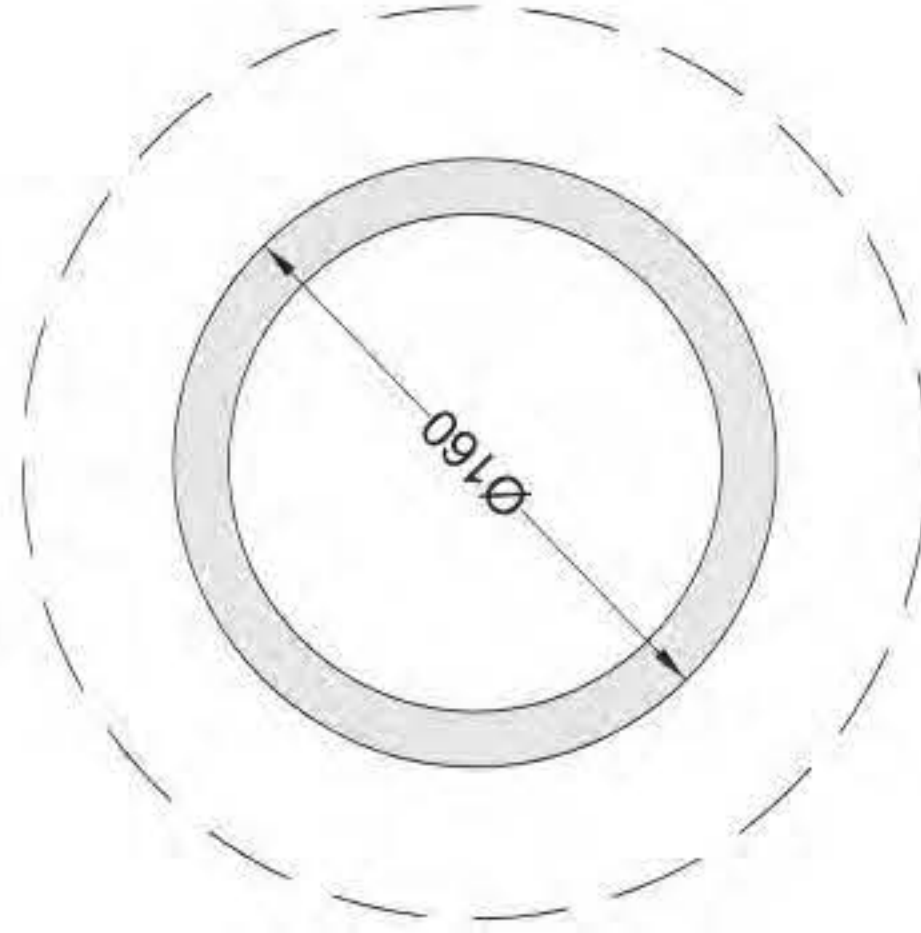
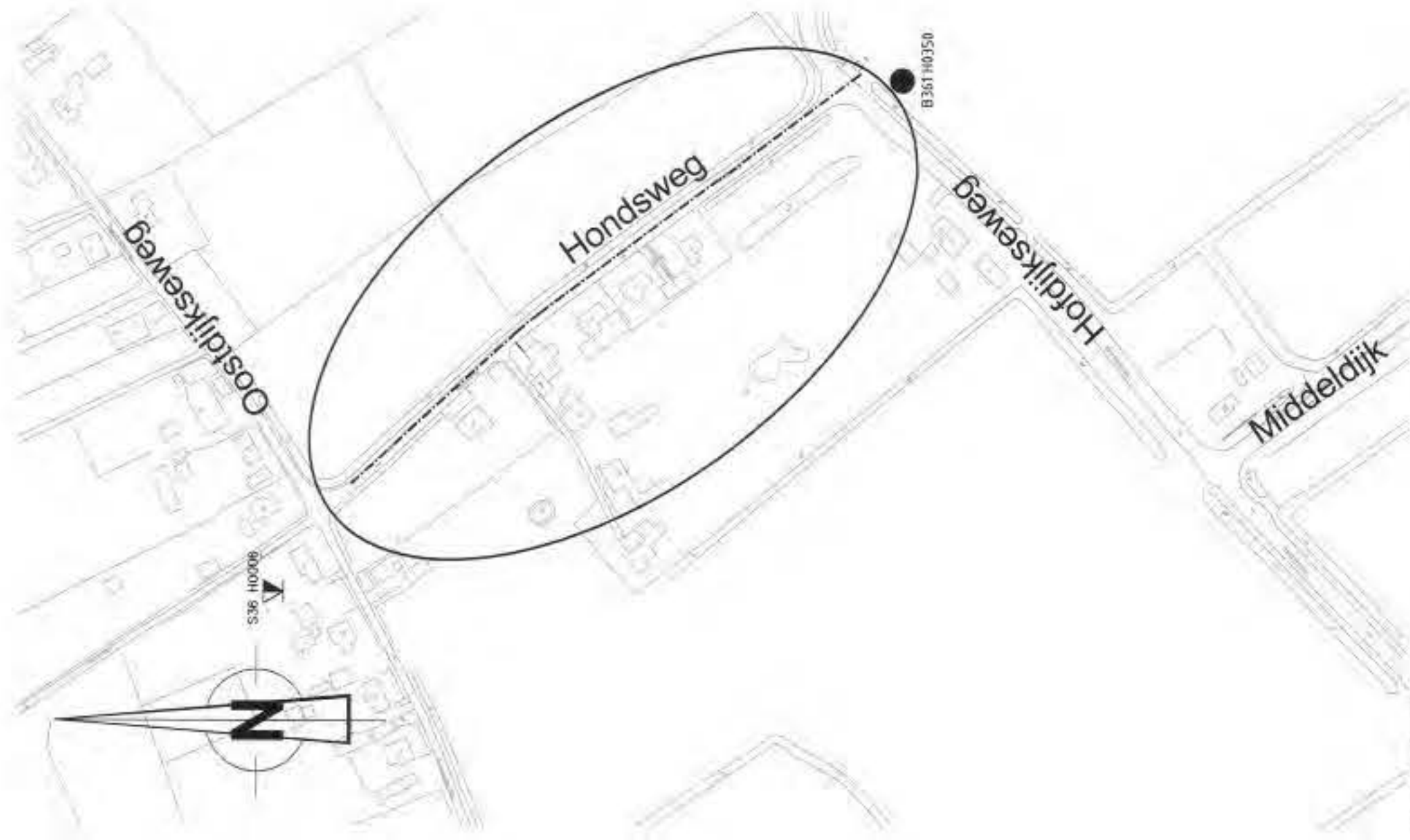
Project information and company details.

Gooree MS 6
Project Y
Locatie: Hofdijsweg - Hondsweg - Oudorp
Te maken gestuurde boring

Joulez
Joulez Engineering
2012.07.06 67.580

Willemsdijk
13 06 9 02







Havenhoofd

301

302

303

304

305

306

308

307

Goedereede

Ouddorp

Stellendam

2		07-06-2013	NH	RB	Diversen wijzigingen		
01	Rev.	06-07-2012	AL	RB	Eerste ontwerp		
			Get	Get	WIZOING		
OPDRACHTGEVER:		ONTWERP:		GETIEND:		STEDIN	
PROJURA:		PROJURA:		SCHAAK:			
PROJECT:		PROJECT:		PROJECT:		Joulz	
ONDERWESP:		ONDERWESP:		ONDERWESP:			
TEKENING NR:		TEKENING NR:		TEKENING NR:		Joulz Engineering	
2012.07.0057-300		2012.07.0057-300		2012.07.0057-300			

Wijkvervald - Hollandse Dijk

1306902-00

OPDRACHTGEVER:		ONTWERP:		GETIEND:		STEDIN
PROJURA:		PROJURA:		SCHAAK:		
PROJECT:		PROJECT:		PROJECT:		Joulz
ONDERWESP:		ONDERWESP:		ONDERWESP:		
TEKENING NR:		TEKENING NR:		TEKENING NR:		Joulz Engineering
2012.07.0057-300		2012.07.0057-300		2012.07.0057-300		

Goeree MS 6

Project Y

Locatie: Goedereede

vervangen bestaand netwerk / aanleggen nieuw netwerk

2012.07.0057-300

Deze tekening is eigendom van Joulz B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, geprojecteerd of aan anderen ter beschikking worden gesteld.

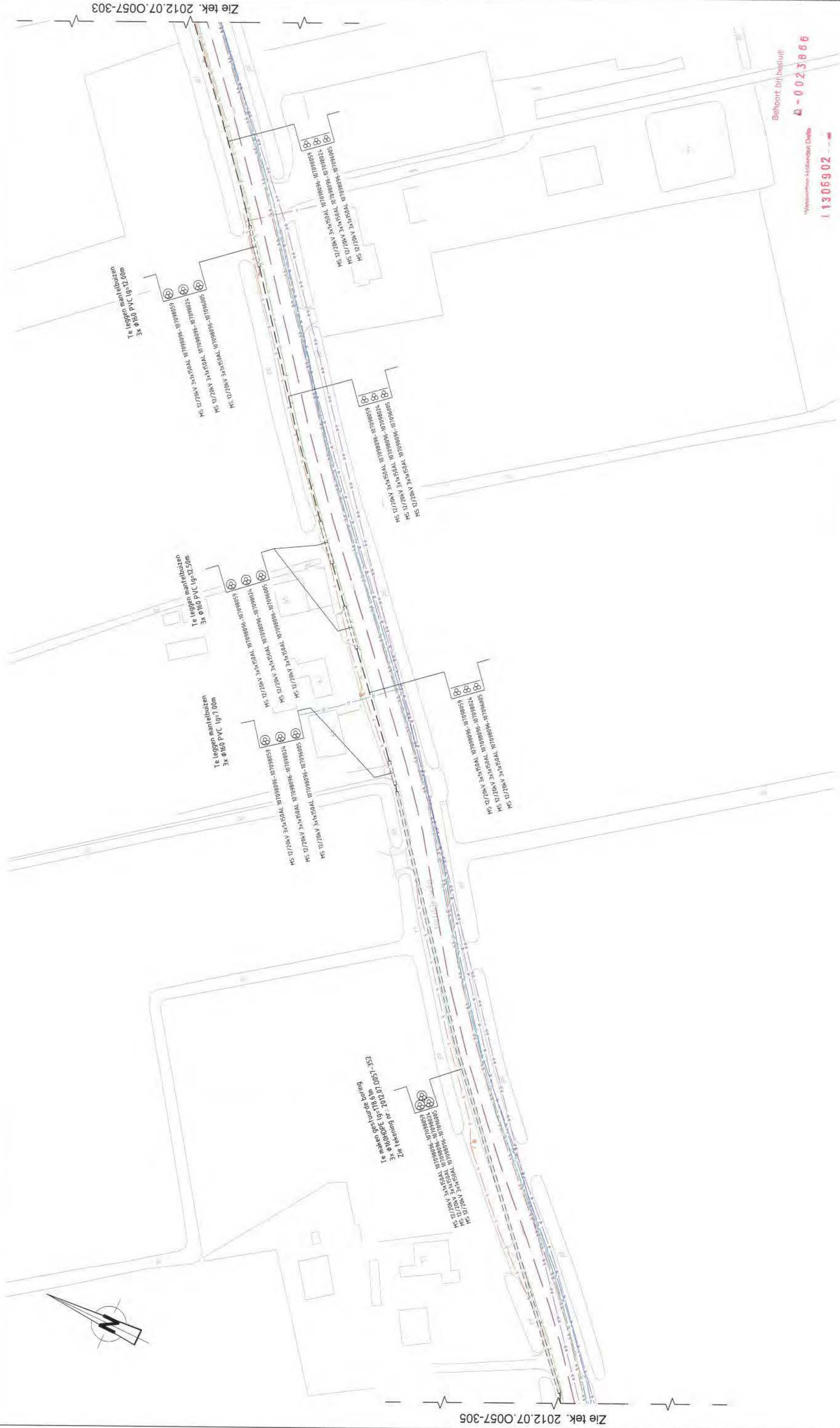


Z	07-04-2013	RM	RM	Overname wijzigingen	
OT	19-07-2012	RM	RM	Eerste opzet ontwerp	
Bev.	Datum	Gepl.	Is ge.	WISZING	
					
OPDRACHTGEVER					
ONTWERP :		Marcel Schouten		GETEKEND :	R.J. van Veld
PROJECT NR. :		2402/0057		TEKENAAL. :	1500
PROJECT :		Goeree MS 6			
		Project Y			
		Locatie: Goedereede			
ONDERWERP :		vervangen bestaand netwerk / aanleggen nieuw netwerk			
Deze tekening is geredeneerd van Joutz B.V. Zonder haar toestemming mag niets af deze tekening worden gebruikt, gatrekpleerd of aan de tekening beschikking worden gemaakt.					

[illegible]

Legenda

— — — — —	○	Te leggen MS kabels.
● ● ● ● ●		Bestaande MS kabels
✕ ✕ ✕ ✕ ✕		Te verwijderen MS kabels
[] [] [] [] []		Te persen / leggen mantelbuizen
[] [] [] [] []		Te maken gestuurde boring



2	07-06-2013	RIJ	RR	Diversen uitnodigen	
01	19-07-2012	RIJ vY	BN	Eerste opzet ontwerp	
Rev	Datum	Gepl	Fre	WED.ONG	

STEDIN™

Joulz

OPDRACHTGEVER

ONTWERP : **Marc de Schooten**

PROJNR : **2012.00573**

VERKENN : **RIJ van Vriel**

DATEIN : **19-07-2012**

SCHAAL : **1:1500**

OPDRACHT : **AI**

PROJECT :

Goeree MS 6

Project Y

Locatie: Goedereede

ONDERWERP:

vervangen bestaand netwerk / aanleggen nieuw netwerk

Joulz Engineering

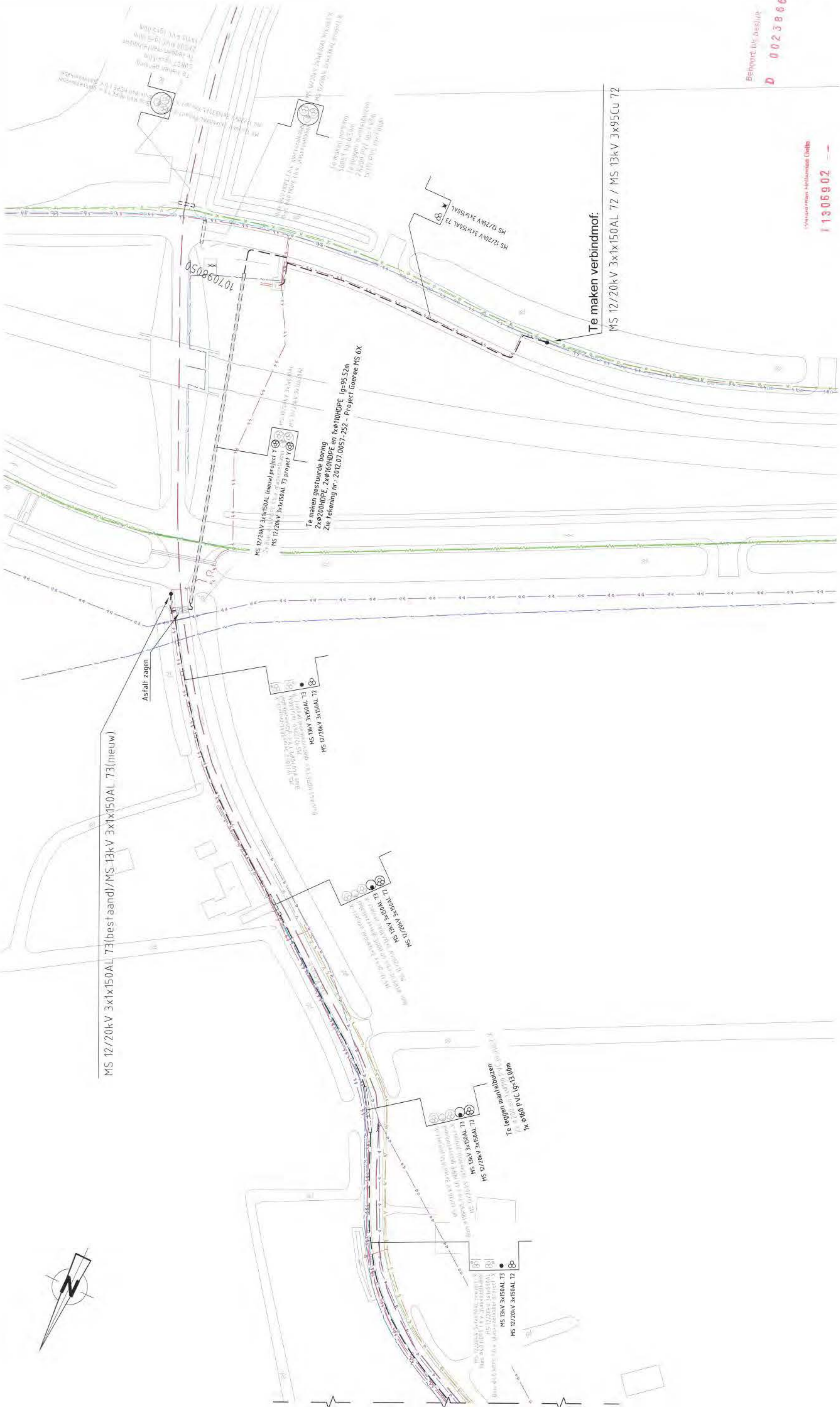
TEKENING NR

2012.07.00573-004

De tekening is eigendom van Joulz B.V. Zonder vooraf bevestiging mag niets uit de tekening worden gebruikt, gekopieerd of aan derden versprekt worden. Gebruik van de tekening is uitsluitend toegestaan voor het project waarvoor de tekening is gemaakt.

[illegible]

Deze winning is eigendom van Jouit B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze winning worden gebruikt, gekopieerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.



Legenda bestaande K&L

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Legenda

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Jouly

Jouly Engineering

2012.07.0057-306

STEDIN

Goeree MS 6

Project Y

Locatie: Goedereede

vervangen bestaand netwerk / aanleggen nieuw netwerk

2012.07.0057-306

Behoort bij besluit
D 0023866

1306902

Zie tek. 2012.07.0057-305

