

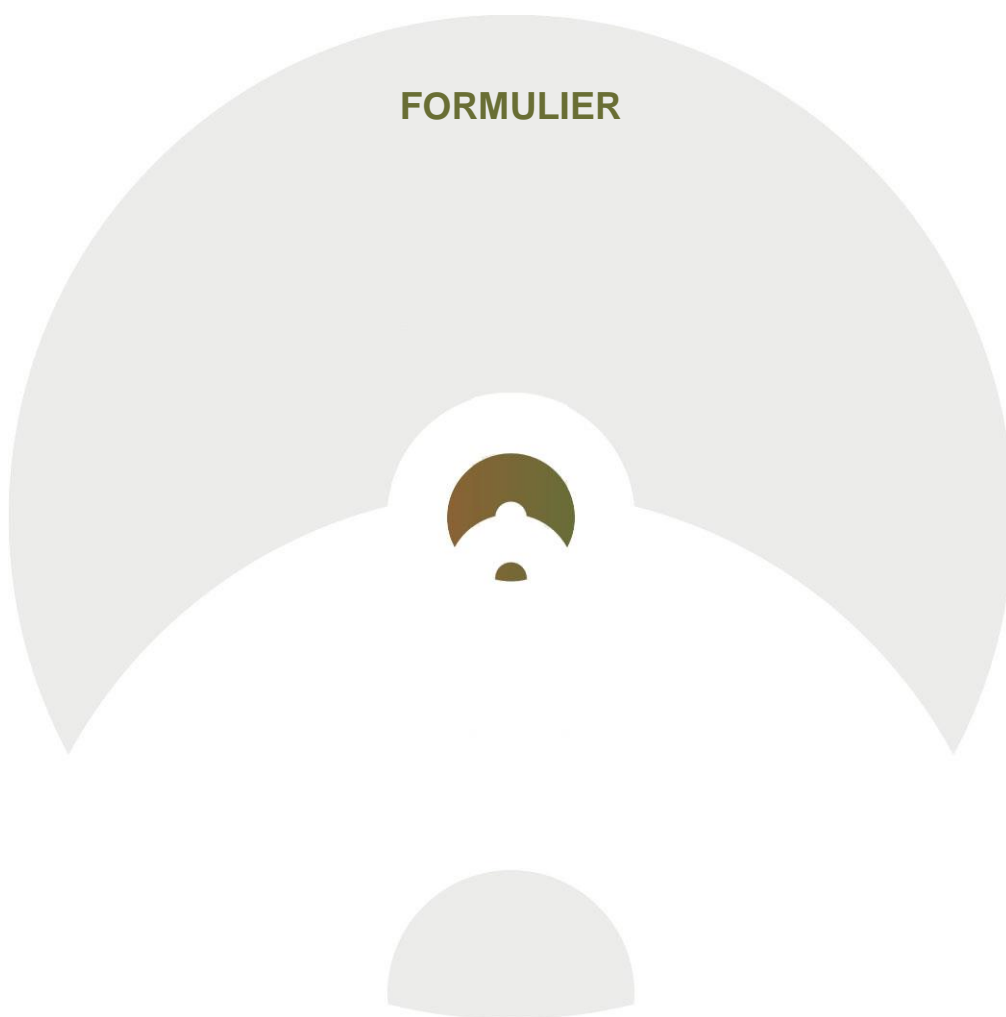
AANVRAAG VERGUNNING SPOORWEGWET WINDPARK VERMEER NOORD1

INHOUDSOPGAVE

BIJLAGE 0	AANVRAAGFORMULIER
BIJLAGE 1	TOELICHTING
BIJLAGE 2	TECHNISCHE TEKENING BORING
BIJLAGE 3	KABELTRACÉ
BIJLAGE 4	BOORRAPPORT
BIJLAGE 5	MACHTIGINGSFORMULIER
BIJLAGE 6	UITTREKSEL KVK
BIJLAGE 7	NOTA AANVULLINGEN
BIJLAGE 8	AANVULLENDE SITUATIETEKENING
BIJLAGE 9	AANVULLEND AANVRAAGFORMULIER (BUIZEN EN KABELS)
BIJLAGE 10	NIEUWE TECHNISCHE TEKENING BORING

BIJLAGE 0

FORMULIER



VERGUNNINGAANVRAAG SPOORWEGWET

Meer informatie: lees de Handleiding Vergunningaanvragen, de Indieningvereisten en raadpleeg het zgn. "Witte Boekje"

Formulier dient volledig ingevuld bij de vergunningaanvraag gevoegd te worden, anders kan de aanvraag niet in behandeling worden genomen.

Werkdossier gegevens (in te vullen door ProRail)

Registratienummer	Paraaf
Registratiedatum ontvangst	
Dossiernummer regio	Regio
Risico Klasse	
Type boring	
Datum goedkeuring	
Revisiedatum	

Gegevens vergunninghouder

Naam	Windpark Vermeer Noord B.V.
Postbus/adres	Zuiderinslag 4d
Postcode/Plaats	3871MR Hoevelaken
Contactpersoon	M. Van der Puijl
Telefoon	0884321500
Emailadres	Info@yardenergy.com
Numerum KvK	64531023

Gegevens Ingenieursbureau/Waarnemer

Naam	Pondera Consult B.V.
Postbus/adres	Welbergweg 49
Postcode/Plaats	7556PE Hengelo
Contactpersoon	Dion Oude Lansink
Telefoon	
Emailadres	d.oudelansink@ponderaconsult.com

Pers-/booraannemer

Naam	
Postbus/adres	
Postcode/Plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Emailadres	

ZIE BIJLAGE 1

Kabel-/Leidingbedrijf dat kabel-/leidingwerk uitvoert

Naam	
Postbus/adres	
Postcode/Plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Emailadres	

ZIE BIJLAGE 1

Locatie

Geo-code	Noord-Oost
Baanvak	Groningen - Bad-Nieuweschans
Km	Zie bijlage 1
Straatnaam (indien mogelijk) en gemeente	Zie bijlage 1
Geplande startdatum	Zie bijlage 1
Datum aanvraag	
Naam Ondertekenaar	<i>JFW Rijntjens</i>
Handtekening Ondertekenaar	

NB: Bij een verlegging als gevolg van een ProRail werk dient de naam van dat betreffende project, de naam van de procesleider K&L van LJV / ondergrondse infra(voormalig) en de objectcode te worden vermeld.

ProRail

- Situatietekening schaal 1 : 1000 (op te vragen via geo-kadaster@prorail.nl met daarop ingetekend het werk
- Indien van toepassing een dwarsprofieltekening schaal 1 : 100 (Nadere informatie zie Witte Boekje blz. 28-32)
- Indien van toepassing een machtiging van de vergunninghouder
- Indien van toepassing een werkplan;
- Bij bouwwerken: Plattegronden en alle verdiepingen, geveltekeningen en dwarsdoorsnedetekening(en);
- Bij bouwwerken: gevraagde bijlagen.

De stukken dienen in viervoud in hard-copy te worden ingediend bij de betreffende regio als in bijlage I en II genoemd

ProRail	IN TE VULLEN T.B.V. VERGUNNINGAANVRAAG KABELS EN LEIDINGEN		
	Uitvoeringswijze (bij meerdere leidingen: vul het specificatieformulier in)		
Voldoet aan het Witte boekje	<input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee, want		
Wijze van kruisen	Zie bijlage 1	Bijzonderheden: Zie bijlage 1	
<input type="radio"/> Persing OFT			
<input type="radio"/> Persing GFT			
<input checked="" type="radio"/> Boring HDD	Zie bijlage 1	Boorgat Ø mm	Zie bijlage 1
<input type="radio"/> Bestaande beschermhuis			
<input type="radio"/> Viaduct of tunnel			
<input type="radio"/> Open ontgraving			
<input type="radio"/>			

Gegevens beschermingsbuis (bij meerdere beschermhuizen: vul het specificatieformulier in)

Type Buis	Inw Ø mm	Uitw Ø mm	SDR	PE	Bijzonderheden
<input type="radio"/> HPDE					
<input type="radio"/> Impressor					
<input type="radio"/> Wavistrong					
<input type="radio"/> Hobas					
<input type="radio"/> Zublin					
<input type="radio"/> Beton					
<input type="radio"/> Staal					
<input checked="" type="radio"/> ander, namelijk					Zie Bijlage 1
Diepte t.o.v. maaiveld (HDD)					
Diepte t.o.v. BS (OFT/GFT)					

Leidinggegevens (bij meerdere leidingen: vul het specificatieformulier in)

Door te voeren medium				
Materiaal leiding				
Indien HDPE	<input type="radio"/> SDR		<input type="radio"/> PE	
Uitwendige diameter				
Inwendige diameter				
Maximale werkdruk				
Kathodische bescherming	<input type="radio"/> ja		<input type="radio"/> nee	

Kabelgegevens (bij meerdere kabels: vul het specificatieformulier in)

Soort	Bijzonderheden	Voltage	Aantal
<input type="radio"/> Zwakstroom			
<input checked="" type="radio"/> Laagspanningskabel	Zie bijlage 1		
<input type="radio"/> Hoogspanningskabel			
<input type="radio"/> Telecomkabel			
<input type="radio"/> Glasvezelkabel			
<input type="radio"/> Loze HDPE-buis			
<input type="radio"/>			

Extra voor gas-/pijpleidingen voor vloeibare aardolieproducten

Wijze van geleiding	
Soort verbindingen	
Wordt een kathodische bescherming aangebracht	

Extra voor vrijvalrioolleidingen

Kwaliteit rioolwater	
----------------------	--

IN TE VULLEN T.B.V. VERGUNNINGAANVRAAG BOUWWERKEN

Duur bouwwerk

Tijdelijk: ja/nee

Zo ja, wat is de beoogde instandhoudingstermijn?

Gebruik van het bouwwerk

Wat is het gebruik van het bouwwerk?

Uitvoeren van de bouwwerkzaamheden, gegevens derden

Gegevens hoofdaannemer

Naam:

Adres:

Gegevens onderaannemer

Naam:

Adres:

Situering van het gebouw

Afstand van het gebouw t.o.v. het hart van het dichtstbijzijnde spoor:

Hoogte van het gebouw t.o.v. bovenkant spoorstaaf:

Materieel

Van welk materieel wordt gebruik gemaakt tijdens de bouwwerkzaamheden:

(v.b. kranen / heistellingen)

Overig te plaatsen tijdelijke objecten ten behoeve van het werk.

Containers, dixie, bouwketen, etc. :

.....parkeerplaatsen

Overige werkzaamheden ten behoeve van het werk.

Bomen/beplantingen/hekwerken, :

.....parkeerplaatsen

Overige aan te leveren bescheiden (N.B. geef aan welke documenten worden aangeleverd)

- Gegevens en bescheiden in relatie tot de stabiliteit van de spoorbaan;
- Belastingen en belastingcombinaties (sterkte en stabiliteit) van alle (te wijzigen) constructieve delen van het bouwwerk voor zover die van invloed kunnen zijn op de spoorweginfrastructuur;
- Onderzoeksrapporten geotechnische bodemgesteldheid;
- Hei- en/of boorplannen inclusief bijbehorende trillingsrapporten;
- Palenplan(nen);
- Bronbemaling-/grondwateronttrekingsplan(nen);
- Grondverzetplan(nen);
- Te gebruiken (en eventueel achterblijvende) hulpconstructies;
- Onderzoeksrapport(en) zon- en lichtreflecties op het spoorverkeer;

- De locatie(s) van eventueel te plaatsen kranen en de te nemen maatregelen ter voorkoming van lastvlucht boven een in dienst zijnd spoor;
- Bij het realiseren van windturbines een rapport conform "Handboek Risicozonering Windturbines vigerende versie.

Gegevens en bescheiden in relatie tot het gebruik van het werk dat van invloed kan zijn op het gebruik van de spoorweginfrastructuur: zie indieningsvereisten hoofdstuk 3.3

Gegevens en bescheiden in relatie tot de toegankelijkheid van de spoorweginfrastructuur: zie indieningsvereisten hoofdstuk 3.4

Bouwwerken en werkzaamheden van beperkte invloed: zie indieningsvereisten hoofdstuk 4.1

IN TE VULLEN T.B.V. VERGUNNINGAANVRAAG WERKZAAMHEDEN

- plaatsen erfafscheidingen (waaronder hekwerken, schuttingen, e.d.)
- aanleg/instandhouding sloten
- bodemonderzoek
- evenementen
- anders nl.....Zie bijlage 1

Aannemer

Uitvoerende aannemer :... (zie bijlage 1).....

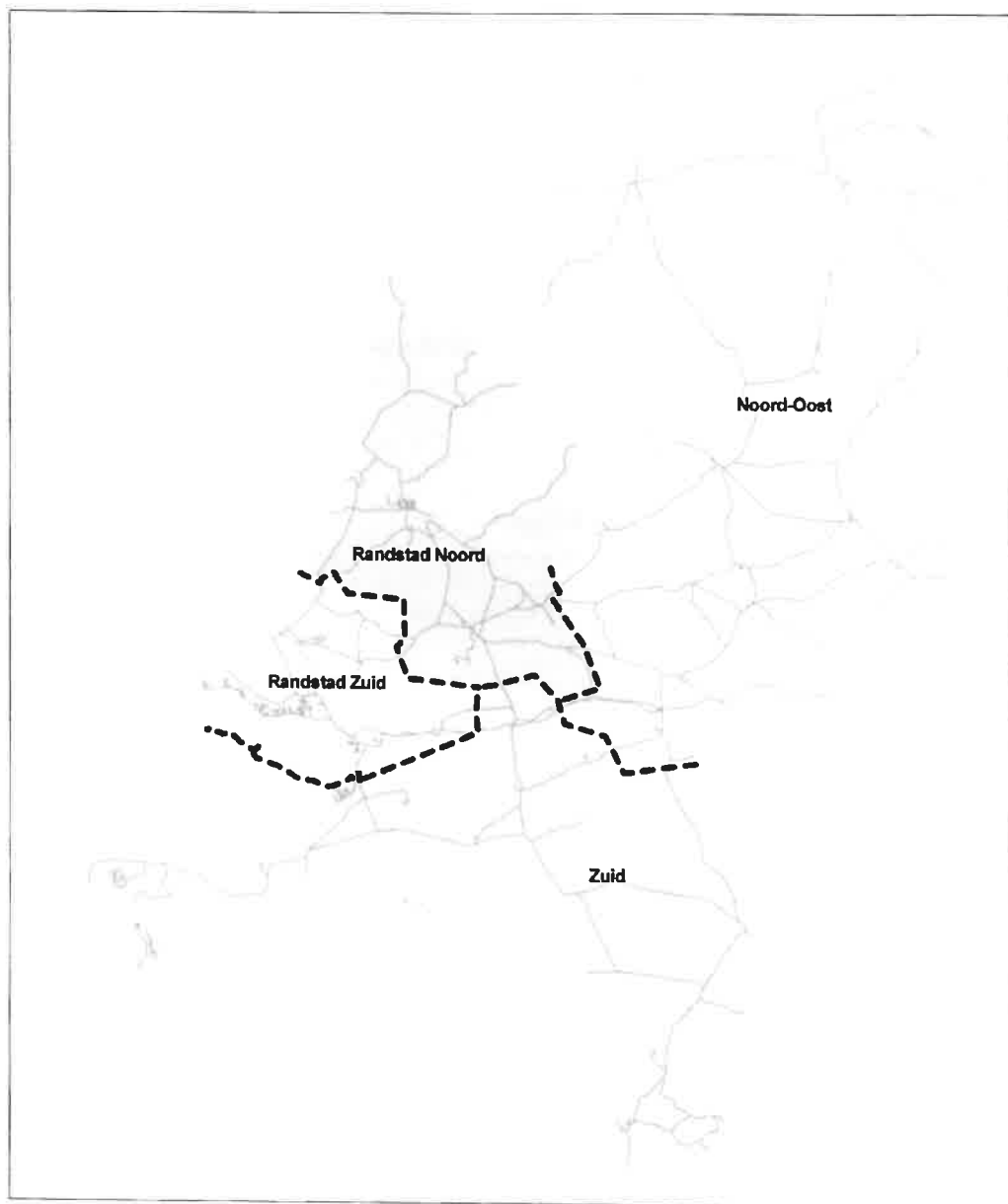
Overig te plaatsen tijdelijke objecten ten behoeve van het werk.

Bv. containers, dixie, bouwketen :.....

Toelichting

Toelichting op de werkzaamheden :...Zie Bijlage 1.....
.....
.....
.....
.....

BIJLAGE I
(regio-indeling)



BIJLAGE II
(telefoonnummers medewerkers publiekrecht)

ProRail Randstad Noord

Gebouw De Driehoek
De Ruyterkade 4 Amsterdam
p/a Postbus 2038, 3500 GA Utrecht
Medewerkers Juridische Zaken Publiekrecht:

088-231 3531
088-231 1670

ProRail Randstad Zuid

Gebouw Central Post
Delfseplein 27/J Rotterdam
p/a Postbus 2038, 3500 GA Utrecht
Medewerkers Juridische Zaken Publiekrecht

088-231 7264
088-231 1345

ProRail Noordoost

Gebouw Schellepoort
Lubeckplein 20 Zwolle
p/a Postbus 2038, 3500 GA Utrecht
Medewerkers Juridische Zaken Publiekrecht:

088-231 1284
088-231 6814

ProRail Zuid

Gebouw De Veste
18 Septemberplein 30 Eindhoven
p/a Postbus 2038, 3500 GA Utrecht
Medewerkers Juridische Zaken Publiekrecht:

088-231 1675
088-231 5066
088-231 3486

Normenkader Veilig Werken en aanverwante regelgeving
Site: ProRail.nl en/of Railalert.nl

BIJLAGE 1

TOELICHTING OP DE AANVRAAG



709016
23-12-2016

BIJLAGE 1
TOELICHTING OP
VERGUNNINGAANVRAAG -
ONDERDEEL SPOOR

Windpark Vermeer Noord B.V.

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Bijlage 1 Toelichting op vergunningaanvraag - onderdeel spoor
Soort document	Definitief
Datum	23-12-2016
Projectnummer	709016
Opdrachtgever	Windpark Vermeer Noord B.V.
Auteur	Jan-Willem Broersma, Pondera Consult
Vrijgave	Dion Oude Lansink, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Toelichting op de aanvraag	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Procedure en bevoegd gezag	3
1.3	Onderdelen van de aanvraag	3
1.4	Gegevens initiatiefnemer	3
2	Locatie	5
2.1	Boorlocatie	5
3	Technische informatie werkzaamheden	5
3.1	Vergunningplicht	5
3.2	Technische informatie van gestuurde boring	5
3.3	Tijdsraming en kostenraming werkzaamheden	5
4	Bijlagen	6

1 TOELICHTING OP DE AANVRAAG

1.1 Inleiding

Windpark Vermeer Noord B.V. ontwikkelt het windpark met de naam Windpark Vermeer Noord (hierna ook aangeduid met 'het windpark'). Het windpark bestaat uit 12 windturbines, 12 kraanopstelplaatsen en 1 inkoopstation. In Figuur 1.1 zijn de locaties (blauw) van de windturbines weergegeven. Voor dit windpark is in een eerder stadium al een omgevingsvergunning voor bouw en milieu aangevraagd bij de Gemeente Menterwolde. In de huidige fase worden vergunningen aangevraagd voor werkzaamheden die ten behoeve van de aanleg en exploitatie van het windpark moeten worden uitgevoerd. Onderdeel van deze werkzaamheden is het aanleggen van een kabel onder een spoorlijn. De voorliggende aanvraag betreft de vergunning op grond van artikel 19 Spoorwegenwet. Dit rapport vormt de toelichting op de aanvraag van deze vergunning voor Windpark Vermeer Noord.

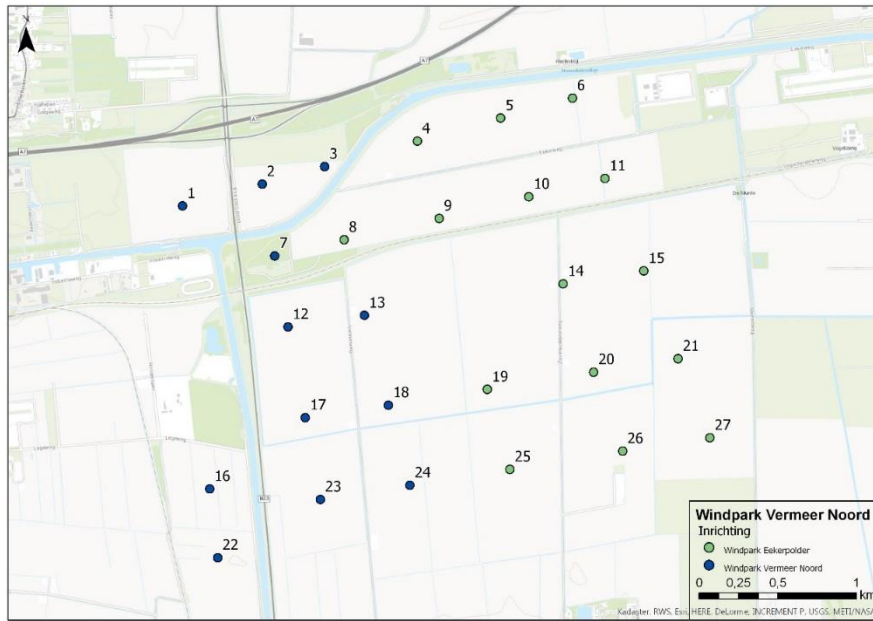
Windpark Vermeer Noord is onderdeel van Windpark N33 (hierna ook aangeduid met 'het plan'), dat bestaat uit vier deelparken met in totaal 35 windturbines. De initiatiefnemers van de vier deelparken werken samen voor de realisatie van Windpark N33 en stemmen de voorbereidingen samen af.

Windpark N33 ligt in de provincie Groningen in de gemeenten Menterwolde, Oldambt en Veendam. Het ligt aan weerszijden van de rijksweg N33, tussen Veendam in het zuiden, de A7 in het noorden, Zuidbroek in het westen en Scheemda in het oosten. De overige nabijgelegen dorpskernen zijn Zuidbroek, Muntendam, Meeden, Westerlee en Wildervank. De windturbineposities van Windpark N33 zijn weergegeven in Figuur 1.2.

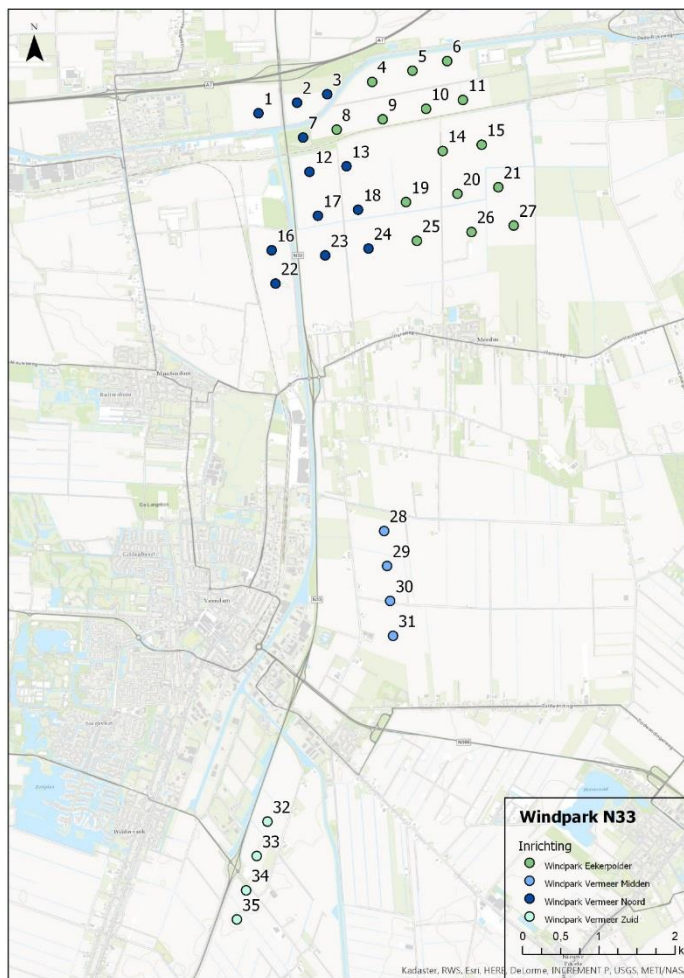
Het totale plan van Windpark N33 heeft een capaciteit van meer dan 100 MW opgesteld vermogen. Op basis van de Energiewet 1998 vallen dergelijke projecten onder de Rijkscoördinatieregeling. Het project moet planologisch mogelijk worden gemaakt met een ruimtelijk besluit. Bij de rijkscoördinatieregeling (RCR) kan dit met een rijksinpassingsplan gebeuren. Dit rijksinpassingsplan treedt bij vaststelling in de plaats van de gemeentelijke bestemmingsplannen.

Windpark Vermeer Noord bevindt zich in het Noordelijke deel van het gebied. De overige 23 windturbines behoren tot de andere drie deelparken.

Figuur 1.1



Figuur 1.2



1.1.1 Splitsing van aanvraag

De toevoerwegen over de semipermanente afrit van de N33 ter hoogte van het spoorviaduct zal voor Windpark Vermeer Noord B.V. (ontwikkelaar van deelpark Vermeer Noord) én innogy (ontwikkelaar van naastgelegen deelproject Eekerpolder) een belangrijke weg zijn in de aanleg en exploitatie van hun deelparken. Omdat beide deelparken een belang hebben bij de aanleg van deze afrit, vraagt Windpark Vermeer Noord B.V. de vergunning voor de werkzaamheden aan de afrit apart aan, zodat deze in de toekomst eventueel over te dragen is aan innogy. Dit zal dus worden gedaan in een andere (separate) aanvraag bij ProRail. Deze separate aanvraag zal gelijktijdig met voorliggende aanvraag worden ingediend.

Leeswijzer

Dit document volgt de opbouw van het vergunningaanvraag formulier Spoorwegwet. In deze 'Bijlage 1' van het formulier wordt in hoofdstuk 1 ingegaan op het algemene deel van de aanvraag en bevat dit hoofdstuk tevens de informatie over aanvrager en indiener. Vervolgens wordt in hoofdstuk 2 de locatie beschreven waarvoor een vergunning wordt aangevraagd. In hoofdstuk 3 wordt de aanvraag voor het aanleggen van een kabel onder de hoofdspoorweg in detail beschreven.

1.2 Procedure en bevoegd gezag

Op grond van Artikel 19 lid 1 onder a van de Spoorwegwet is het in de ruimte naast, onder en boven de hoofdspoorweg verboden om zonder vergunning bouwwerken of andere opstallen op te richten of werken, inrichtingen, kabels, leidingen of beplantingen aan te brengen. Ook de daarmee verband houdende werkzaamheden uitvoeren zijn op grond van dit artikel vergunningplichtig. Bevoegd gezag voor het verlenen van deze vergunning is ProRail. In dit geval de regio Noordoost van ProRail.

1.3 Onderdelen van de aanvraag

Windpark Vermeer Noord B.V. vraagt een vergunning aan voor de volgende onderdelen:

- Het aanleggen van een kabel onder het spoortracé Groningen - Bad Nieuweschans

Ten behoeve van de aanleg en exploitatie van het windpark moeten er kabels en wegen worden aangelegd. Het onderdeel van deze aanvraag is de vergunning op grond van de Spoorwegwet voor het aanleggen van een kabel onder het spoor.

1.4 Gegevens initiatiefnemer

In onderstaande tabel worden de gegevens van de initiatiefnemer weergegeven. De initiatiefnemer is gelijk aan de aanvrager van de omgevingsvergunning.

Tabel 1.1

Bedrijf	
KvK-nummer	64531023
Vestigingsnummer	000033348596
Statutaire naam	Windpark Vermeer Noord B.V.

Handelsnaam	Windpark Vermeer Noord B.V.
Contactpersoon	
Voorletters	M.
Achternaam	van der Puijl
Functie	Senior Project Manager
Geslacht	Vrouw
Vestigingsadres bedrijf	
Postcode	3871 MR
Huisnummer	4d
Straatnaam	Zuiderinslag
Woonplaats	Hoewelaken
Contactgegevens	
Telefoonnummer	0884321500
E-mailadres	Info@yardenergy.com

De initiatiefnemer wordt bijgestaan door een adviesbureau. De aangegeven contactpersoon van het adviesbureau in onderstaande tabel is tevens de gemachtigde voor het indienen van de omgevingsvergunning. De machtiging is ingediend samen met de aanvraag (bijlage 5).

Tabel 1.2

Bedrijf	Pondera Consult b.v.
Contactpersoon	
Voorletters	J.F.W.
Achternaam	Rijntalder
Functie	Directeur
Geslacht	Man
Vestigingsadres bedrijf	
Postcode	7556 PE
Huisnummer	49
Straatnaam	Welbergweg
Woonplaats	Hengelo
Contactgegevens	
Telefoonnummer	074 248 99 40
E-mailadres	h.rijntalder@ponderaconsult.com

2 LOCATIE

2.1 Boorlocatie

De kabel wordt aangelegd onder de het spoortracé Groningen-Bad Nieuweschans. In bijlage 3 is een kaart opgenomen van het kabeltracé van het windpark. De kabel onder de spoorlijn is op deze kaart ingetekend. Ook in de technische tekening van 2 en het boorrapport (bijlage 4) wordt de locatie van de boring duidelijk aangegeven. De kadastrale aanduiding van het betreffende spoortracé is: MDN02F 00236G0000.

3 TECHNISCHE INFORMATIE WEKZAAMHEDEN

3.1 Vergunningplicht

Ten behoeve van de aanleg en exploitatie van het windpark moeten er kabels worden aangelegd. Een onderdeel van het kabeltracé wordt door middel van een boring aangelegd onder een spoorweg. Op grond van Artikel 19 lid 1 onder a van de Spoorwegwet is het in de ruimte naast, onder en boven de hoofdspoorweg verboden om zonder vergunning bouwwerken of andere opstallen op te richten of werken, inrichtingen, kabels, leidingen of beplantingen aan te brengen. Ook de daarmee verband houdende werkzaamheden uitvoeren zijn op grond van dit artikel vergunningplichtig.

3.2 Technische informatie van gestuurde boring

De kabel zal door middel van een boring worden aangelegd. In bijlage 2 is een technische tekening (dwarsdoorsnede) opgenomen met daarop het diepteverloop van de kabel ter plaatse van de gestuurde boring. In Bijlage 4 is het boorrapport van de boring te vinden.

De boring zal worden uitgevoerd door een nader te bepalen aannemer.

3.3 Tijdsraming en kostenraming werkzaamheden

De aangevraagde activiteiten zijn een onderdeel van de aanleg van het windpark. Op het moment van deze aanvraag is de globale inschatting dat de aanleg plaats zal vinden tussen begin 2019 en medio 2021.

Op dit moment is er nog geen schatting te maken van de kosten.

4 BIJLAGEN

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het vergunningaanvraag formulier Spoorwegwet. Het aanvraagformulier zelf is het document waarop de aanvraag gebaseerd is. Op een aantal plaatsen wordt in dit formulier verwezen naar bijlage 1. Dit betreft de toelichting op de aanvraag, het onderhavige document. Aan de aanvraag zijn tevens andere bijlagen gevoegd. Ten behoeve van het overzicht worden de bijlagen bij de aanvraag onderstaand opgesomd.

Bijlage 1: Onderhavig document (toelichting op de aanvraag)

Bijlage 2: Technische tekening van de boring

Bijlage 3: Kaarten van het Kabeltracé

Bijlage 4: Boorrapport

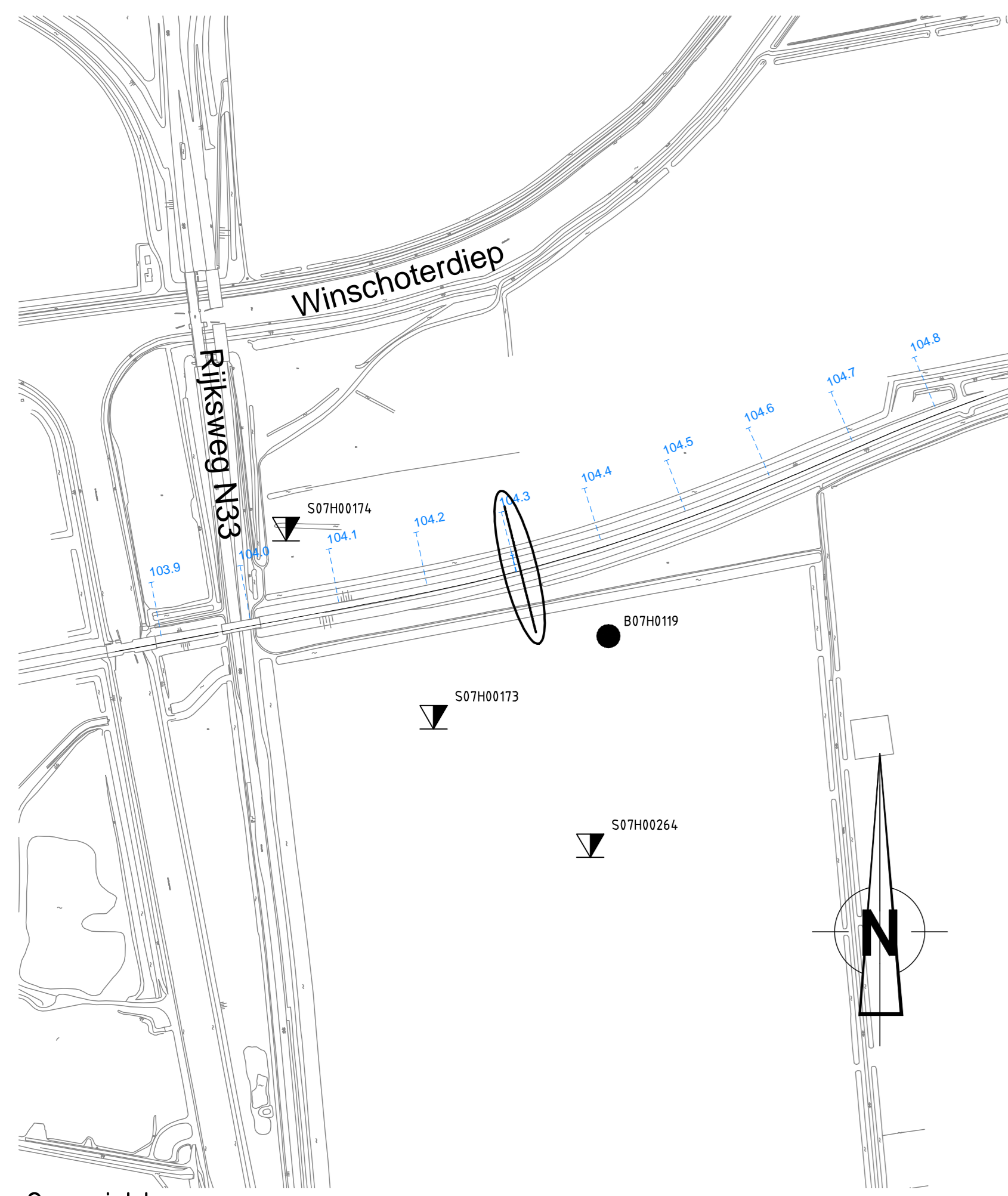
Bijlage 5: Machtigingsdocument

Bijlage 6: Uittreksel KvK Windpark Vermeen Noord B.V.

BIJLAGE 2

TECHNISCHE TEKENING BORING



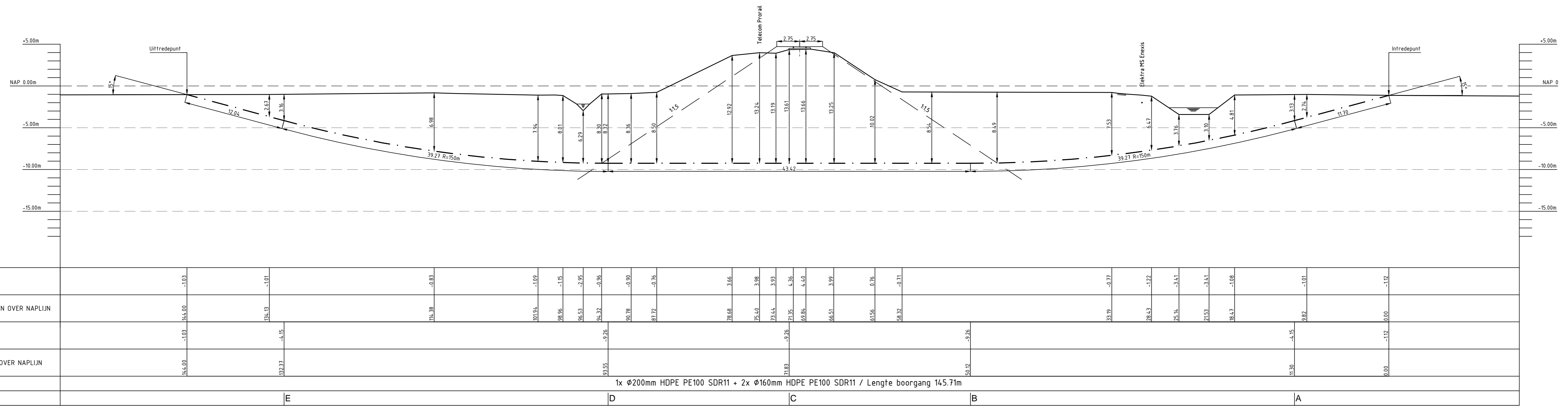


Overzicht
schaal 1:5000

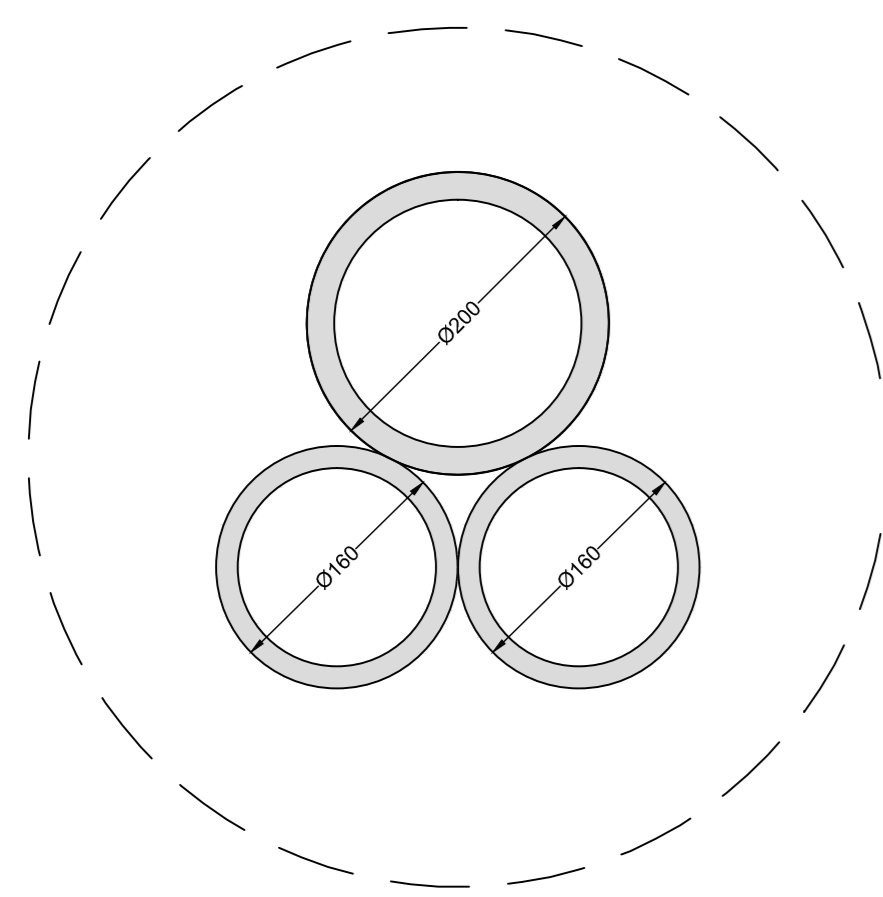
Uittredepunt
X= 256162.65
Y= 576117.65

Intredepunt
X= 256197.53
Y= 575977.93

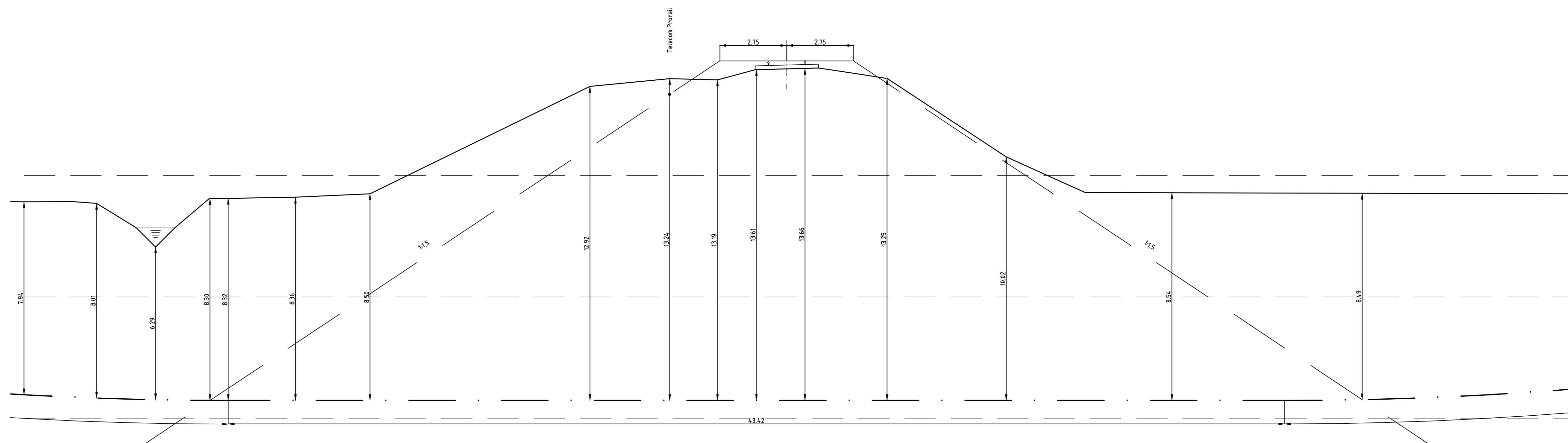
Overzicht
schaal 1:200



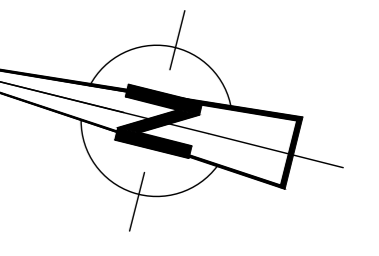
Lengteprofiel
schaal 1:500



Doorsnede ruimgang
schaal 1:1



Detail t.p.v. Spoorlijn
schaal 1:100



Legenda bestaande K&L

—	Ca	Ca
—	CO2 leiding	CO2 leiding
—	Electra IS	Electra IS
—	Electra MS	Electra MS
—	Electra HS	Electra HS
—	LD gasleiding	LD gasleiding
—	HD gasleiding	HD gasleiding
—	Gesloten leiding	Gesloten leiding
—	Overleiding	Overleiding
—	Roep	Roep
—	Drukriet	Drukriet
—	KPN	KPN
—	Diverse Telefoon (RPE, Eurofiber, T462, enz)	Diverse Telefoon (RPE, Eurofiber, T462, enz)
—	Waterleiding	Waterleiding
—	Transport waterleiding	Transport waterleiding
—	Marine SV	Marine SV
—	Sendering	Sendering
—	Grondbooring	Grondbooring

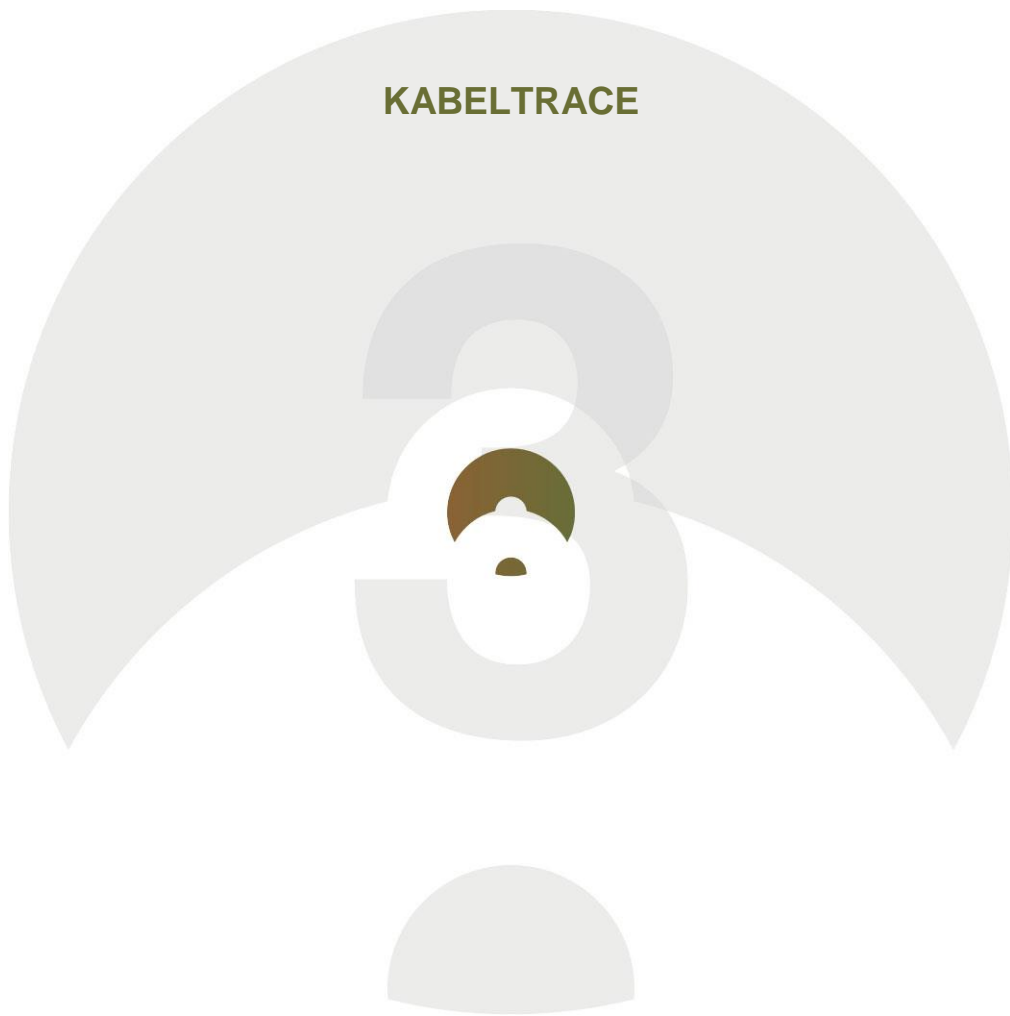
Klic nr. 160058197

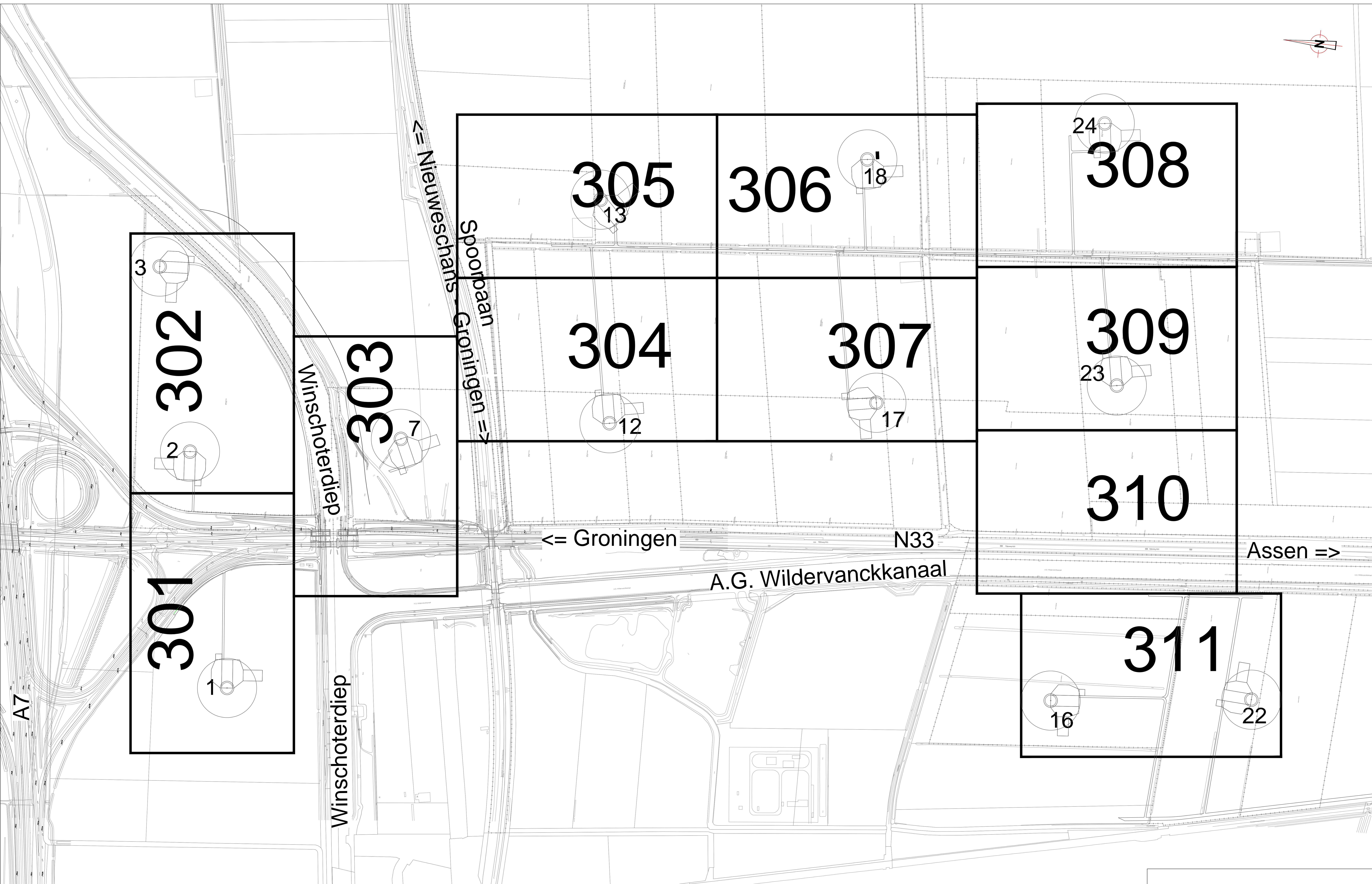
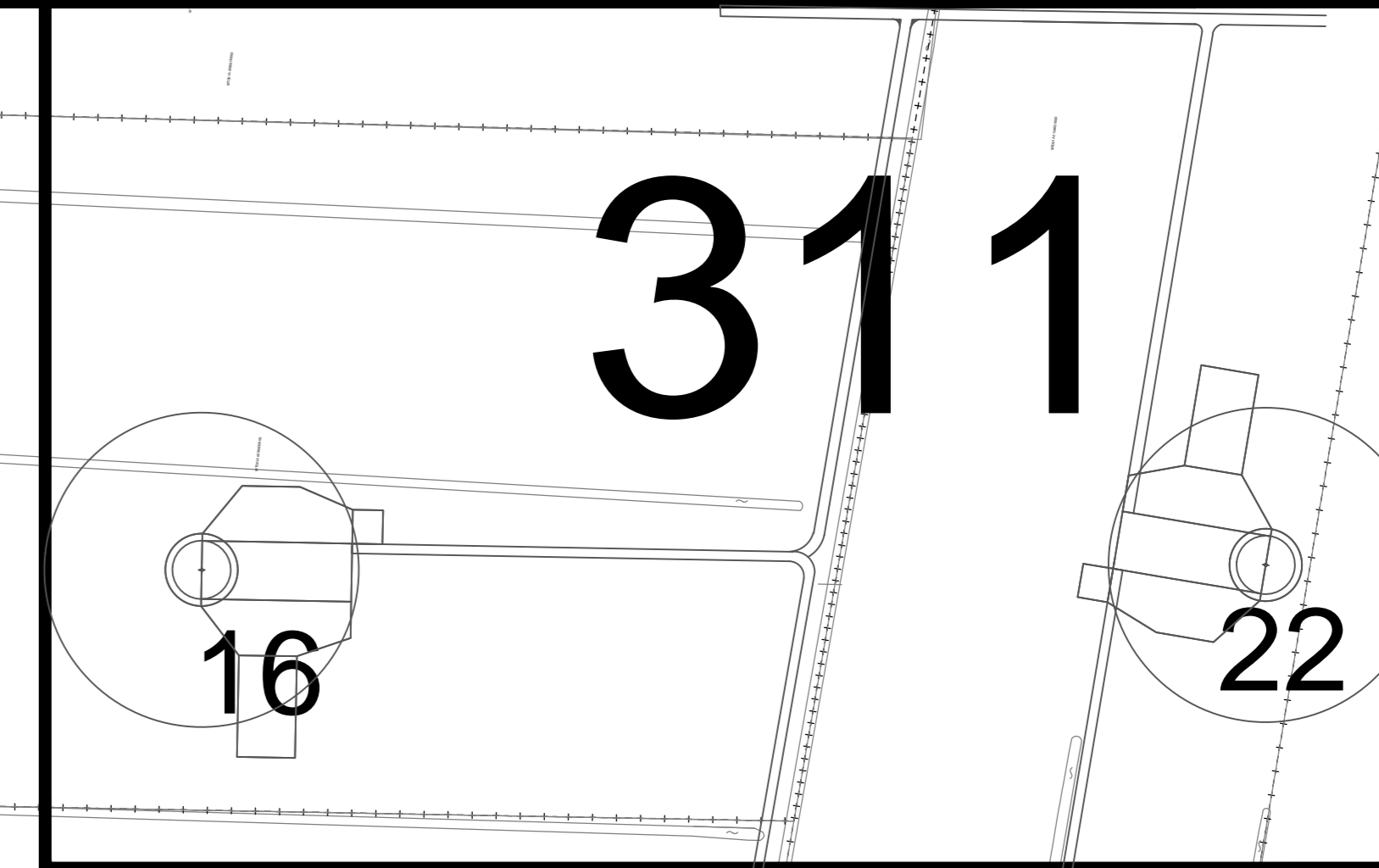
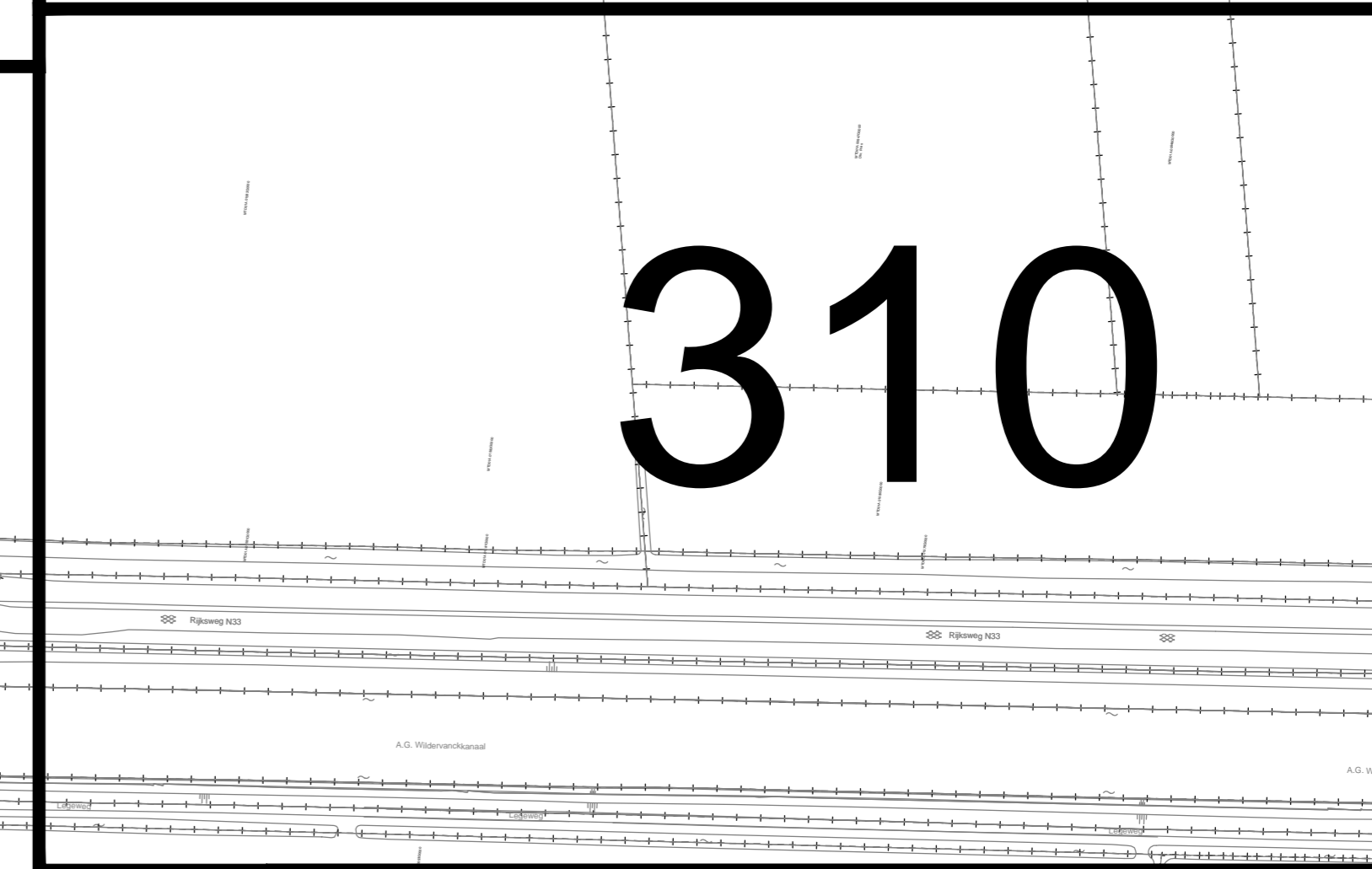
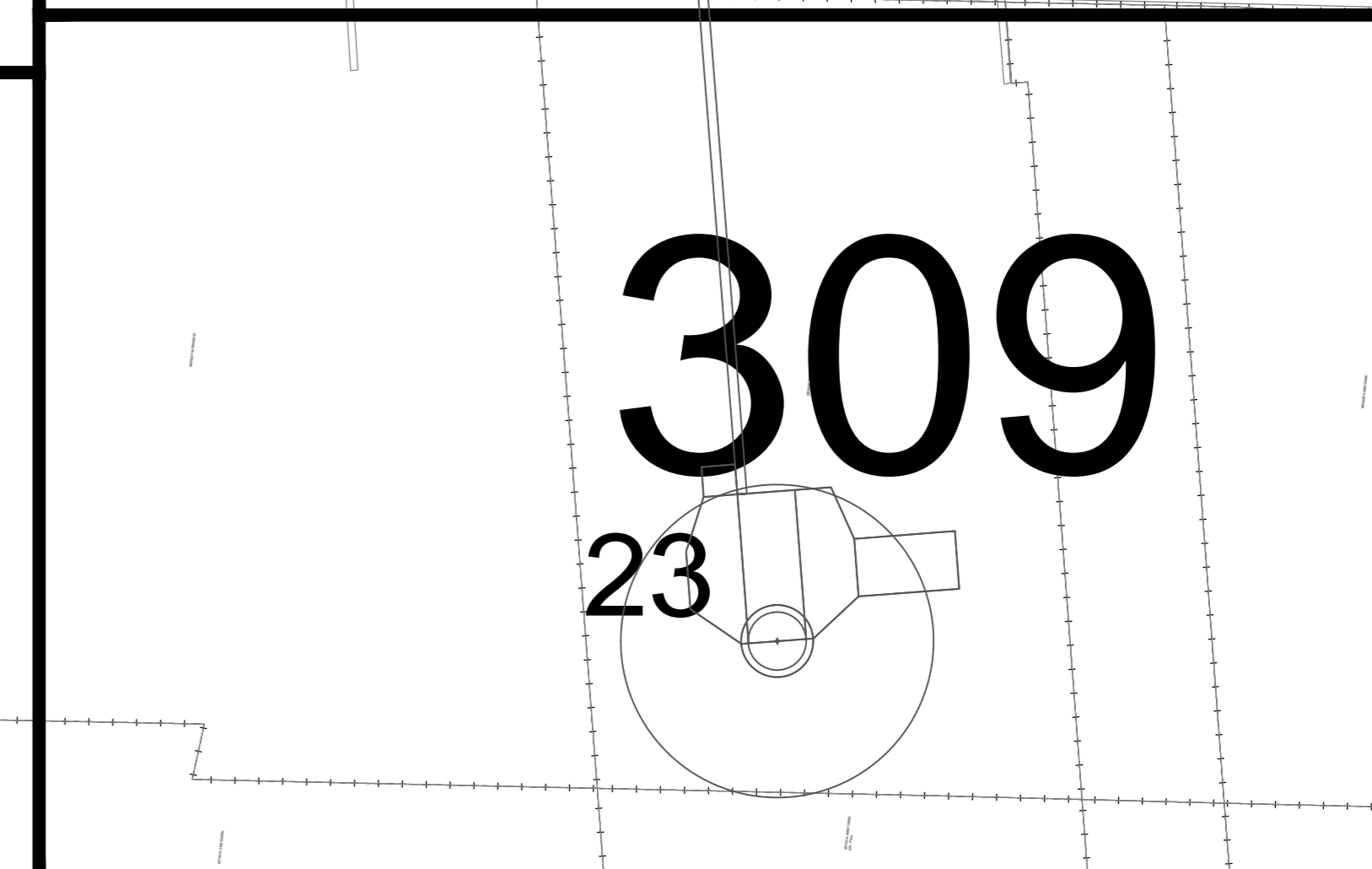
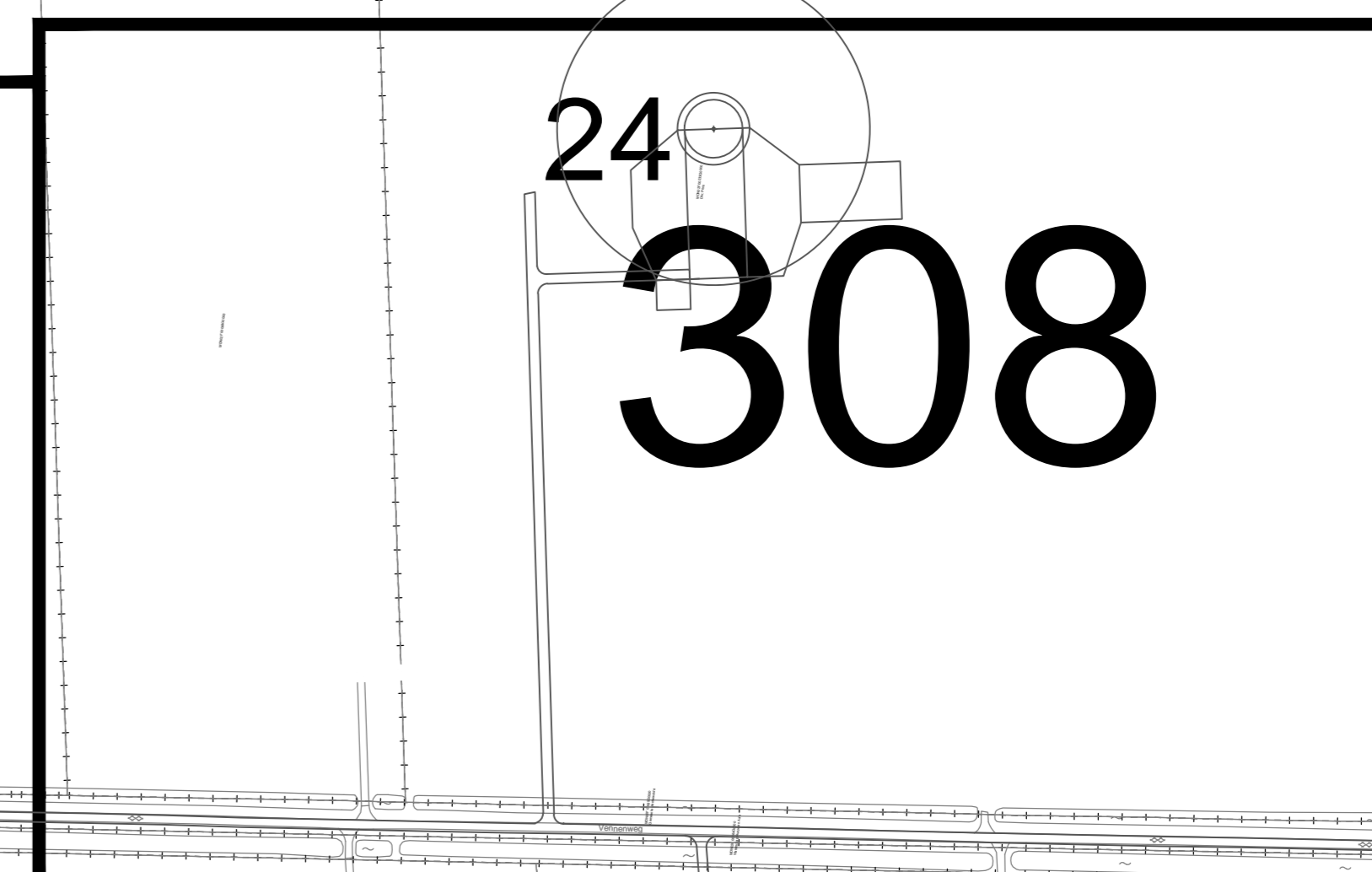
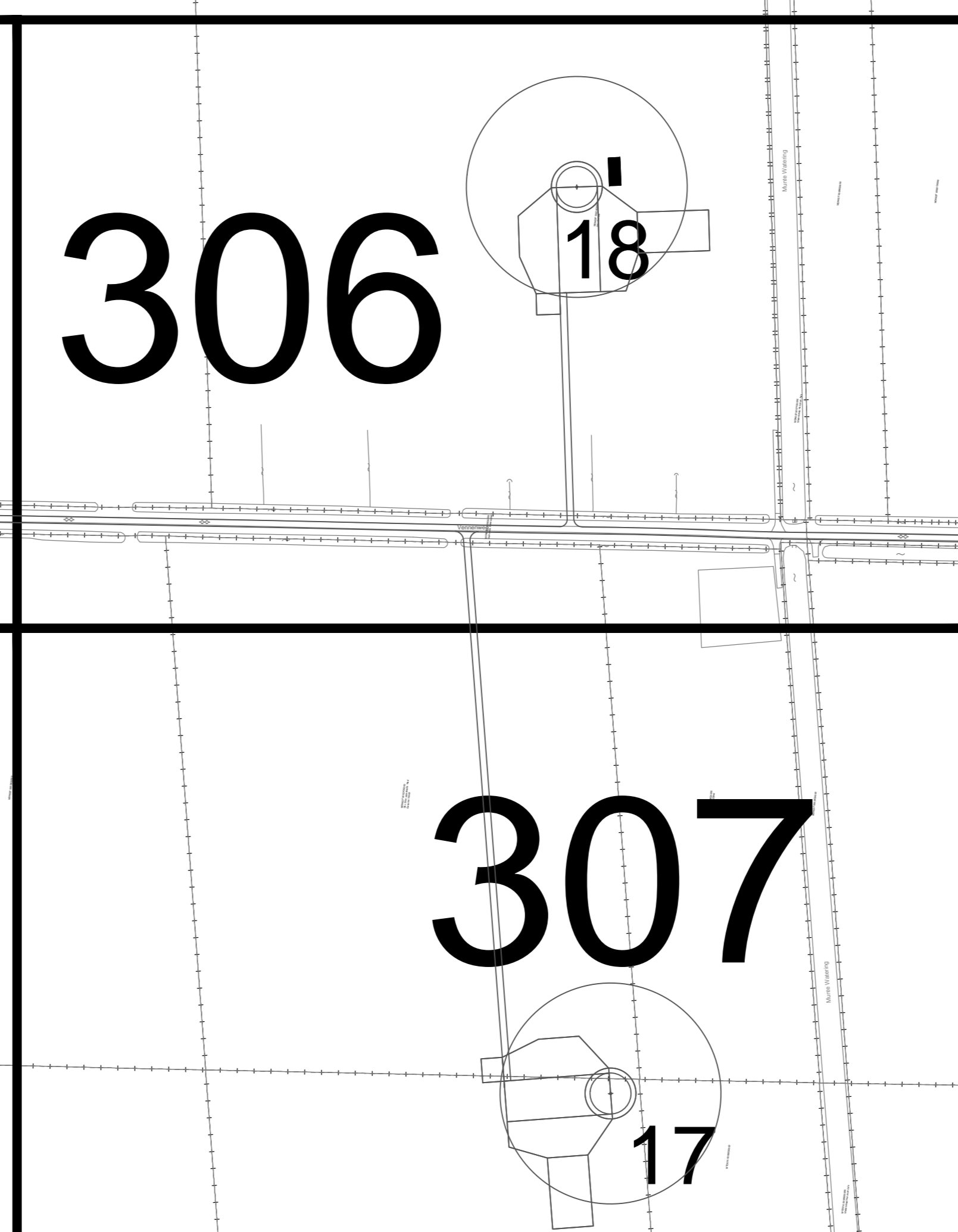
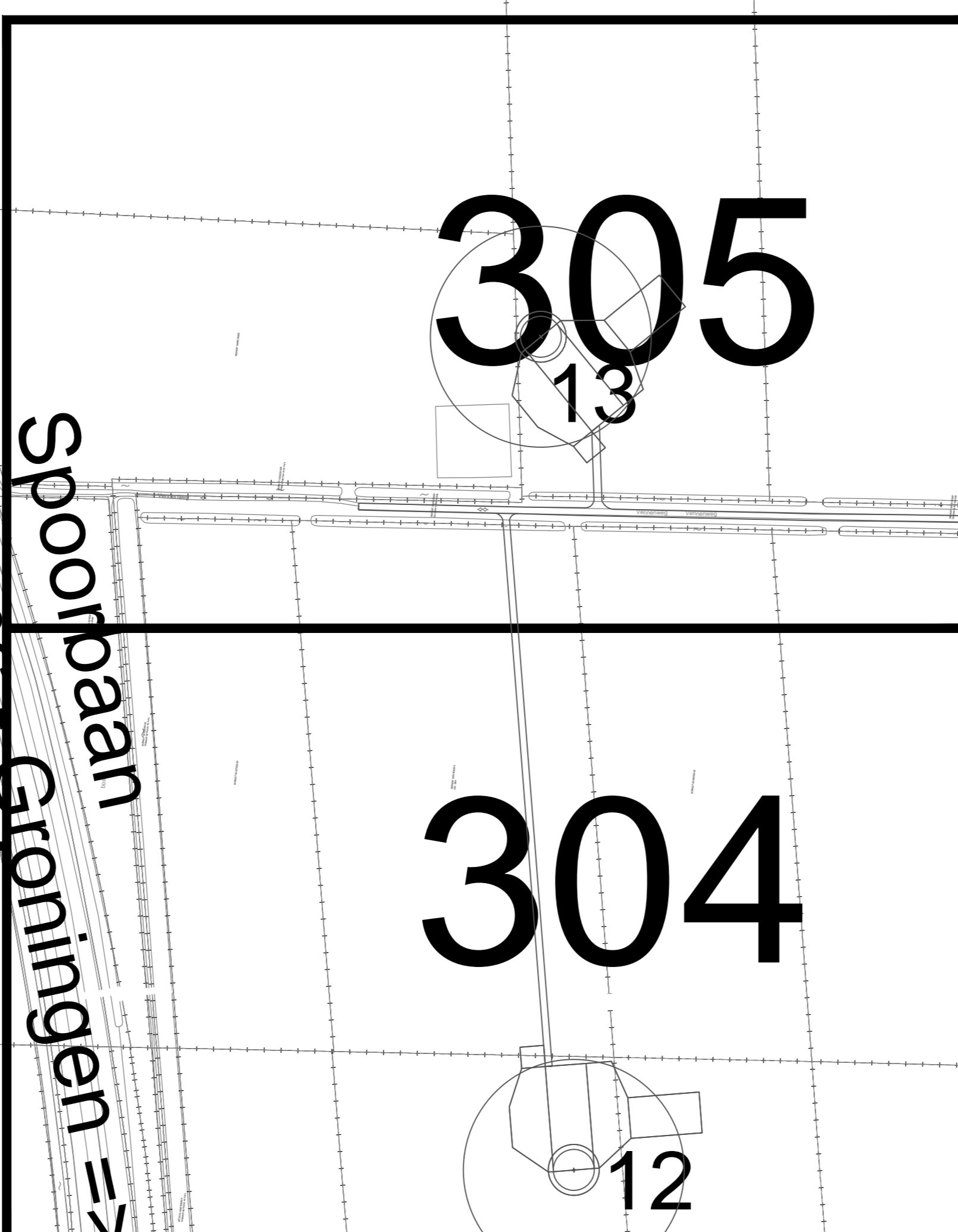
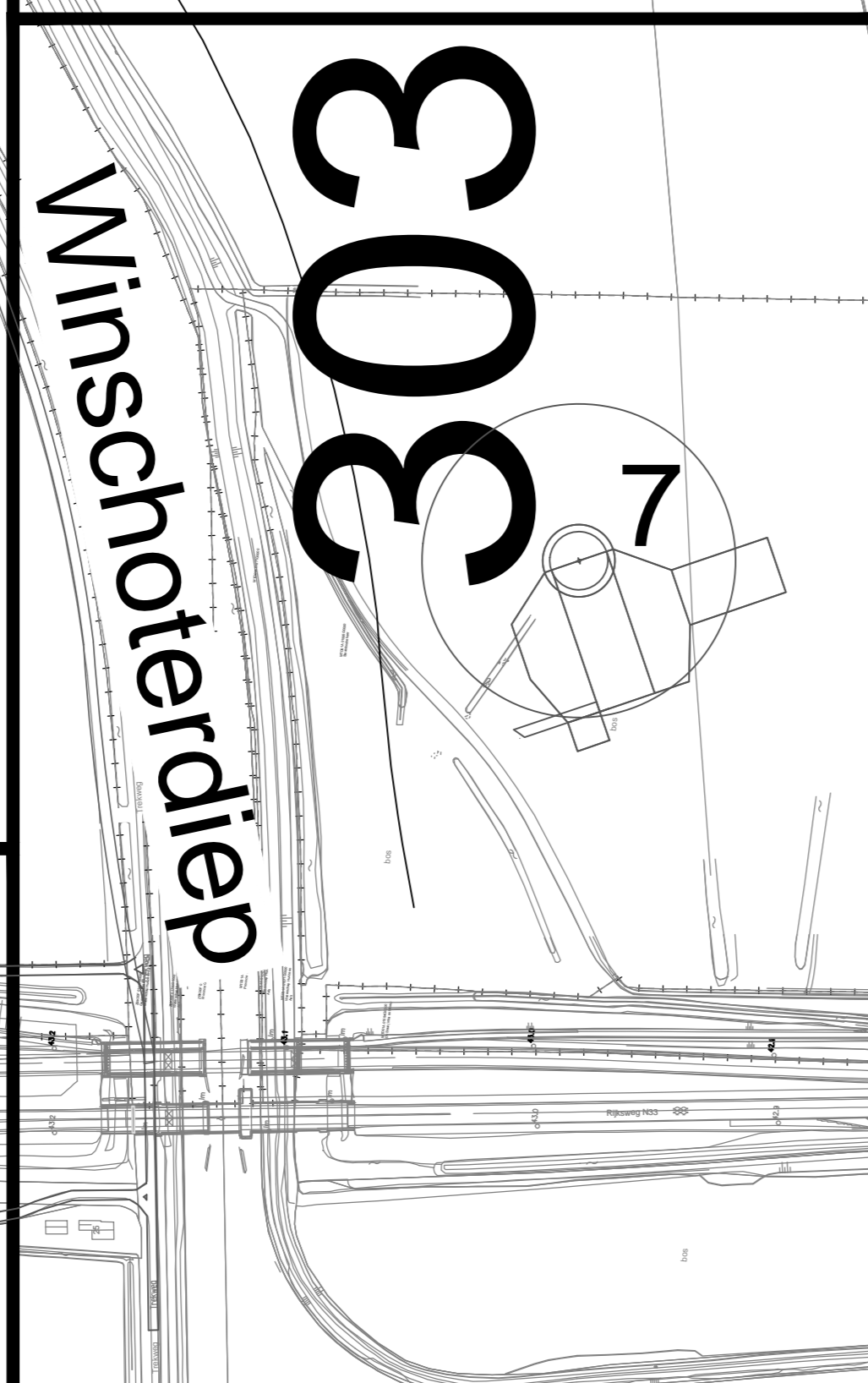
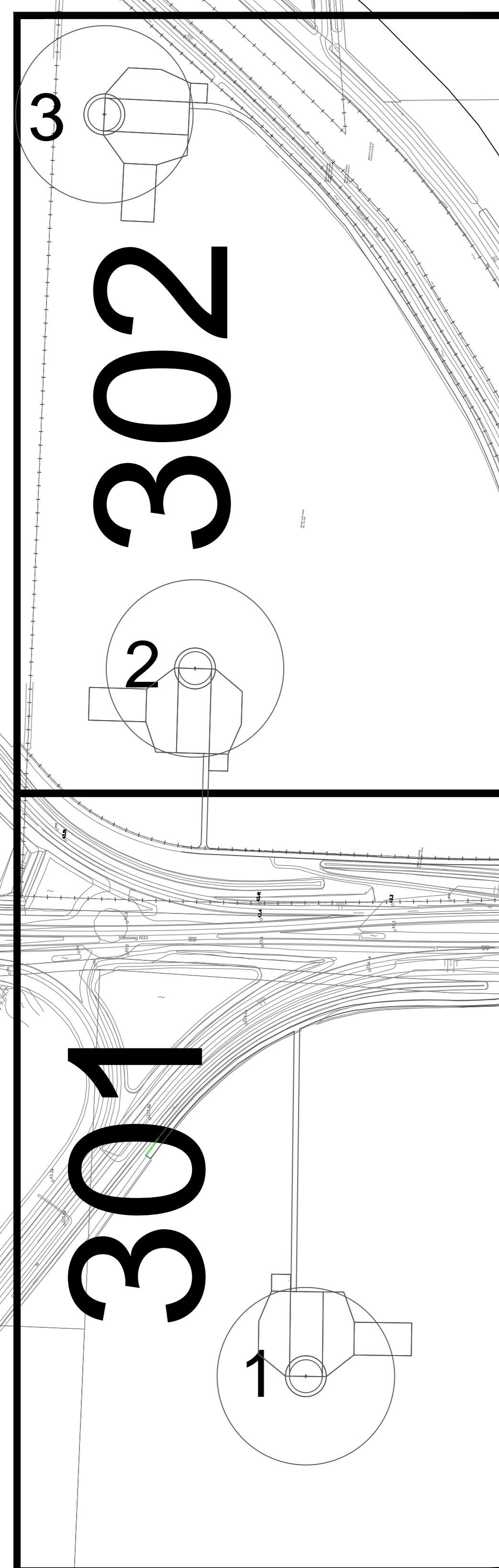
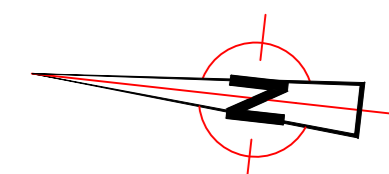
OPDRACHTGEVER	YARDENERGY	TEKENDE	P. Buschman	DATUM	15-11-2018
ONTWERP	R. Berger	SCHAAL	1:5000 / 1:2500 / 1:1	FORMAAT	A1
PROJECT	Te maken gestuurde boring Zuidbroek - Nieuwescharms KM104.305 Windpark N33 Groningen Locatie Noord Tussen verbinding WM7 en inkoopstation Enexis				
ONDERWERP	Te maken gestuurde boring				
TEKENING NR.	482.16.1.029-107				

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

BIJLAGE 3

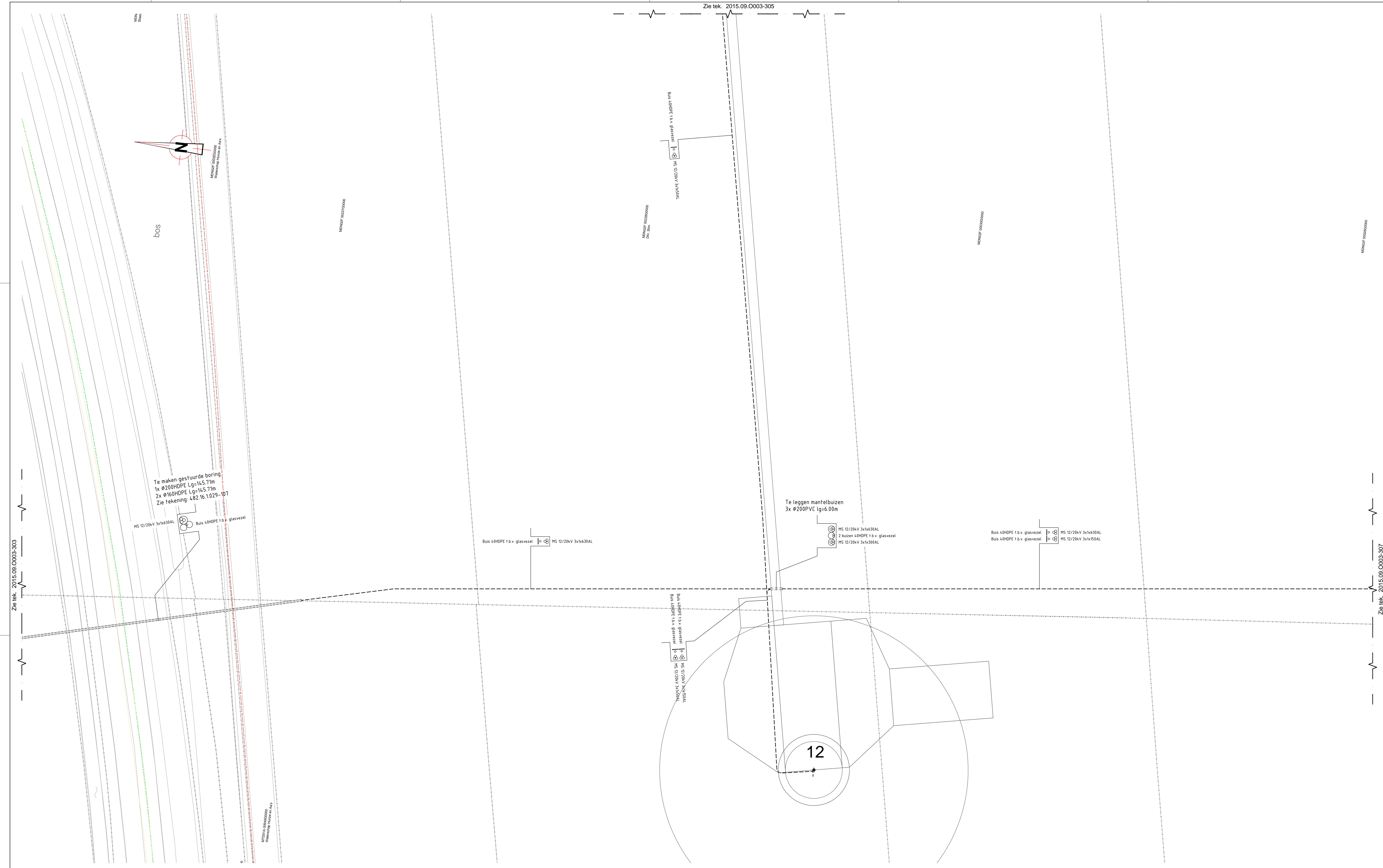
KABELTRACE





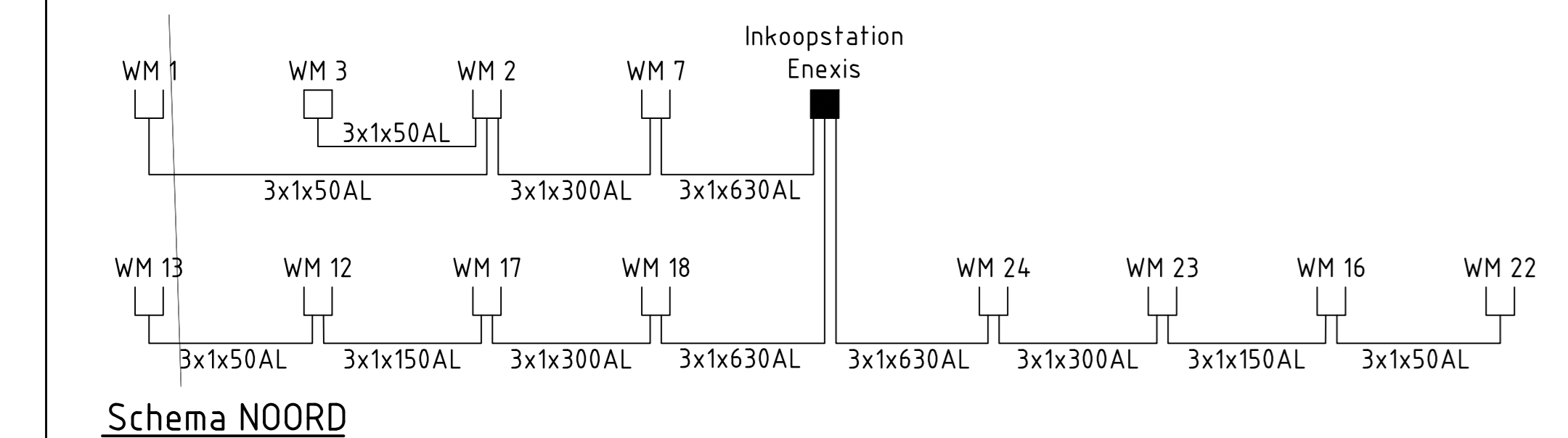
3	05-10-2016	RB	RB	Aanpassen logo opdrachtgever
2	30-11-2016	PS	RB	Diversie wijzigingen
1	19-11-2015	SL	RT	concept
Rev.	Datum	Get.	Gez.	WIJZIGING

OPDRACHTGEVER		YARDENERGY		Joulez	
ONTWERP : Spencer LaHuru	GETEKEND : Spencer LaHuru	DATUM : 19-11-2015	FORMAAT : A0	Joulez ingemeten & aangehouden All Track Engineering	
PROJECT : Aansluiting windturbines Windpark N33 (NOORD) Veendam	SCHAAL : N.v.t.	PROJECT NR : 2015.09.0003		Planfile: NED0 3001 BE Revisies P.N. Steendam@joulez.nl	
ONDERWERP : Overzicht tekening	TEKENING NR : 2015.09.0003-300		Deze tekening is eigendom van Joulez B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, gepubliceerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.		



Zie tek. 2015.09.0003-303

Zie tek. 2015.09.0003-307



Schema NOORD

- Te leggen MS kabels
- Te leggen mantelbuizen
- Te maken boring
- Bestaande mantelbuizen

Legenda bestaande K&L

---	Ca
---	CO2 leiding
---	Electra L2
---	Electra MS
---	Electra HS
---	LD gasleiding
---	MS gasleiding
---	Gasunie leiding
---	Gasleiding
---	Rook
---	Drukroep
---	KPN
---	Diverse Telecom (DPC, Lurifiber, Tietel, mol)
---	Wahrelading
---	Transport waterleiding
---	Variete SV
---	Senderringen

OPDRACHTGEVER	ONTWERPER	GETEKEND	DATUM
YARDENERGY	Spencer LaHuru	Spencer LaHuru	03-10-2015
PROJEKT	SCHAAL	FORMAAT	
Aansluiting windturbines Windpark N33 (NOORD) Veendam	1:500	A0	
ONDERWERP	trace tekening		
	2015.09.0003-304		

Joulez
Ingenieur & adviesbureau
AM - Total Engineering
Postbus 18200
3001 BE Rotterdam
P.O. Box 18200@joulez.nl

Deze tekening is eigendom van Joulez B.V. Zonder haar toestemming mag niets uit deze tekening worden gebruikt, gepubliceerd of aan derden ter beschikking worden gesteld.

BIJLAGE 4

BOORRAPPORT (SPOOR)



Boorplan

Aanleg parkbekabeling windpark N33 Veendam

HDD boring "Spoorlijn Zuidbroek – Nieuweschans KM 104,3 (tussen WM7 en inkoopstation Enexis) te Veendam – locatie Noord"



Colofon

Kenmerk : 482.16.1.029-BPL-107-A
 Opdrachtgever : Yard Energy
 Projectleider : R. Tjin
 Datum : 6 december 2016
 Versie : 0
 Status : Definitief
 Bestand : 482.16.1.029-BPL-107-A

Auteur:	R. Berger	Paraaf: 
Verificatie:	A. Lammersen	Paraaf: 
Autorisatie:	R. Berger	Paraaf: 

Inhoudsopgave

1.	<i>Inleiding</i>	1
2.	<i>Werkomschrijving</i>	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Locatie, omvang en indeling werkterrein	4
2.3	Geotechnisch onderzoek	4
2.4	Stappenplan uitvoering	5
2.5	Bestaande kabels en leidingen	5
2.6	Tijdschema	5
2.7	Personeelsbezetting	5
2.8	In te zetten boormaterieel	6
2.9	In te zetten meetsysteem	6
2.10	Kwaliteit en keuring bouwmaterialen	6
3.	<i>Boortechische wijze van uitvoeren</i>	8
3.1	Werkwijze van uitvoeren	8
3.2	Kwaliteitsregistratie van de boring	9
4.	<i>Conclusie op berekening</i>	10
	Bijlage 1: Boortekening	11
	Bijlage 2: Luchtfoto's	12
	Bijlage 3: Grondmechanisch onderzoek	13
	Bijlage 4: Oriëntatiemelding WION	14
	Bijlage 5: Sterkte- en muddrukberekeningenSigma 3.0.	15
	Bijlage 6: In te zetten boormaterieel	16
	Bijlage 7: Beschrijving van Cebogel OCMA	17
	Bijlage 8b: V&G-gevaren voortvloeiend uit het ontwerp	19
	Bijlage 9: Drill-Sheet	20

1. Inleiding

Voor het project Windpark N33 te Veendam verzorgt Joulz Energy Solutions B.V. de engineering voor de aanleg van de parkbekabeling tussen de windmolens en een aantal inkoopstations van Enexis.

Het project windpark N33 Veendam is verdeeld over een drietal locaties, te weten locatie Noord, Midden en Zuid. De locaties Noord bestaat uit 12 stuks windmolens, locatie midden uit 4 windmolens en locatie zuid uit 4 windmolens.

Tussen de windmolens, en richting de inkoopstations, dienen middenspanningsverbindingen te worden gelegd. De verbindingen bestaan, afhankelijk van het aantal achterliggende windmolens, uit kabels van de types XLPE 3x1x50mm² AL 12/20kV, XLPE 3x1x150mm² AL 12/20kV, XLPE 3x1x300mm² AL 12/20kV en XLPE 3x1x630mm² AL 12/20kV.

De boring, genoemd in dit boorplan, dient te worden uitgevoerd om de aanleg van één MS verbinding mogelijk te maken. Te weten de verbinding tussen WM7 naar inkoopstation Enexis.

De in- en uitredepunten van de boring zijn gelegen op een landbouwperceel. De grond is eigendom van een particulier eigenaar.

De boring kruist de spoorlijn Zuidbroek - |Nieuweschans ter hoogte van KM104,305

In sommige situaties is het niet mogelijk de aanleg in open ontgraving uit te voeren. Oorzaken hiervoor kunnen obstakels zijn zoals wegen, spoorwegen, watergangen en ondergrondse infra. In deze situaties kan overgegaan worden op sleufloze technieken.

Voor de kruising van de spoorlijn en de aanwezige watergangen is gekozen voor gestuurd boren (HDD).

Dit boorplan geeft inzicht in de werkmethode voor het aanbrengen van een **HDD boring "Spoorlijn Zuidbroek – Nieuweschans KM 104,3 (tussen WM7 en inkoopstation Enexis) te Veendam – locatie Noord"**.

Dit betreft een gestuurde boring bestaand uit twee mantelbuizen $\varnothing 160$ mm HDPE, en één mantelbuis $\varnothing 200$ mm HDPE, met een lengte van ca. 146 meter.

De werkmethode is gebaseerd op de volgende informatie:

- Tracétekening 2015.09.O003-303 versie 3, d.d. 5-12-2016 en tracétekening 2015.09.O003-304 versie 3, d.d. 5-12-2016.
- Boortekening 482.16.1.029-107 versie 0, d.d. 10-11-2016.
- Oriëntatiemelding WION met nummer:
 - 16O058197.
- Sondering Dinoloket:
 - S07H00173
 - S07H00174
 - S07H00264
 - B07H0119
- Voor de berekening is gebruik gemaakt van de volgende normeringen en richtlijnen:
 - NEN 6740; Geotechniek: Basiseisen en belastingen
 - NEN 3650-1; Eisen voor buisleiding systemen
 - NEN 3650-3; Eisen voor buisleiding systemen: kunststof
 - NPR 3659; Sterkteberekening ondergrondse pijpleiding

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.

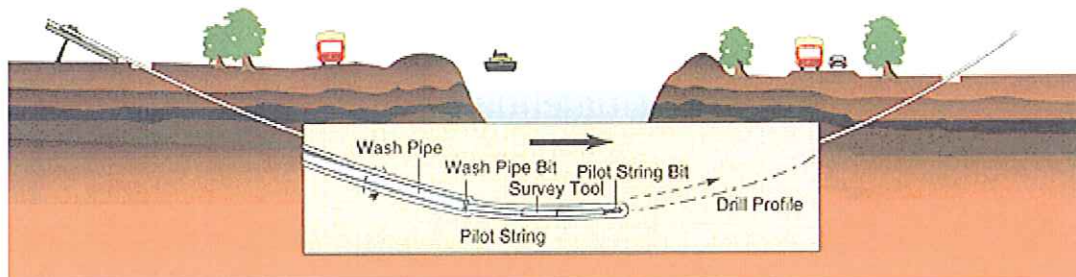
De voornaamste functies van de boorspoeling zijn:

- 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



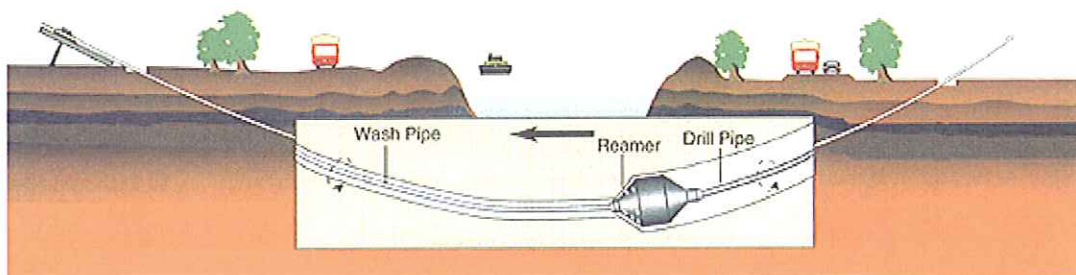
Aan de voorkant van de boorstreng is een boorkop aangebracht. De boorspoeling wordt via de boorstreng naar de boorkop gepompt en wordt samen met de losgewoelde grond langs de buitenzijde van de boorstreng door de boortunnel afgevoerd. Over het eerste gedeelte van de boorstreng kan eventueel een casing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

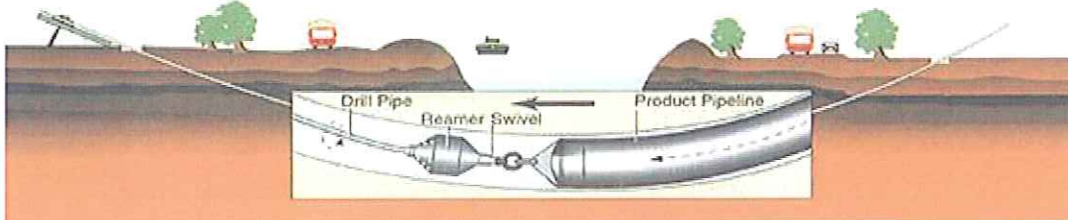
De driedimensionale plaatsbepaling van de boring wordt tijdens deze eerste fase verkregen door de geregistreerde coördinaten tijdens de pilotboring. De locatie van de boring, de eisen van de opdrachtgever, de eisen en wensen van de vergunningverlener, het te kruisen obstakel, storende externe invloeden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

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 intrekoperatie 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 482.16.1.029-107 versie 0, d.d. 10-11-2016., zie hiervoor bijlage 1 en de luchtfoto's in bijlage 2;
- De aannemer kan eventueel samen met de opdrachtgever of andere belanghebbenden een bezoek brengen 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 boorequipment 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 aannemer neemt tijdig contact op met de grondeigenaar om deze op de hoogte te stellen van de start van de werkzaamheden;
- 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 "Spoorlijn Zuidbroek – Nieuweschans KM 104,3 (tussen WM7 en inkoopstation Enexis) te Veendam – locatie Noord" het onderstaande gemiddelde tijdschema worden gehanteerd:

Inrichten werkerterrein ter plaatse van het intredepunt	:1,0	dag.
Opstellen boorequipment	:1,0	dag.
Uitvoeren van de pilotboring HDD 1	:1,0	dag.
Voorruimpas	:1,0	dag.
Intrekken van de leiding.	:1,0	dag.
Afvoer en opruimen werkerterrein	:1,0	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 ditzelfde 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).

Voor het uitvoeren van de boring, zoals genoemd in dit boorplan, dient het meetsysteem "Gyro steeringtool" te worden toegepast.

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.

De diameter Ø160 kan worden geleverd op een haspel waardoor er mogelijk geen lassen in de buis worden gemaakt.

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 werkerrein (rig-site en pipe-site) en mobilisatie boorequipment;
- Lokaliseren bestaande kabels en leidingen en ontgraven intrede- en uitredepunt;
- Uitvoeren pilotboring;
- Afhankelijk van de grondslag, het in te zetten materieel en de gewenste boortunneldiameter 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, rollenbokken of sleuf / geul / sloot;
- Demobilisatie boorequipment en afvoer van materieel, op gelijke wijze als de aanvoer;
- Opruimen werkerrein.

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 uitredepunt in de in- en uitredegangen, 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.

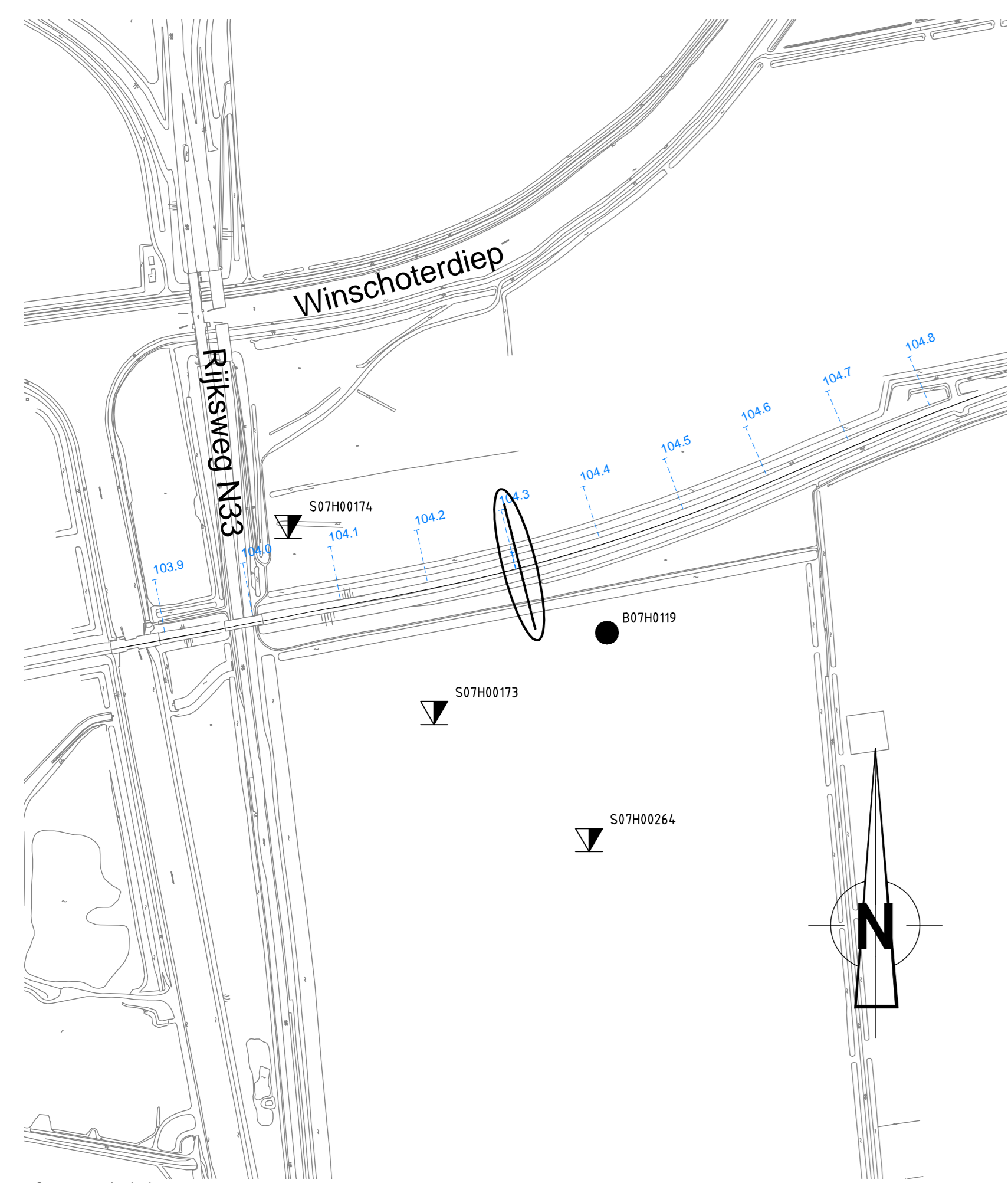
Deze meetgegevens worden opgenomen in een "drill-sheet" (of vergelijkbaar document) en door het boorbedrijf gearchiveerd. Een voorbeeld van een drill-sheet is opgenomen in bijlage 9. De meetgegevens van de survey (overzicht van meetinformatie) worden samen met de veldmetingen verwerkt tot de vereiste 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 – 3.0. De resultaten van de sterkte- en muddrukberendingen zijn opgenomen in bijlage 5.

Bijlage 1: Boortekening

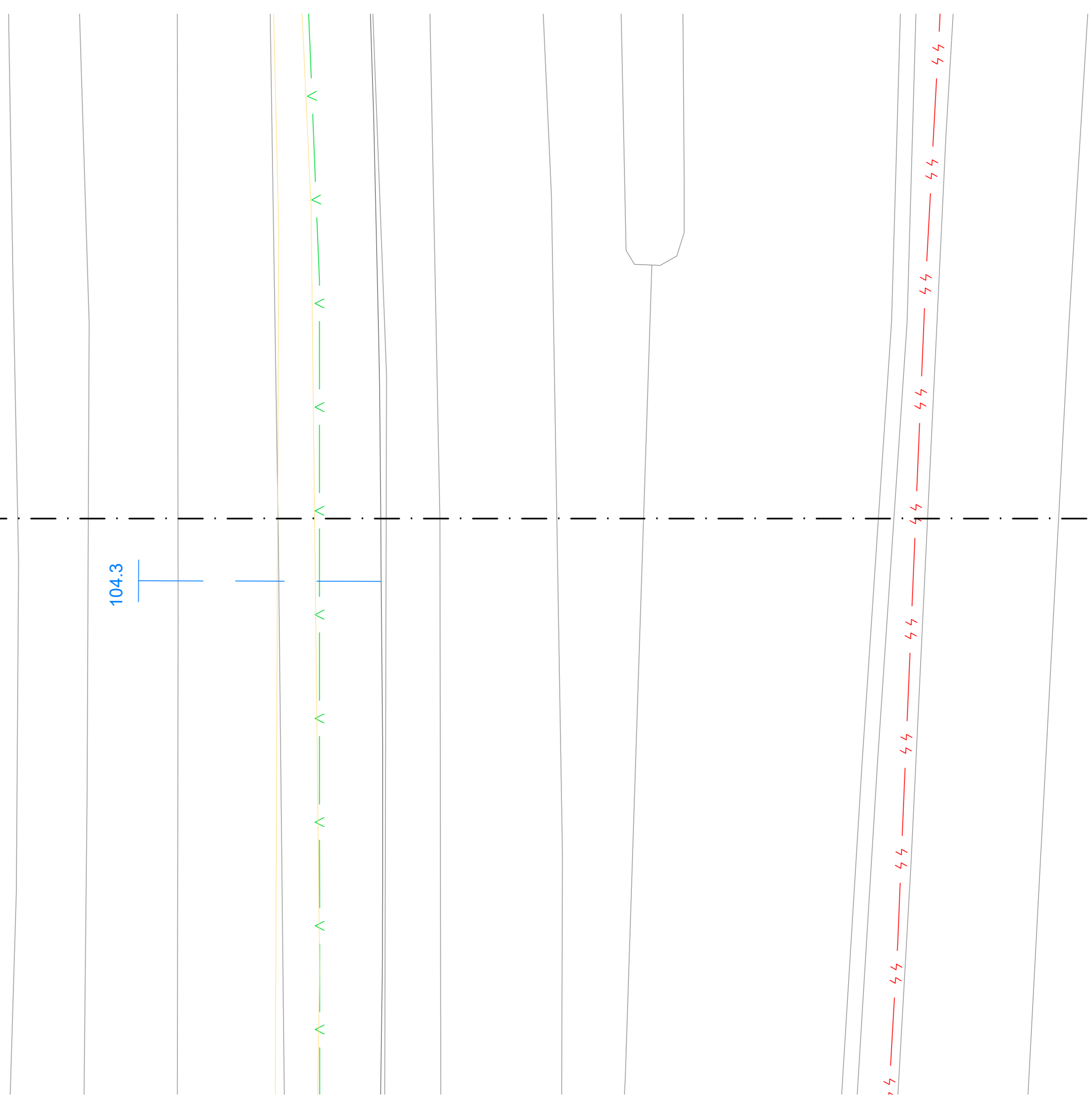
- 482.16.1.029-107 versie 0, d.d. 10-11-2016.



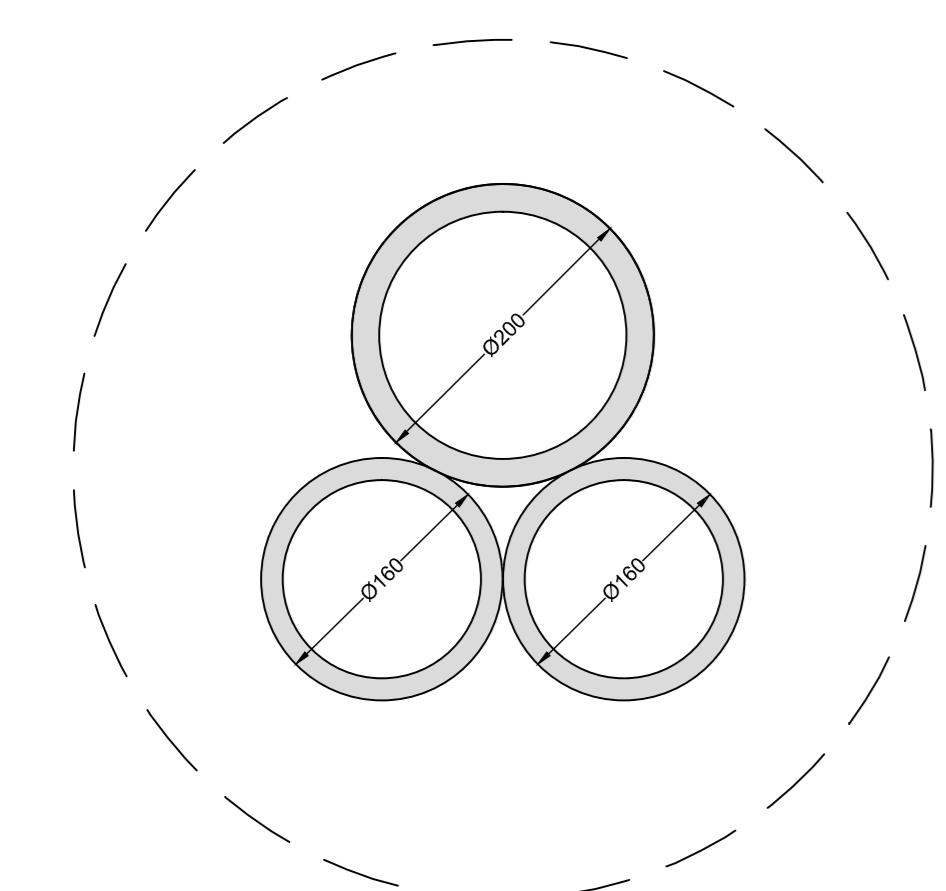
Overzicht
schaal 1:5000

Uittredepunt
X= 256162.65
Y= 576117.65

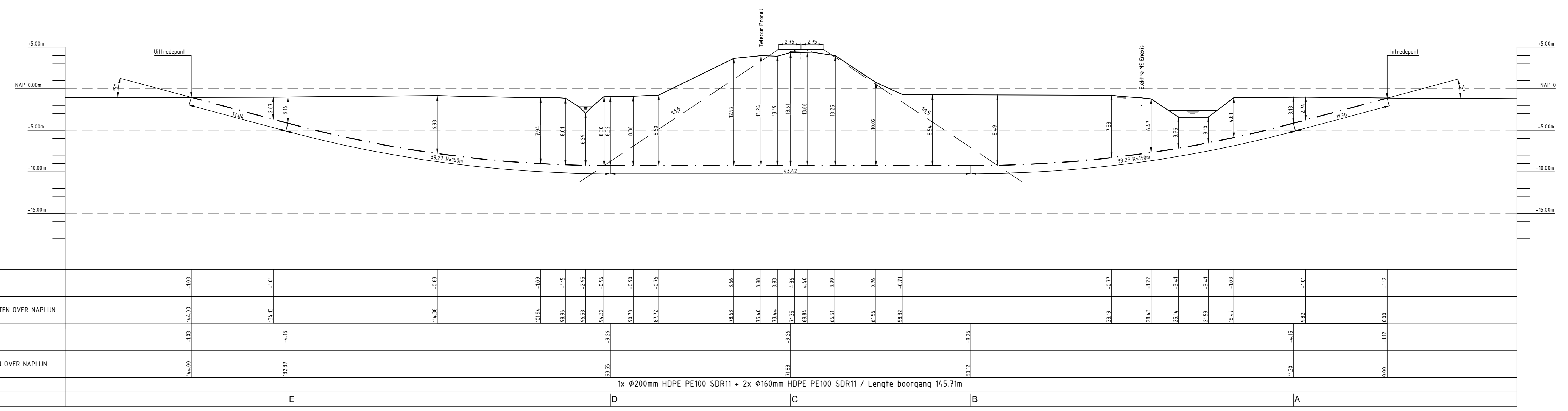
Intredepunt
X= 256197.53
Y= 575977.93



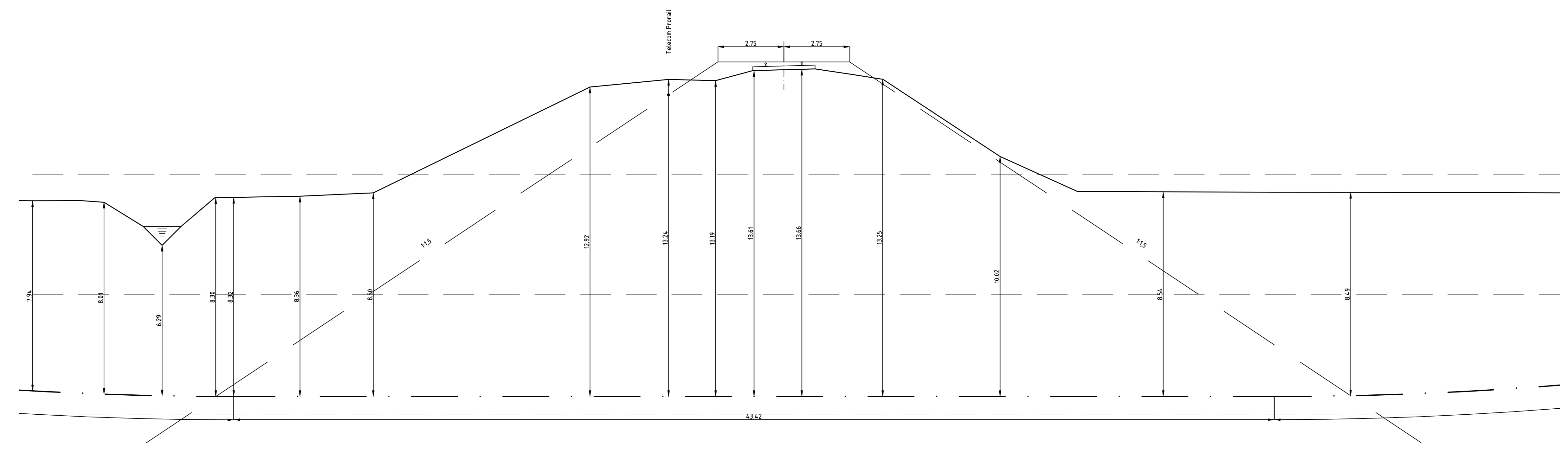
Overzicht
schaal 1:200



Doorsnede ruimtegang
schaal 1:1



Lengteprofiel
schaal 1:50



Detail t.p.v. Spoorlijn
schaal 1:10

Legenda bestaande K&L

Ca	Ca	Ca	Ca	Ca
CO2 leiding	CO2 leiding	CO2 leiding	CO2 leiding	CO2 leiding
Electra 15	Electra 15	Electra 15	Electra 15	Electra 15
Electra 15	Electra 15	Electra 15	Electra 15	Electra 15
LD gasleiding	LD gasleiding	LD gasleiding	LD gasleiding	LD gasleiding
Gasleiding	Gasleiding	Gasleiding	Gasleiding	Gasleiding
Overleiding	Overleiding	Overleiding	Overleiding	Overleiding
Rood	Rood	Rood	Rood	Rood
Drukniet	Drukniet	Drukniet	Drukniet	Drukniet
KPN	KPN	KPN	KPN	KPN
Diverse Telecom (IPFC, Eurofiber, T442, enz)	Diverse Telecom (IPFC, Eurofiber, T442, enz)	Diverse Telecom (IPFC, Eurofiber, T442, enz)	Diverse Telecom (IPFC, Eurofiber, T442, enz)	Diverse Telecom (IPFC, Eurofiber, T442, enz)
Waterleiding	Waterleiding	Waterleiding	Waterleiding	Waterleiding
Transport waterleiding	Transport waterleiding	Transport waterleiding	Transport waterleiding	Transport waterleiding
Marine SV	Marine SV	Marine SV	Marine SV	Marine SV
Sendering	Sendering	Sendering	Sendering	Sendering
Grondbooring	Grondbooring	Grondbooring	Grondbooring	Grondbooring

Klic nr. 160058197

OPDRACHTGEVER	YARDENERGY	OPDRACHTGEVER	Joulez Energy Solutions BV
ONTWERP : R. Berger	GETEKEND : P. Buschmann	DATEM : 10-11-2016	PROJECT : 482.N.1029
PROJEKT : Windpark N33 Groningen Locatie Noord	SCHAAL : 1:5000 / 1:2500 / 1:1	FORMAAT : A1	TEKENING NR. : 482.16.1.029-107
ONDERWERP : Te maken gestuurde boring	Te maken gestuurde boring Zuidbroek - Nieuweschans KM104.305		
Tussen verbinding WM7 en inkoopstation Enexis		482.16.1.029-107	

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

Bijlage 2: Luchtfoto's

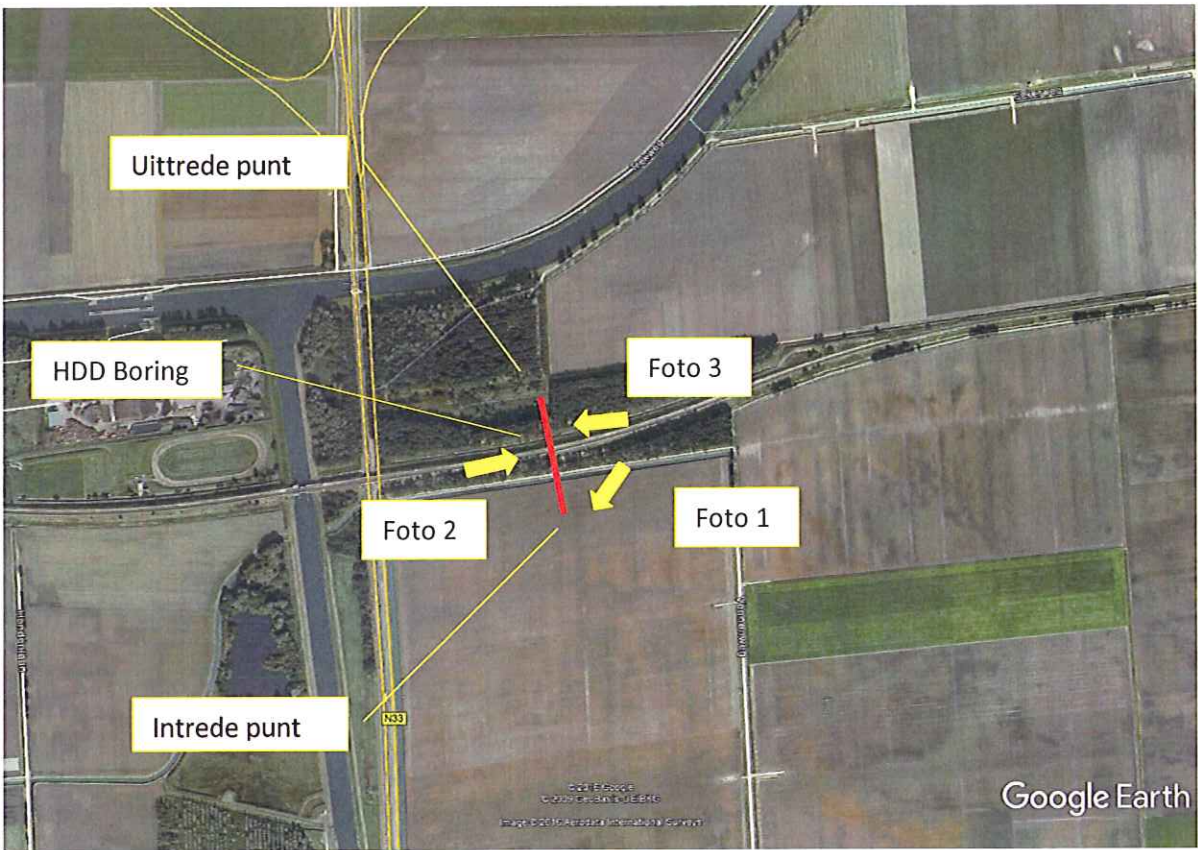


Foto 1

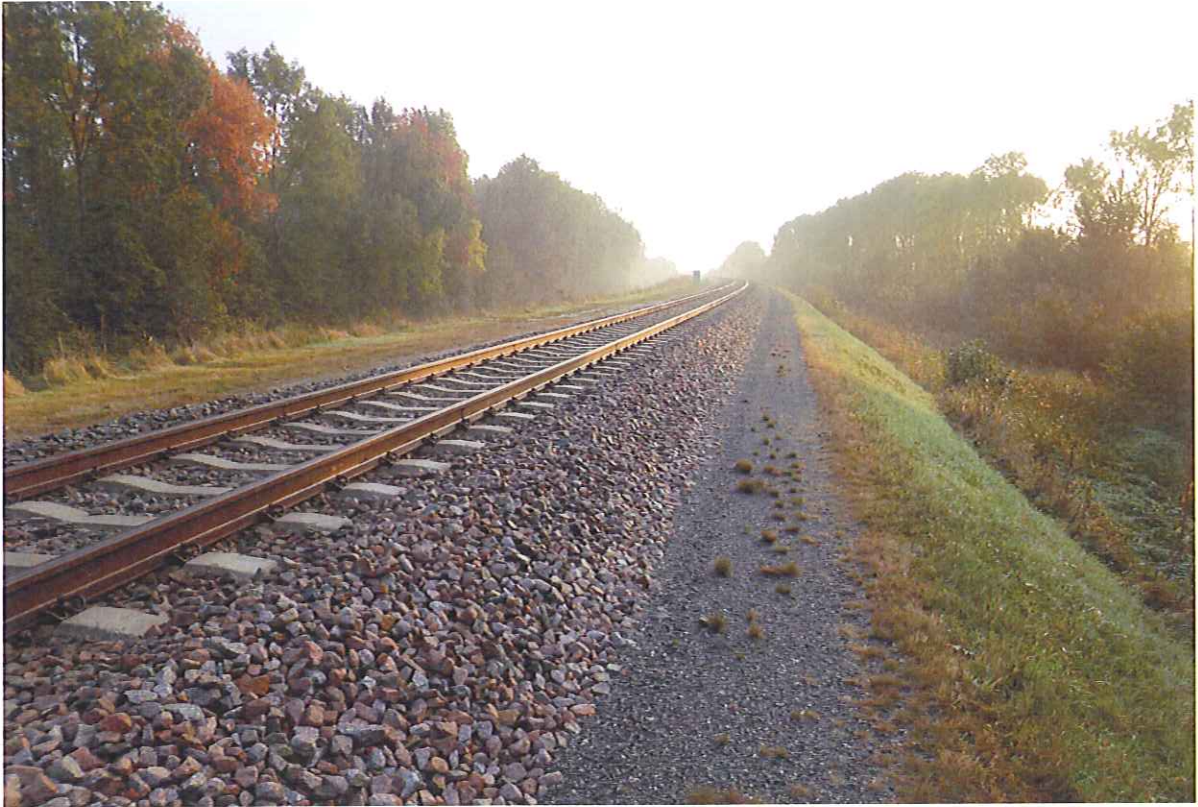


Foto 2

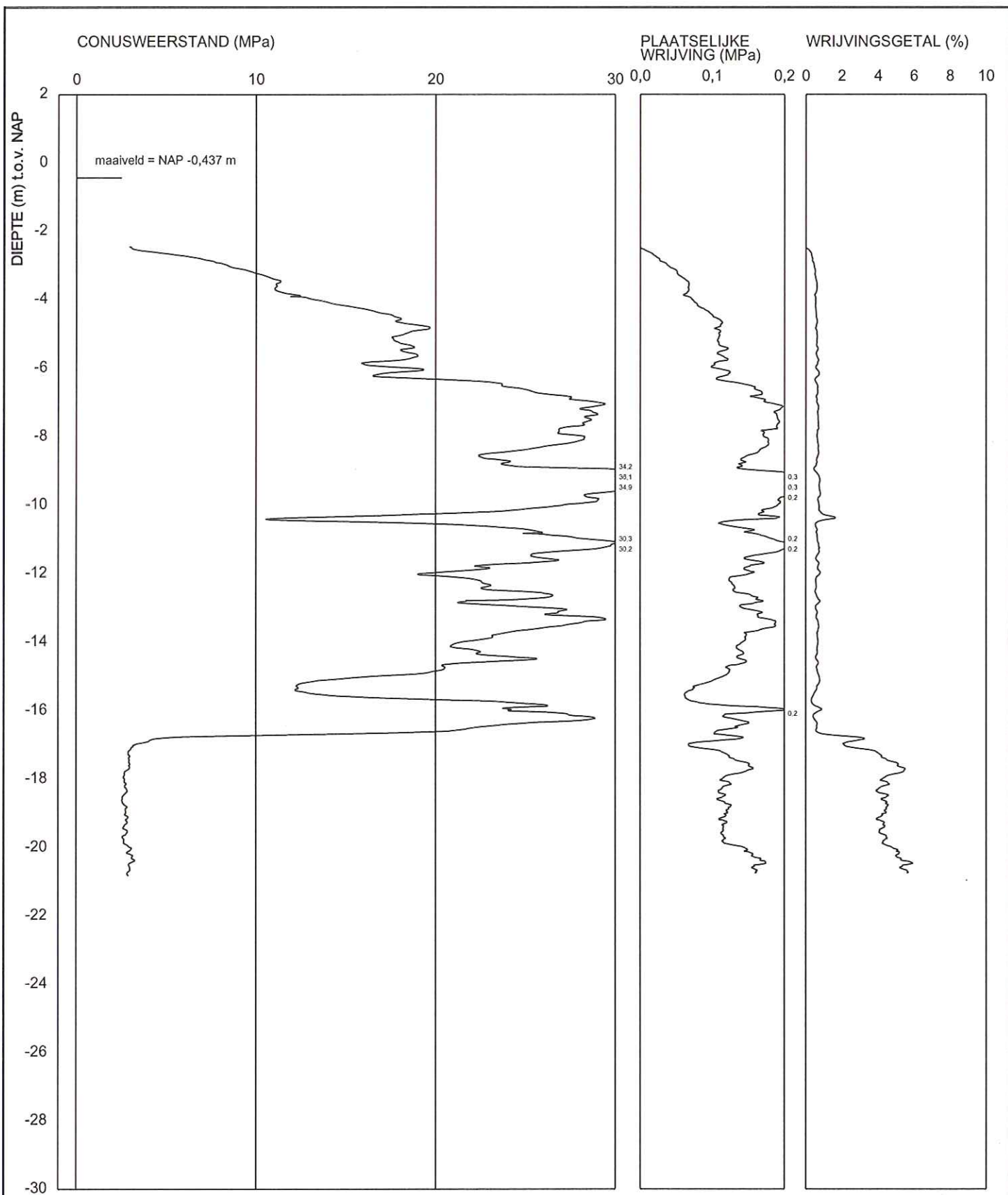


Foto 3

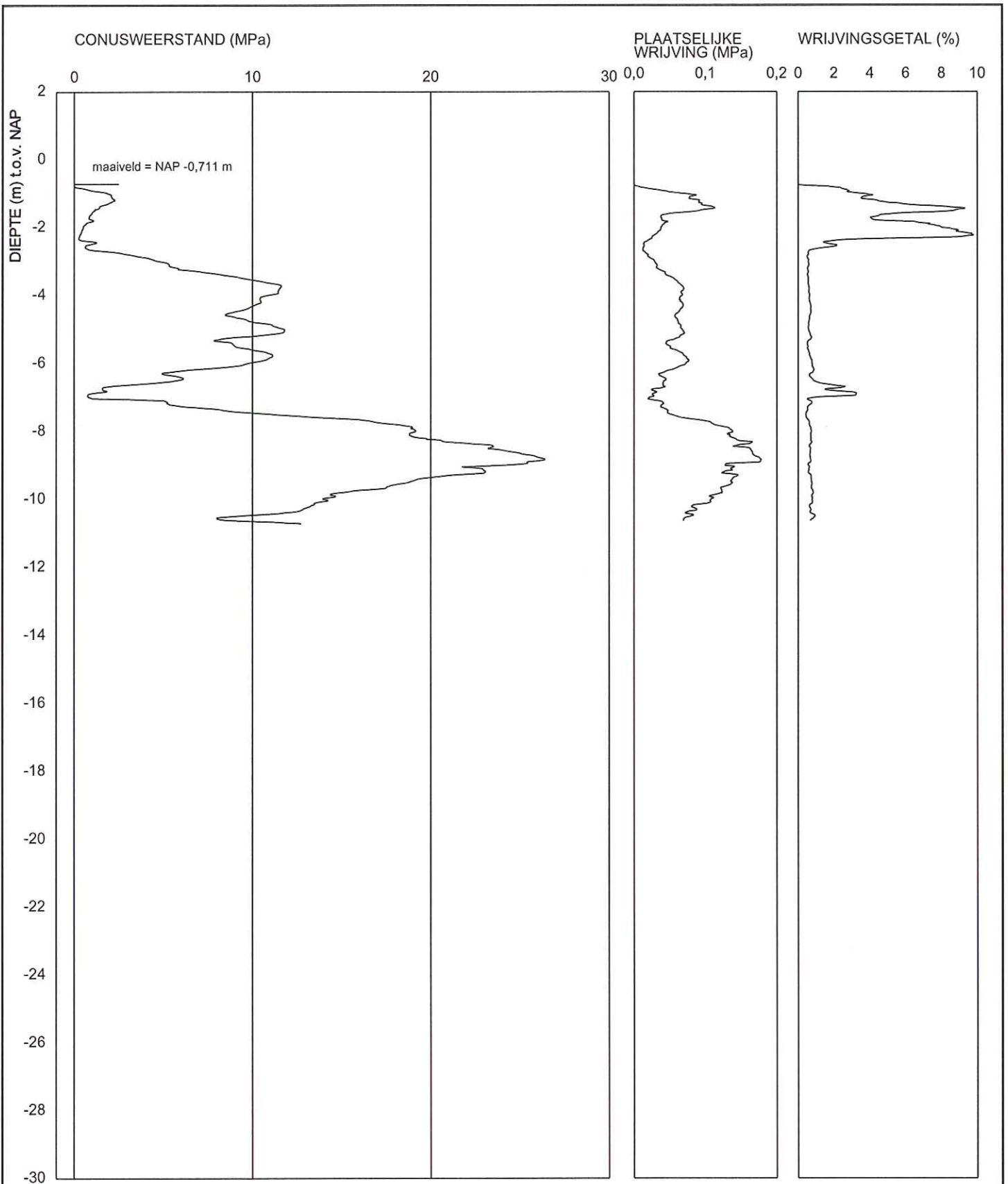
Bijlage 3: Grondmechanisch onderzoek

Sondering Dinoloket:

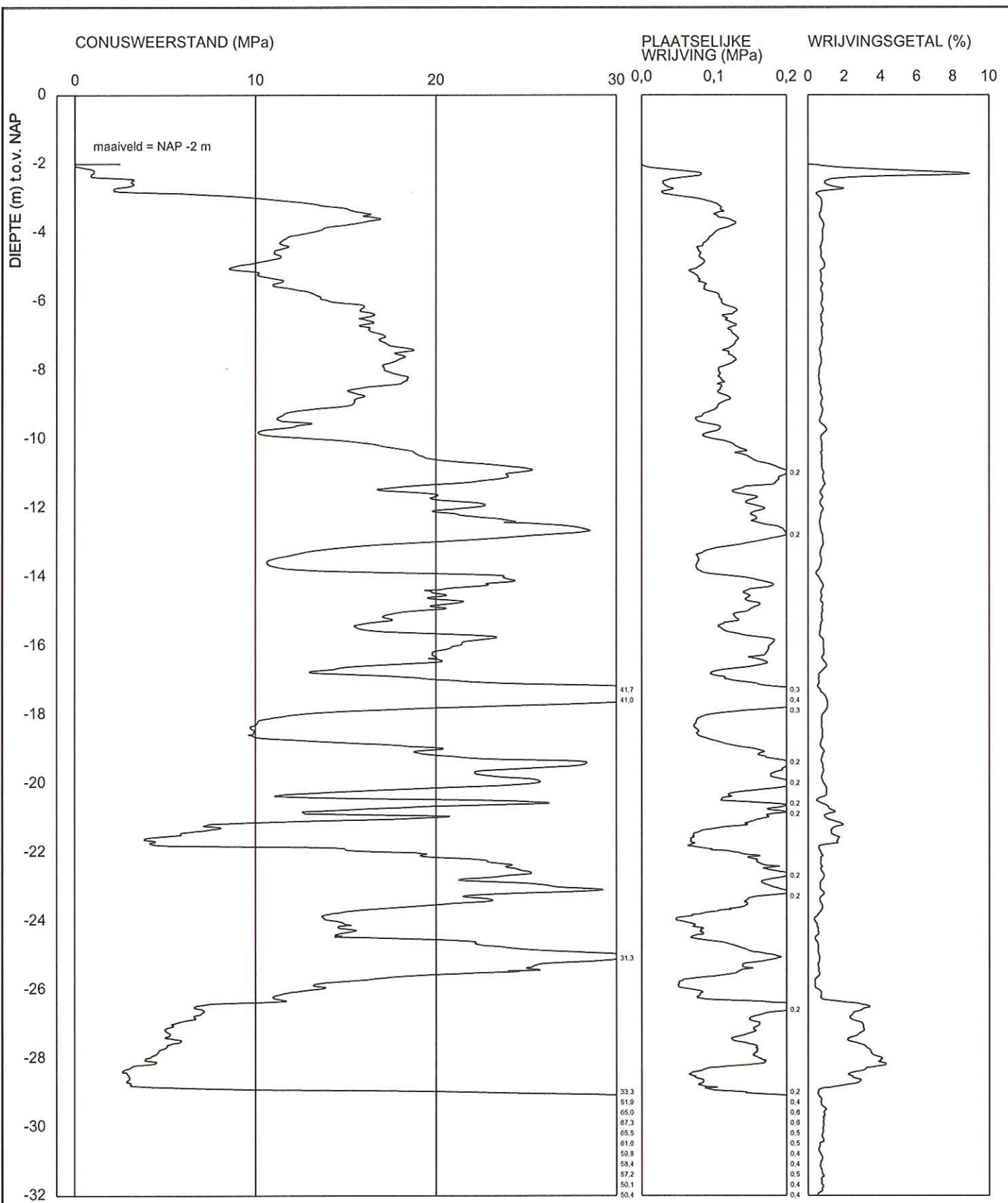
- S07H00173
- S07H00174
- S07H00264
- B07H0119



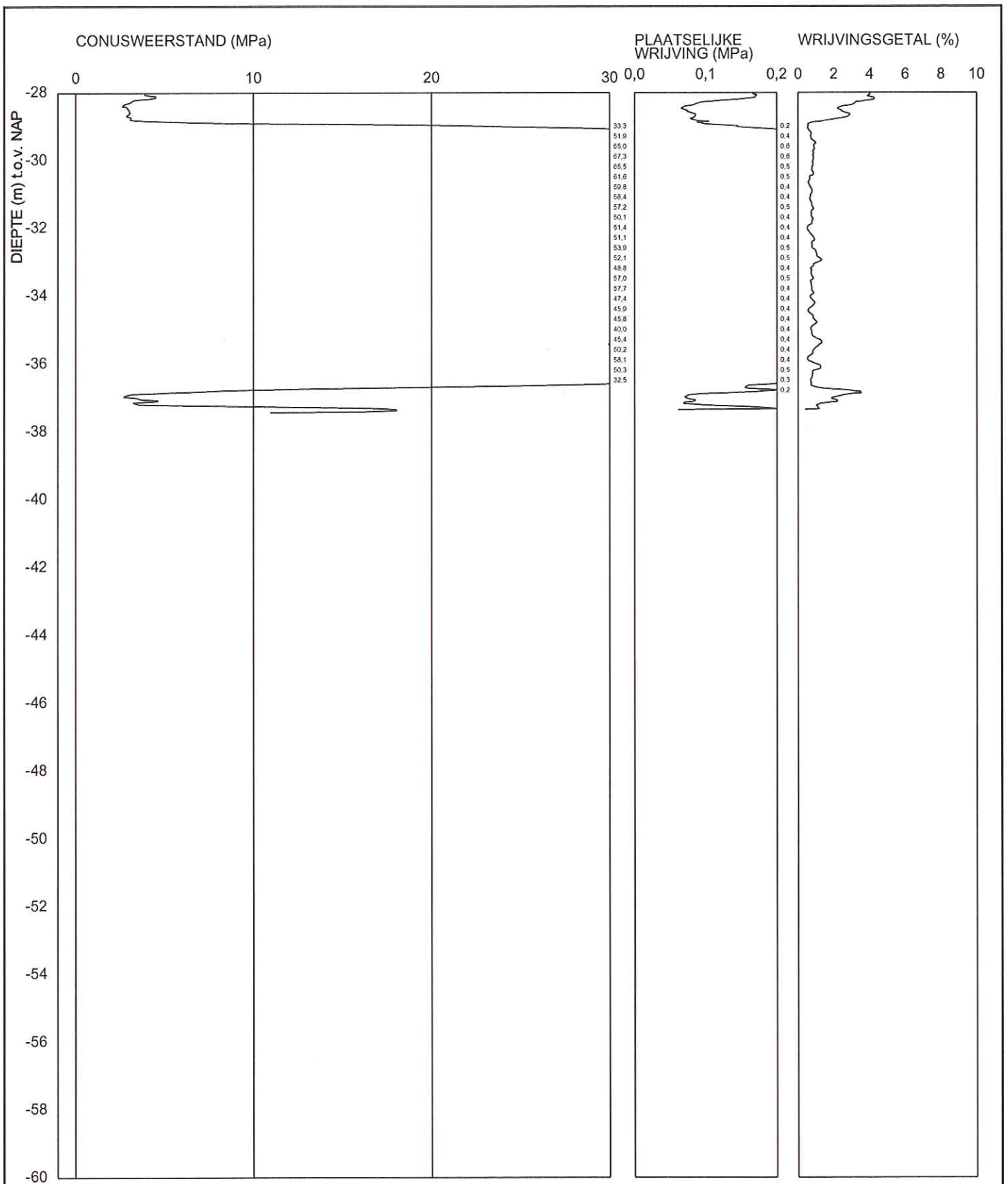
<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 2012-09-27	get. -
-				DINO-CPT-/	gez.
Sondering S07H00173				BIJL. -	form. A4



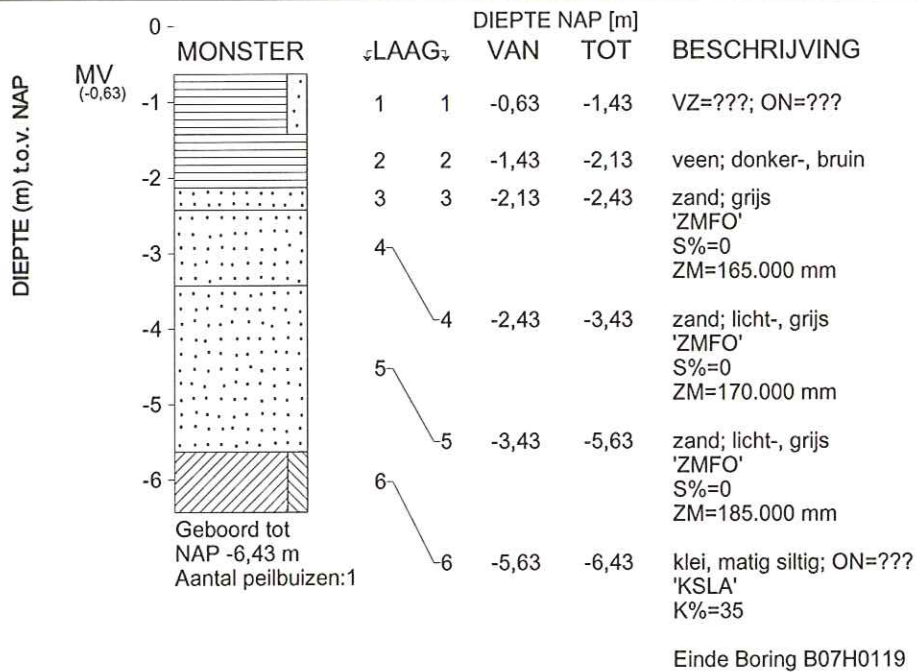
<Not Registered>	<Not Registered>	Telefoon	<Not Registered>	datum	get.
<Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered>	Telefax	<Not Registered>	2012-11-20	-
-				DINO-CPT-/	gez.
-				BIJL. -	form.
Sondering S07H00174					A4



<Not Registered> <Not Registered> Telefoon <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> <Not Registered> Telefax <Not Registered>				datum	get.
				2016-04-25	-
- -				DINO-CPT-/	gez.
				BIJL. -	form. A4



<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon <Not Registered> Telefax <Not Registered>	datum 2016-04-25	get. -
-			DINO-CPT-/	gez.
Sondering S07H00264	[Blad 2 / 2]		BIJL. -	form. A4



maaiveld: NAP -0,63 m
X = 256520 m Y = 575980 m (RD)

<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 1992-10-23	get. Poor
-				DINO-BOR	gez.
-				BIJL.	form. A4

Bijlage 4: Oriëntatiemelding WION

- 160058197



KLIC

Datum
30-09-2016 13:48

Onderwerp
**Ontvangstbevestiging Oriëntatieverzoek
16O058197**

Blad
1 van 3

Geachte heer, mevrouw,

Het Kadaster heeft een Oriëntatieverzoek ontvangen

Het meldnummer van de Klic-melding is: **16O058197**
Het ordernummer van de Klic-melding is: **9807134148/20**
De referentie van de Klic-melding is: **482.16.1.029 locatie 1**

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-mailadres	alammersen@klinfra.nl
Relatienummer	742317
Bedrijf	KL Infra Engineering B.V.
Adres	Hazepad 15-A1
Postcode / Plaats	4825AV, BREDA
Land	NL
Telefoon	06-57945450
Datum aanvraag	30-09-2016 13:48

Aard graafwerkzaamheden Persing/boring

Oriëntatiegebied

RD-coördinaten	[(255826,576116), (255844,576120), (255912,575623), (256321,575650), (256233,576123), (255826,576123), (255826,576116)]
Dichtstbijzijnd adres	Industrieweg 26-A, 9636DB Zuidbroek

Overzicht van beheerders met een belang in het opgegeven gebied:



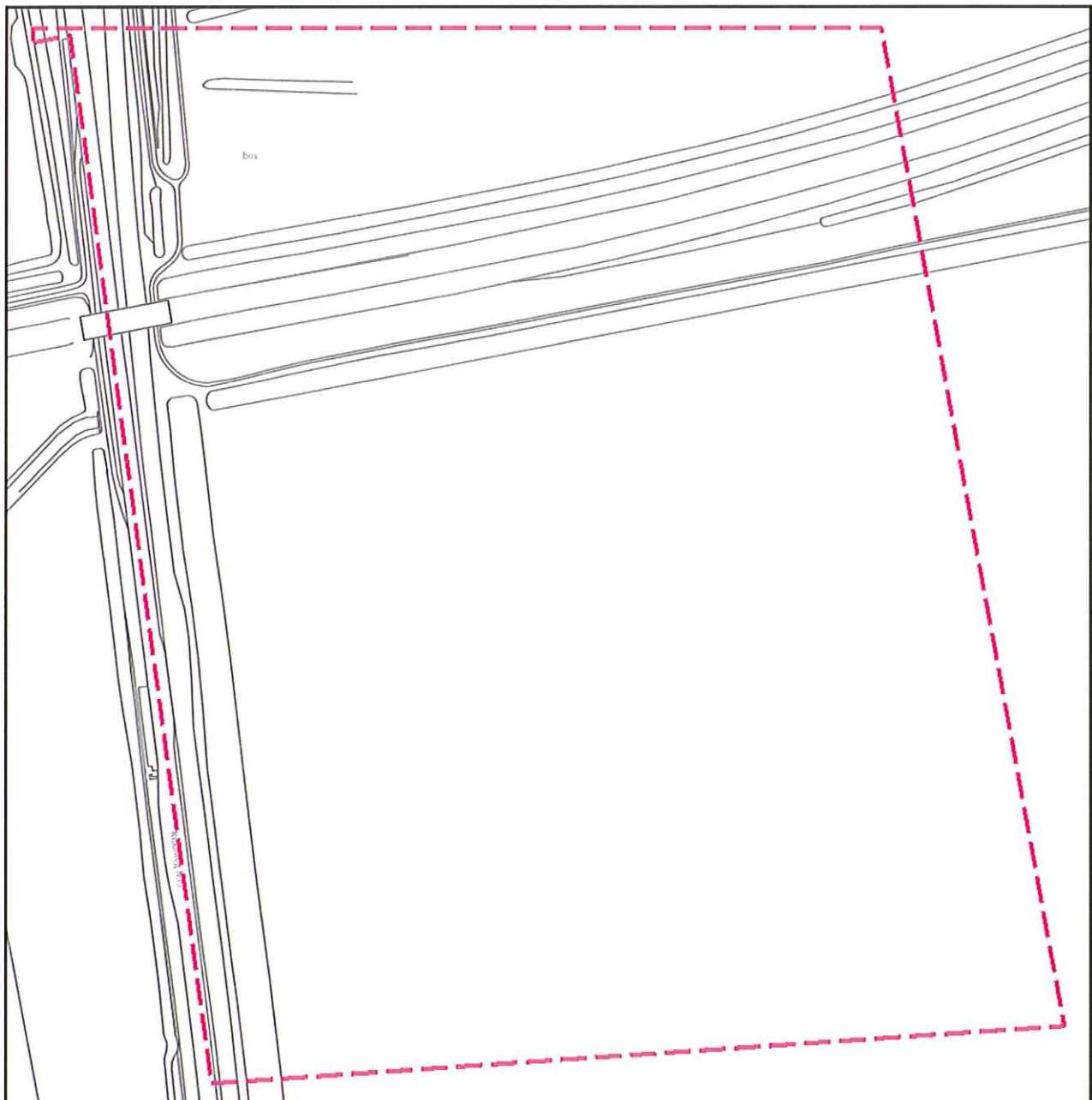
Datum
30-09-2016 13:48

Onderwerp
Ontvangstbevestiging Oriëntatieverzoek
16O058197

Blad
2 van 3

Beheerder	Contactpersoon	E-mail	Tel	Fax	Thema
Enexis B.V.	KLICINFO	klicinfo@enex is.nl	0888577271	0388527646	gas hoge druk gas lage druk laagspanning middenspanning
RWS District Noord-Nederland O	Talens	berend.talens @rws.nl	0653889216	0592328889	gas hoge druk hoogspanning riool onder druk riool vrijval datatransport gas lage druk laagspanning middenspanning water wees overig
KPN B.V.	Klic-loket	orderintakepl an@kpn.com	(030) 255 33 34		datatransport
Reggefiber Operator B.V.	Regio Noord-Oost	klic- oost@reggef iber.nl	0548800893		datatransport
Waterbedrijf Groningen	Hartman	klic@waterbe drijfgroningen .nl	(050) 368 8737		water
Ziggo BV	Network Infrastructure North	topografie.no ord@office.zi ggo.nl	0887174401	0887173659	datatransport
Gebr. vd Donk B.V. (Kem)	KEM West- Holland (Klic/Oriënt.)	info@kem- westholland.n l	(010) 820 02 68		overig
ProRail	Loket WION - Informatie-	wion@prorail. nl	0	0	overig

Grafische weergave van het gebied:



Bijlage 5: Sterkte- en muddrukberendingen Sigma 3.0.

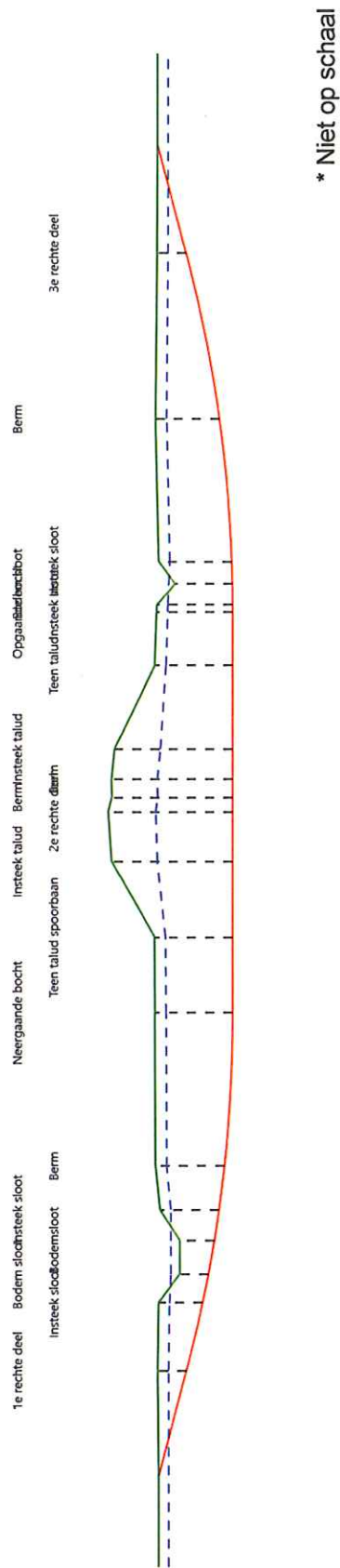
KL Infra Engineering B.V.

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2012 3.0 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : Project Windpark N33 Groningen			
Projectonderdeel : HDD boring buis 160 HDPE - Locatie Noord tek. nr. 482.16.1.029-107			
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS = 10		N/mm ²
Materiaalfactor	$\gamma_M = 1,25$		-
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	$\alpha_g = 16,0 \cdot 10^{-5}$		mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	$\alpha_\sigma = 0,65$		-
Soortelijk gewicht buis	$\rho_L = 9,55$		kN/m ³
Toelaatbare deflectie	$\delta = 8$		%
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	$\rho_m = 11,5$		kN/m ³
Zwichtspanning boorvloeistof	$\tau_y = 15$		Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	$D_g = 560$		mm
Diameter boorstang	$D_b = 101$		mm
Totale lengte	L = 145,70		m
Lengte 1e rechte deel	$L_1 = 11,70$		m
Lengte neergaande bocht	$L_2 = 39,27$		m
Lengte 2e rechte deel	$L_3 = 43,42$		m
Lengte opgaande bocht	$L_4 = 39,27$		m
Lengte 3e rechte deel	$L_5 = 12,04$		m
Straal maaiveld/rollenbaan	$R_r = 150,00$		m
Straal neergaande bocht	$R_1 = 150,00$		m
Straal opgaande bocht	$R_2 = 150,00$		m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	$\alpha_1 = 15,00 / 26,79$		° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	$\alpha_2 = 15,00 / 26,79$		° / %
Belastinghoek	$\alpha = 30$		°
Ondersteuningshoek	$\beta = 30$		°
Horizontale steundrukhoek	$\gamma = 120$		°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma = 1,1$		
Totaalfactor bij boring met bundels	f = 1,8		
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	$f_3 = 0,2$		
		06-12-2016 12:19:04	

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	11,70	3,13	1,20	Zand	15,10	16,13	24,03
Insteek sloot	19,08	4,81	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodem sloot	22,20	3,10	-1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodemsloot	25,87	3,76	-1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	29,20	6,47	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	34,00	7,53	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Neergaande bocht	50,97	8,50	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Teen talud spoorbaan	59,17	8,55	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek talud	67,36	13,25	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
2e rechte deel	72,68	13,61	5,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	74,29	13,19	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	76,25	13,24	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek talud	79,53	12,92	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Teen talud	88,57	8,50	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Opgaande bocht	94,39	8,32	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	95,17	8,30	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodem sloot	97,38	6,29	-0,70	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	99,81	8,01	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	115,30	6,98	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
3e rechte deel	133,66	3,16	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Gemiddelde verticale beddingsconstante [N/mm ²]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	Geen	-	0,24	39,92	Grafiek I
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Bodem sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Bodemsloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Berm	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Neergaande bocht	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Teen talud spoorbaan	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek talud	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
2e rechte deel	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Berm	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Berm	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek talud	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Teen talud	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek I
Opgaande bocht	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Bodem sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Berm	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
3e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	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
Wandraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 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

	<i>Leiding op rollenbaan/maaiveld</i>		<i>Leiding in boorgat</i>	
Gewicht mediumleiding	g	= 0,0637 N/mm ¹	g	= 0,0637 N/mm ¹
Gewicht vulling	g_{vul}	= N.v.t. +	g_{vul}	= N.v.t. +
Totaal gewicht	g_{rol}	= 0,0637 N/mm ¹	g_{gat}	= 0,0637 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	145,70	5.011
Na 1 ^e deel intrekken	133,66	4.597
Na 2 ^e deel intrekken	94,39	3.246
Na 3 ^e deel intrekken	50,97	1.753
Na 4 ^e deel intrekken	11,70	402

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,8 \cdot L \cdot 0,0637 \cdot 0,3$$

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	5.011	0,75
Na 1 ^e deel intrekken	4.597	0,69
Na 2 ^e deel intrekken	3.246	0,49
Na 3 ^e deel intrekken	1.753	0,26
Na 4 ^e deel intrekken	402	0,06

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

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758}{150.000} = 127.282,57 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{127.282,57}{222.522} = \mathbf{0,57 \text{ N/mm}^2}$$

4.4 Totalisatie van de optredende spanningen op rollenbaan/maaiveld

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	σ_t [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	0,75	1,12
Na 1 ^e deel intrekken	0,69	1,06
Na 2 ^e deel intrekken	0,49	0,86
Na 3 ^e deel intrekken	0,26	0,63
Na 4 ^e deel intrekken	0,06	0,43

$$\sigma_a = \alpha_\sigma \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 0,57 + \sigma_t$$

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

Trekkraft T_2 en T_{3a} tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_2 [N]	T_{3a} [N]
1 ^e deel intrekken	12,04	1.271	-
2 ^e deel intrekken	51,31	-	5.416
3 ^e deel intrekken	94,73	9.999	-
4 ^e deel intrekken	134,00	-	14.144
Geheel ingetrokken	145,70	15.379	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,8 \cdot L \cdot (502,65 \cdot 0,00005 + 0,168 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,8 \cdot L \cdot (502,65 \cdot 0,00005 + 0,168 \cdot 0,2)$

5.3 Berekening van de vereiste trekkraft 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]
Insteek sloot	0,0043	150	0,0048	404
Bodem sloot	0,0043	150	0,0048	404
Bodemsloot	0,0043	150	0,0048	404
Insteek sloot	0,0043	150	0,0048	404
Berm	0,0043	150	0,0048	404
Neergaande bocht	0,0043	150	0,0048	404
Opgaande bocht	0,0043	150	0,0048	404
Insteek sloot	0,0043	150	0,0048	404
Bodem sloot	0,0043	150	0,0048	404
Insteek sloot	0,0043	150	0,0048	404
Berm	0,0043	150	0,0048	404

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

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

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot D_o \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3 = 1,8 \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot 160 \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot 0,2$$

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

Trekkraft T_{bocht} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	T_{bocht} [N]
Neergaande bocht	3.246	5.416	404	-	9.066
Opgaande bocht	402	14.144	404	404	15.354

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

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

Trekkraft T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	7,50	9.066	852
Opgaande bocht	7,50	15.354	1.443

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

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

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

$$\rightarrow T_{3c} = f \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot f_3 = 1,8 \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot 0,2$$

5.5 Totalisatie van de trekkrachten in fase II

Trekkraft T_{tot} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_2 / T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3c,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	$T_{3c,op}$ [N]	T_{tot} [N]
1 ^e deel intrekken	4.597	1.271	-	-	-	-	5.868
2 ^e deel intrekken	3.246	5.416	404	852	-	-	9.918
3 ^e deel intrekken	1.753	9.999	404	852	-	-	13.008
4 ^e deel intrekken	402	14.144	404	852	404	1.443	17.649
Geheel intrekken	0	15.379	404	852	404	1.443	18.481

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

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	5.868	0,88
2 ^e deel intrekken	9.918	1,49
3 ^e deel intrekken	13.008	1,95
4 ^e deel intrekken	17.649	2,65
Geheel intrekken	18.481	2,77

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

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

5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758,07}{0,9 \cdot 150.000} = 179.995,55 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{179.995,55}{222.521,98} = \mathbf{0,81 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{17.801.758,07}{0,9 \cdot 150.000} = 179.995,55 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{179.995,55}{222.521,98} = \mathbf{0,81 \text{ N/mm}^2}$$

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	5.868	0,88	-	0,88
Na 1 ^e deel intrekken	9.918	1,49	0,81	2,01
Na 2 ^e deel intrekken	13.008	1,95	-	1,95
Na 3 ^e deel intrekken	17.649	2,65	0,81	3,17
Na 4 ^e deel intrekken	18.481	2,77	-	2,77

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

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

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

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	h [m]	GWS [m]	γ' [kN/m ³]
1e rechte deel	3,13	1,20	11,14
Insteek sloot	4,81	1,20	13,95
Bodem sloot	3,10	-1,00	12,00
Bodemsloot	3,76	-1,00	12,00
Insteek sloot	6,47	1,20	13,45
Berm	7,53	1,20	13,24
Neergaande bocht	8,50	1,20	13,10
Teen talud spo..	8,55	1,20	13,09
Insteek talud	13,25	5,00	14,94
2e rechte deel	13,61	5,20	14,98
Berm	13,19	5,00	14,96
Berm	13,24	5,00	14,95
Insteek talud	12,92	5,00	15,02
Teen talud	8,50	1,20	13,10
Opgaande bocht	8,32	1,20	13,13
Insteek sloot	8,30	1,20	13,13
Bodem sloot	6,29	-0,70	12,00
Insteek sloot	8,01	1,20	13,17
Berm	6,98	1,20	13,34
3e rechte deel	3,16	1,20	14,96

$$\gamma' = \frac{\gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d + \gamma \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w}{h}$$

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	$8 \cdot B_1$ [m]	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]
1e rechte deel	Geen	-	5,58	-
Insteek sloot	Geen	-	10,73	-
Bodem sloot	Geen	-	5,95	-
Bodemsloot	Geen	-	7,22	-
Insteek sloot	Geen	-	13,92	-
Berm	Geen	-	15,96	-
Neergaande bocht	Geen	-	17,82	-
Teen talud spo..	Geen	-	17,91	-
Insteek talud	Homogeen (zand)	2,24	31,68	2,27 ⁽¹⁾
2e rechte deel	Homogeen (zand)	2,24	32,62	2,28 ⁽¹⁾
Berm	Homogeen (zand)	2,24	31,56	2,27 ⁽¹⁾
Berm	Homogeen (zand)	2,24	31,66	2,27 ⁽¹⁾
Insteek talud	Homogeen (zand)	2,24	31,05	2,28 ⁽¹⁾
Teen talud	Geen	-	17,82	-
Opgaande bocht	Geen	-	17,47	-
Insteek sloot	Geen	-	17,43	-
Bodem sloot	Geen	-	12,08	-
Insteek sloot	Geen	-	16,88	-
Berm	Geen	-	14,90	-
3e rechte deel	Geen	-	7,56	-

$$B_1 = \frac{1}{2} \cdot D_o + D_o \cdot \tan(45^\circ - \frac{1}{2} \cdot \varphi) \geq R$$

$$K = 1 - \sin(\varphi)$$

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

Indien gereduceerde grondbelasting volgens berekeningswijze homogeen grondmassief, zand ($h \geq 8 \cdot B_1$):

$$Q_{n,r1} = \frac{B_1 \cdot (\gamma' - c/B_1)}{K \cdot \tan(\varphi)} \cdot \left(1 - e^{-\frac{K \cdot h \cdot \tan \varphi}{B_1}}\right) \cdot D_o \quad (1)$$

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 I	16,31	2,61
Insteek sloot	4,81	Grafiek ½ x II	2,11	0,34
Bodem sloot	3,10	Geen	0,00	0,00
Bodemsloot	3,76	Geen	0,00	0,00
Insteek sloot	6,47	Grafiek ½ x II	1,47	0,23
Berm	7,53	Grafiek I	6,30	1,01
Neergaande bocht	8,50	Grafiek I	5,35	0,86
Teen talud spo..	8,55	Grafiek I	5,31	0,85
Insteek talud	13,25	Grafiek ½ x II	0,56	0,09
2e rechte deel	13,61	Grafiek I	2,59	0,41
Berm	13,19	Grafiek I	2,73	0,44
Berm	13,24	Grafiek I	2,71	0,43
Insteek talud	12,92	Grafiek ½ x II	0,58	0,09
Teen talud	8,50	Grafiek I	5,35	0,86
Opgaande bocht	8,32	Grafiek I	5,51	0,88
Insteek sloot	8,30	Grafiek ½ x II	1,07	0,17
Bodem sloot	6,29	Geen	0,00	0,00
Insteek sloot	8,01	Grafiek ½ x II	1,12	0,18
Berm	6,98	Grafiek I	6,94	1,11
3e rechte deel	3,16	Grafiek I	16,16	2,59

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

6.5 Momenten en spanningen t.g.v. bovenbelastingen

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_{boven} [N/mm ¹]	M_q [Nmm]	σ_q [N/mm ¹]
1e rechte deel	5,58	-	2,61	8,19	153,02 ⁽¹⁾	4,31
Insteek sloot	10,73	-	0,34	11,07	206,83 ⁽¹⁾	5,82
Bodem sloot	5,95	-	0,00	5,95	111,21 ⁽¹⁾	3,13
Bodemsloot	7,22	-	0,00	7,22	134,88 ⁽¹⁾	3,80
Insteek sloot	13,92	-	0,23	14,15	264,46 ⁽¹⁾	7,44
Berm	15,96	-	1,01	16,96	316,94 ⁽¹⁾	8,92
Neergaande bocht	17,82	-	0,86	18,67	348,91 ⁽¹⁾	9,82
Teen talud spo..	17,91	-	0,85	18,76	350,57 ⁽¹⁾	9,87
Insteek talud	31,68	2,27	0,09	2,36	44,10 ⁽²⁾	1,24
2e rechte deel	32,62	2,28	0,41	2,69	50,28 ⁽²⁾	1,42
Berm	31,56	2,27	0,44	2,71	50,63 ⁽²⁾	1,43
Berm	31,66	2,27	0,43	2,71	50,55 ⁽²⁾	1,42
Insteek talud	31,05	2,28	0,09	2,38	44,38 ⁽²⁾	1,25
Teen talud	17,82	-	0,86	18,67	348,91 ⁽¹⁾	9,82
Opgaande bocht	17,47	-	0,88	18,35	342,93 ⁽¹⁾	9,65
Insteek sloot	17,43	-	0,17	17,61	328,93 ⁽¹⁾	9,26
Bodem sloot	12,08	-	0,00	12,08	225,64 ⁽¹⁾	6,35
Insteek sloot	16,88	-	0,18	17,06	318,68 ⁽¹⁾	8,97
Berm	14,90	-	1,11	16,01	299,12 ⁽¹⁾	8,42
3e rechte deel	7,56	-	2,59	10,15	189,65 ⁽¹⁾	5,34

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,257 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 72,70 \quad (1)$$

$$M_q = K_b \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot r_g = 0,257 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot 72,70 \quad (2)$$

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

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

Locatie	R [m]	Q_r [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]
Insteek sloot	150	0,0048	0,31
Bodem sloot	150	0,0048	0,31
Bodemsloot	150	0,0048	0,31
Insteek sloot	150	0,0048	0,31
Berm	150	0,0048	0,31
Neergaande bocht	150	0,0048	0,31
Opgaande bocht	150	0,0048	0,31
Insteek sloot	150	0,0048	0,31
Bodem sloot	150	0,0048	0,31
Insteek sloot	150	0,0048	0,31
Berm	150	0,0048	0,31

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_r \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w} = 0,179 \cdot Q_r \cdot 160 \cdot \frac{80,00}{35,53}$$

KL Infra Engineering B.V.

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

Sigma 2012 3.0 ©

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

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

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

 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	4,31	-	0,65	2,80
Insteek sloot	5,82	0,31	0,65	3,99
Bodem sloot	3,13	0,31	0,65	2,24
Bodemsloot	3,80	0,31	0,65	2,67
Insteek sloot	7,44	0,31	0,65	5,04
Berm	8,92	0,31	0,65	6,00
Neergaande bocht	9,82	0,31	0,65	6,59
Teen talud spo..	9,87	-	0,65	6,41
Insteek talud	1,24	-	0,65	0,81
2e rechte deel	1,42	-	0,65	0,92
Berm	1,43	-	0,65	0,93
Berm	1,42	-	0,65	0,92
Insteek talud	1,25	-	0,65	0,81
Teen talud	9,82	-	0,65	6,38
Opgaande bocht	9,65	0,31	0,65	6,48
Insteek sloot	9,26	0,31	0,65	6,22
Bodem sloot	6,35	0,31	0,65	4,33
Insteek sloot	8,97	0,31	0,65	6,03
Berm	8,42	0,31	0,65	5,67
3e rechte deel	5,34	-	0,65	3,47

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

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

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

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
Insteek sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Bodem sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Bodemsloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Insteek sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Berm	0,00	0,81	0,65	0,53
Neergaande bocht	0,00	0,81	0,65	0,53
Teen talud spo..	0,00	-	-	0,00
Insteek talud	0,00	-	-	0,00
2e rechte deel	0,00	-	-	0,00
Berm	0,00	-	-	0,00
Berm	0,00	-	-	0,00
Insteek talud	0,00	-	-	0,00
Teen talud	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	0,81	0,65	0,53
Insteek sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Bodem sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Insteek sloot	0,00	0,81	0,65	0,53
Berm	0,00	0,81	0,65	0,53
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: $\sigma_{td} = \bar{\sigma}_t = 8,00 \text{ N/mm}^2$

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_r [N/mm ²]	δ_Y [mm]	δ_Y/D_g [%]
1e rechte deel	5,58	-	2,61	-	1,38⁽¹⁾	0,95
Insteek sloot	10,73	-	0,34	0,0048	2,37⁽¹⁾	1,63
Bodem sloot	5,95	-	0,00	0,0048	1,28⁽¹⁾	0,88
Bodemsloot	7,22	-	0,00	0,0048	1,55⁽¹⁾	1,06
Insteek sloot	13,92	-	0,23	0,0048	3,03⁽¹⁾	2,09
Berm	15,96	-	1,01	0,0048	3,63⁽¹⁾	2,50
Neergaande bocht	17,82	-	0,86	0,0048	4,00⁽¹⁾	2,75
Teen talud spo..	17,91	-	0,85	-	4,02⁽¹⁾	2,76
Insteek talud	31,68	2,27	0,09	-	0,64⁽²⁾	0,35
2e rechte deel	32,62	2,28	0,41	-	0,73⁽²⁾	0,40
Berm	31,56	2,27	0,44	-	0,73⁽²⁾	0,40
Berm	31,66	2,27	0,43	-	0,73⁽²⁾	0,40
Insteek talud	31,05	2,28	0,09	-	0,64⁽²⁾	0,35
Teen talud	17,82	-	0,86	-	4,00⁽¹⁾	2,75
Opgaande bocht	17,47	-	0,88	0,0048	3,93⁽¹⁾	2,70
Insteek sloot	17,43	-	0,17	0,0048	3,77⁽¹⁾	2,59
Bodem sloot	12,08	-	0,00	0,0048	2,59⁽¹⁾	1,78
Insteek sloot	16,88	-	0,18	0,0048	3,65⁽¹⁾	2,51
Berm	14,90	-	1,11	0,0048	3,43⁽¹⁾	2,36
3e rechte deel	7,56	-	2,59	-	2,17⁽¹⁾	1,50

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{n,h} + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w} \quad (1)$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 72,70^3}{350 \cdot 259,34}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{n,r} + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w} \quad (2)$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi)/(1 + \sin \varphi) \cdot (Q_{n,r} + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 72,70^3}{350 \cdot 259,34}$$

Toelaatbare deflectie = 8% · D_g = 0,08 · 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	3,13	25,47	15,10	20,29	28,77	15,35
Insteek sloot	4,81	49,17	22,75	35,96	55,29	28,85
Bodem sloot	3,10	25,36	11,74	18,55	28,52	28,85
Bodemsloot	3,76	30,76	14,23	22,50	34,59	28,85
Insteek sloot	6,47	62,75	29,04	45,90	70,56	28,85
Berm	7,53	71,43	33,05	52,24	80,31	28,85
Neergaande bocht	8,50	79,36	36,72	58,04	89,23	28,85
Teen talud spo..	8,55	79,77	36,91	58,34	89,69	28,85
Insteek talud	13,25	149,32	69,09	109,20	167,88	28,85
2e rechte deel	13,61	153,90	71,21	112,55	173,03	28,85
Berm	13,19	148,83	68,86	108,84	167,33	28,85
Berm	13,24	149,24	69,05	109,14	167,79	28,85
Insteek talud	12,92	146,62	67,84	107,23	164,84	28,85
Teen talud	8,50	79,36	36,72	58,04	89,23	28,85
Opgaande bocht	8,32	77,89	36,04	56,97	87,57	28,85
Insteek sloot	8,30	77,73	35,96	56,85	87,39	28,85
Bodem sloot	6,29	51,46	23,81	37,64	57,86	28,85
Insteek sloot	8,01	75,35	34,87	55,11	84,72	28,85
Berm	6,98	66,93	30,97	48,95	75,25	28,85
3e rechte deel	3,16	35,67	16,51	26,09	40,11	28,85

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	R _{p,max} [m]	u [N/mm ²]	p _{st} [N/mm ²]	Δ _p [N/mm ²]	p _{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00055	1,57	0,0193	0,02177	0,00	0,28
Insteek sloot	0,00067	2,41	0,0361	0,04073	0,00	0,75
Bodem sloot	0,00035	1,55	0,0410	0,04625	0,00	0,50
Bodemsloot	0,00042	1,88	0,0476	0,05370	0,00	0,57
Insteek sloot	0,00085	3,03	0,0527	0,05945	0,00	0,89
Berm	0,00097	2,84	0,0633	0,07141	0,00	0,97
Neergaande bocht	0,0011	2,69	0,0730	0,08235	0,01	1,04
Teen talud spo..	0,0011	2,69	0,0735	0,08292	0,01	1,05
Insteek talud	0,0020	1,96	0,0825	0,09307	0,01	1,55
2e rechte deel	0,0021	1,93	0,0841	0,09488	0,01	1,58
Berm	0,0020	1,97	0,0819	0,09240	0,01	1,54
Berm	0,0020	1,96	0,0824	0,09296	0,01	1,55
Insteek talud	0,0020	1,98	0,0792	0,08935	0,01	1,53
Teen talud	0,0011	2,69	0,0730	0,08235	0,01	1,04
Opgaande bocht	0,0011	2,72	0,0712	0,08032	0,01	1,03
Insteek sloot	0,0011	2,72	0,0710	0,08010	0,01	1,03
Bodem sloot	0,00070	3,15	0,0699	0,07886	0,01	0,80
Insteek sloot	0,0010	2,76	0,0681	0,07683	0,01	1,01
Berm	0,00091	2,93	0,0578	0,06521	0,02	0,93
3e rechte deel	0,00049	1,58	0,0196	0,02211	0,02	0,60

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

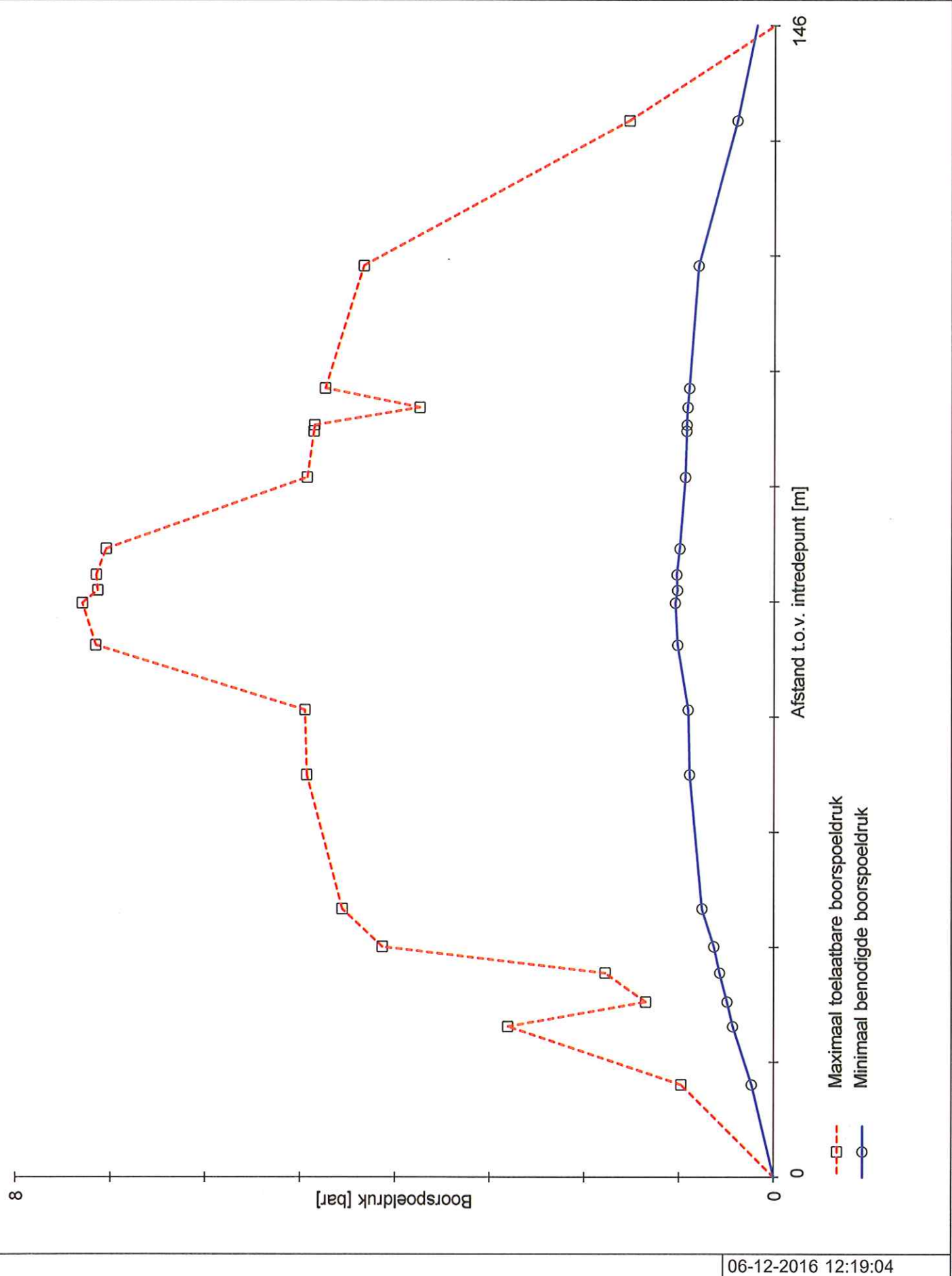
$$\Delta_p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	p_{max} [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	0,10	0,25	0,02	0,98	2,48	0,23
Insteek sloot	0,28	0,67	0,04	2,81	6,73	0,43
Bodem sloot	0,13	0,45	0,05	1,35	4,53	0,49
Bodemsloot	0,18	0,51	0,06	1,78	5,15	0,57
Insteek sloot	0,41	0,80	0,06	4,13	7,97	0,63
Berm	0,46	0,87	0,08	4,55	8,73	0,76
Neergaande bocht	0,49	0,94	0,09	4,93	9,40	0,89
Teen talud spo..	0,49	0,94	0,09	4,95	9,43	0,91
Insteek talud	0,72	1,39	0,10	7,16	13,92	1,02
2e rechte deel	0,73	1,42	0,10	7,30	14,20	1,04
Berm	0,71	1,39	0,10	7,14	13,89	1,02
Berm	0,72	1,39	0,10	7,16	13,92	1,03
Insteek talud	0,71	1,37	0,10	7,05	13,74	1,00
Teen talud	0,49	0,94	0,09	4,93	9,40	0,94
Opgaande bocht	0,49	0,93	0,09	4,86	9,27	0,93
Insteek sloot	0,49	0,93	0,09	4,85	9,26	0,93
Bodem sloot	0,37	0,72	0,09	3,75	7,22	0,92
Insteek sloot	0,47	0,91	0,09	4,74	9,06	0,90
Berm	0,43	0,83	0,08	4,34	8,34	0,80
3e rechte deel	0,15	0,54	0,04	1,53	5,37	0,40

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

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



3.0.10.0/12-2012/10-10383702

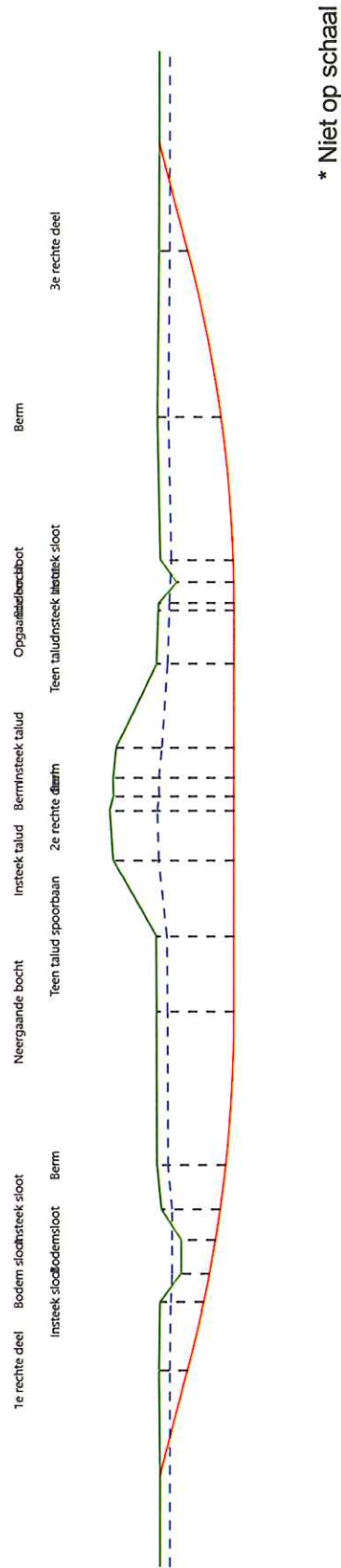
06-12-2016 12:19:04

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2012 3.0 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : Project Windpark N33 Groningen			
Projectonderdeel : HDD boring buis 200 HDPE - Locatie Noord tek. nr. 482.16.1.029-107			
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS = 10		N/mm ²
Materiaalfactor	$\gamma_M = 1,25$		-
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	$\alpha_g = 16,0 \cdot 10^{-5}$		mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	$\alpha_\sigma = 0,65$		-
Soortelijk gewicht buis	$\rho_L = 9,55$		kN/m ³
Toelaatbare deflectie	$\delta = 8$		%
Leidinggegevens			
Uitwendige middellijn	$D_e = 200,00$		mm
Wanddikte	$d_n = 18,2$		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	$\rho_m = 11,5$		kN/m ³
Zwichtspanning boorvloeistof	$\tau_y = 15$		Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	$D_g = 560$		mm
Diameter boorstang	$D_b = 101$		mm
Totale lengte	L = 145,70		m
Lengte 1e rechte deel	$L_1 = 11,70$		m
Lengte neergaande bocht	$L_2 = 39,27$		m
Lengte 2e rechte deel	$L_3 = 43,42$		m
Lengte opgaande bocht	$L_4 = 39,27$		m
Lengte 3e rechte deel	$L_5 = 12,04$		m
Straal maaiveld/rollenbaan	$R_r = 150,00$		m
Straal neergaande bocht	$R_1 = 150,00$		m
Straal opgaande bocht	$R_2 = 150,00$		m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	$\alpha_1 = 15,00 / 26,79$		° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	$\alpha_2 = 15,00 / 26,79$		° / %
Belastinghoek	$\alpha = 30$		°
Ondersteuningshoek	$\beta = 30$		°
Horizontale steundrukhoek	$\gamma = 120$		°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma = 1,1$		
Totaalfactor bij boring met bundels	f = 1,8		
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	$f_3 = 0,2$		
		06-12-2016 12:20:53	

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	11,70	3,13	1,20	Zand	15,10	16,13	24,03
Insteek sloot	19,08	4,81	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodem sloot	22,20	3,10	-1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodemsloot	25,87	3,76	-1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	29,20	6,47	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	34,00	7,53	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Neergaande bocht	50,97	8,50	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Teen talud spoorbaan	59,17	8,55	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek talud	67,36	13,25	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
2e rechte deel	72,68	13,61	5,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	74,29	13,19	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	76,25	13,24	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek talud	79,53	12,92	5,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Teen talud	88,57	8,50	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Opgaande bocht	94,39	8,32	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	95,17	8,30	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Bodem sloot	97,38	6,29	-0,70	Zand	18,00	20,00	32,50
Insteek sloot	99,81	8,01	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
Berm	115,30	6,98	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50
3e rechte deel	133,66	3,16	1,20	Zand	18,00	20,00	32,50

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Gemiddelde verticale beddingsconstante [N/mm ²]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	Geen	-	0,24	39,92	Grafiek I
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Bodem sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Bodemsloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Berm	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Neergaande bocht	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Teen talud spoorbaan	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek talud	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
2e rechte deel	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Berm	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Berm	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek talud	Homogeen (zand)	-	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Teen talud	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek I
Opgaande bocht	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Bodem sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Geen
Insteek sloot	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek ½ x II
Berm	Geen	0,1500	0,00	75,00	Grafiek I
3e rechte deel	Geen	-	0,00	75,00	Grafiek I



* Niet op schaal

2. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 163,60	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 181,80	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 200,00	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 100,00	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 81,80	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 90,90	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi / 64$	= 43.375.425,69	mm ⁴
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 433.754,26	mm ³
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 502,38	mm ⁴ /mm ¹
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 55,21	mm ³ /mm ¹
Oppervlakte leiding	$A = \pi \cdot (D_e^2 - D_i^2) / 4$	= 10.394,78	mm ²
Gewicht leiding	$g = \rho_L \cdot A$	= 0,0993	N/mm ¹

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

	<i>Leiding op rollenbaar/maaiveld</i>		<i>Leiding in boorgat</i>	
Gewicht mediumleiding	g	= 0,0993 N/mm ¹	g	= 0,0993 N/mm ¹
Gewicht vulling	g_{vul}	= N.v.t. +	g_{vul}	= N.v.t. +
Totaal gewicht	g_{rol}	= 0,0993 N/mm ¹	g_{gat}	= 0,0993 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	145,70	7.810
Na 1 ^e deel intrekken	133,66	7.165
Na 2 ^e deel intrekken	94,39	5.060
Na 3 ^e deel intrekken	50,97	2.732
Na 4 ^e deel intrekken	11,70	627

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,8 \cdot L \cdot 0,0993 \cdot 0,3$$

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	7.810	0,75
Na 1 ^e deel intrekken	7.165	0,69
Na 2 ^e deel intrekken	5.060	0,49
Na 3 ^e deel intrekken	2.732	0,26
Na 4 ^e deel intrekken	627	0,06

$$\sigma_t = \frac{T_1}{A} = \frac{T_1}{10.394,78}$$

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.426}{150.000} = 310.134,29 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{310.134,29}{433.754} = 0,72 \text{ N/mm}^2$$

4.4 Totalisatie van de optredende spanningen op rollenbaar/maaiveld

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	σ_t [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	0,75	1,22
Na 1 ^e deel intrekken	0,69	1,15
Na 2 ^e deel intrekken	0,49	0,95
Na 3 ^e deel intrekken	0,26	0,73
Na 4 ^e deel intrekken	0,06	0,53

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

 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: $D_{e,omtrek} = 628,32 \text{ mm}^1$

Gewicht van de leiding (+vulling) in het boorgat $g_{gat} = 0,0993 \text{ N/mm}^1$

Gelet op het gewicht van de boorvloeistof: $g_{opw} = \rho_m \cdot D_o^2 \cdot \pi/4 = 11,5 \cdot 200,00^2 \cdot \pi/4 = 0,361 \text{ N/mm}^1$

Gelet hierop is $g_{eff} = |g_{gat} - g_{opw}| = 0,262 \text{ N/mm}^1$

Trekkracht T_2 en T_{3a} tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_2 [N]	T_{3a} [N]
1 ^e deel intrekken	12,04	1.817	-
2 ^e deel intrekken	51,31	-	7.741
3 ^e deel intrekken	94,73	14.292	-
4 ^e deel intrekken	134,00	-	20.217
Geheel ingetrokken	145,70	21.982	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,8 \cdot L \cdot (628,32 \cdot 0,00005 + 0,262 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,8 \cdot L \cdot (628,32 \cdot 0,00005 + 0,262 \cdot 0,2)$

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]
Insteek sloot	0,0036	150	0,0067	833
Bodem sloot	0,0036	150	0,0067	833
Bodemsloot	0,0036	150	0,0067	833
Insteek sloot	0,0036	150	0,0067	833
Berm	0,0036	150	0,0067	833
Neergaande bocht	0,0036	150	0,0067	833
Opgaande bocht	0,0036	150	0,0067	833
Insteek sloot	0,0036	150	0,0067	833
Bodem sloot	0,0036	150	0,0067	833
Insteek sloot	0,0036	150	0,0067	833
Berm	0,0036	150	0,0067	833

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

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

$$T_{3b} = f \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot D_o \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot f_3 = 1,8 \cdot 4 \cdot \frac{Q_r}{2} \cdot 200 \cdot \frac{\pi}{\lambda} \cdot 0,2$$

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

Trekkraft T_{bocht} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	T_{bocht} [N]
Neergaande bocht	5.060	7.741	833	-	13.634
Opgaande bocht	627	20.217	833	833	22.509

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

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

Trekkraft T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	7,50	13.634	1.281
Opgaande bocht	7,50	22.509	2.115

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

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

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

$$\rightarrow T_{3c} = f \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot f_3 = 1,8 \cdot 2 \cdot T_{\text{bocht}} \cdot \sin(\alpha) \cdot 0,2$$

5.5 Totalisatie van de trekkrachten in fase II

Trekkraft T_{tot} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_2 / T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3c,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	$T_{3c,op}$ [N]	T_{tot} [N]
1 ^e deel intrekken	7.165	1.817	-	-	-	-	8.981
2 ^e deel intrekken	5.060	7.741	833	1.281	-	-	14.915
3 ^e deel intrekken	2.732	14.292	833	1.281	-	-	19.138
4 ^e deel intrekken	627	20.217	833	1.281	833	2.115	25.906
Geheel intrekken	0	21.982	833	1.281	833	2.115	27.044

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

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	8.981	0,86
2 ^e deel intrekken	14.915	1,43
3 ^e deel intrekken	19.138	1,84
4 ^e deel intrekken	25.906	2,49
Geheel intrekken	27.044	2,60

$$\sigma_t = \frac{T_{\text{tot}}}{A} = \frac{T_{\text{tot}}}{10.394,78}$$

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

5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.425,69}{0,9 \cdot 150.000} = 438.573,75 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{438.573,75}{433.754,26} = 1,01 \text{ N/mm}^2$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.425,69}{0,9 \cdot 150.000} = 438.573,75 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{438.573,75}{433.754,26} = 1,01 \text{ N/mm}^2$$

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	8.981	0,86	-	0,86
Na 1 ^e deel intrekken	14.915	1,43	1,01	2,09
Na 2 ^e deel intrekken	19.138	1,84	-	1,84
Na 3 ^e deel intrekken	25.906	2,49	1,01	3,15
Na 4 ^e deel intrekken	27.044	2,60	-	2,60

$$\text{Rechte delen: } \sigma_a = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{10.394,78} = \sigma_t$$

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

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

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	h [m]	GWS [m]	γ' [kN/m ³]
1e rechte deel	3,13	1,20	11,14
Insteek sloot	4,81	1,20	13,95
Bodem sloot	3,10	-1,00	12,00
Bodemsloot	3,76	-1,00	12,00
Insteek sloot	6,47	1,20	13,45
Berm	7,53	1,20	13,24
Neergaande bocht	8,50	1,20	13,10
Teen talud spo..	8,55	1,20	13,09
Insteek talud	13,25	5,00	14,94
2e rechte deel	13,61	5,20	14,98
Berm	13,19	5,00	14,96
Berm	13,24	5,00	14,95
Insteek talud	12,92	5,00	15,02
Teen talud	8,50	1,20	13,10
Opgaande bocht	8,32	1,20	13,13
Insteek sloot	8,30	1,20	13,13
Bodem sloot	6,29	-0,70	12,00
Insteek sloot	8,01	1,20	13,17
Berm	6,98	1,20	13,34
3e rechte deel	3,16	1,20	14,96

$$\gamma' = \frac{\gamma \cdot \gamma_d \cdot H_d + \gamma \cdot \gamma_n \cdot H_n - \gamma_w \cdot H_w}{h}$$

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	8·B ₁ [m]	Q _n [N/mm ¹]	Q _{n,r} [N/mm ¹]
1e rechte deel	Geen	-	6,98	-
Insteek sloot	Geen	-	13,42	-
Bodem sloot	Geen	-	7,44	-
Bodemsloot	Geen	-	9,02	-
Insteek sloot	Geen	-	17,40	-
Berm	Geen	-	19,94	-
Neergaande bocht	Geen	-	22,27	-
Teen talud spo..	Geen	-	22,39	-
Insteek talud	Homogeen (zand)	2,24	39,60	2,84 ⁽¹⁾
2e rechte deel	Homogeen (zand)	2,24	40,78	2,85 ⁽¹⁾
Berm	Homogeen (zand)	2,24	39,46	2,84 ⁽¹⁾
Berm	Homogeen (zand)	2,24	39,58	2,84 ⁽¹⁾
Insteek talud	Homogeen (zand)	2,24	38,81	2,85 ⁽¹⁾
Teen talud	Geen	-	22,27	-
Opgaande bocht	Geen	-	21,84	-
Insteek sloot	Geen	-	21,79	-
Bodem sloot	Geen	-	15,10	-
Insteek sloot	Geen	-	21,10	-
Berm	Geen	-	18,62	-
3e rechte deel	Geen	-	9,46	-

$$B_1 = \frac{1}{2} \cdot D_o + D_o \cdot \tan(45^\circ - \frac{1}{2} \cdot \varphi) \geq R$$

$$K = 1 - \sin(\varphi)$$

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

Indien gereduceerde grondbelasting volgens berekeningswijze homogeen grondmassief, zand ($h \geq 8 \cdot B_1$):

$$Q_{n,r1} = \frac{B_1 \cdot (\gamma' - c/B_1)}{K \cdot \tan(\varphi)} \cdot \left(1 - e^{-\frac{K \cdot h \cdot \tan \varphi}{B_1}}\right) \cdot D_o \quad (1)$$

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 I	16,31	3,26
Insteek sloot	4,81	Grafiek ½ x II	2,11	0,42
Bodem sloot	3,10	Geen	0,00	0,00
Bodemsloot	3,76	Geen	0,00	0,00
Insteek sloot	6,47	Grafiek ½ x II	1,47	0,29
Berm	7,53	Grafiek I	6,30	1,26
Neergaande bocht	8,50	Grafiek I	5,35	1,07
Teen talud spo..	8,55	Grafiek I	5,31	1,06
Insteek talud	13,25	Grafiek ½ x II	0,56	0,11
2e rechte deel	13,61	Grafiek I	2,59	0,52
Berm	13,19	Grafiek I	2,73	0,55
Berm	13,24	Grafiek I	2,71	0,54
Insteek talud	12,92	Grafiek ½ x II	0,58	0,12
Teen talud	8,50	Grafiek I	5,35	1,07
Opgaande bocht	8,32	Grafiek I	5,51	1,10
Insteek sloot	8,30	Grafiek ½ x II	1,07	0,21
Bodem sloot	6,29	Geen	0,00	0,00
Insteek sloot	8,01	Grafiek ½ x II	1,12	0,22
Berm	6,98	Grafiek I	6,94	1,39
3e rechte deel	3,16	Grafiek I	16,16	3,23

$$Q_v = q_v \cdot D_o = q_v \cdot 200$$

6.5 Momenten en spanningen t.g.v. bovenbelastingen

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_{boven} [N/mm ¹]	M_q [Nmm]	σ_q [N/mm ¹]
1e rechte deel	6,98	-	3,26	10,24	239,15 ⁽¹⁾	4,33
Insteek sloot	13,42	-	0,42	13,84	323,27 ⁽¹⁾	5,86
Bodem sloot	7,44	-	0,00	7,44	173,81 ⁽¹⁾	3,15
Bodemsloot	9,02	-	0,00	9,02	210,81 ⁽¹⁾	3,82
Insteek sloot	17,40	-	0,29	17,69	413,34 ⁽¹⁾	7,49
Berm	19,94	-	1,26	21,20	495,35 ⁽¹⁾	8,97
Neergaande bocht	22,27	-	1,07	23,34	545,31 ⁽¹⁾	9,88
Teen talud spo..	22,39	-	1,06	23,45	547,91 ⁽¹⁾	9,92
Insteek talud	39,60	2,84	0,11	2,95	68,93 ⁽²⁾	1,25
2e rechte deel	40,78	2,85	0,52	3,36	78,59 ⁽²⁾	1,42
Berm	39,46	2,84	0,55	3,39	79,14 ⁽²⁾	1,43
Berm	39,58	2,84	0,54	3,38	79,01 ⁽²⁾	1,43
Insteek talud	38,81	2,85	0,12	2,97	69,36 ⁽²⁾	1,26
Teen talud	22,27	-	1,07	23,34	545,31 ⁽¹⁾	9,88
Opgaande bocht	21,84	-	1,10	22,94	535,97 ⁽¹⁾	9,71
Insteek sloot	21,79	-	0,21	22,01	514,10 ⁽¹⁾	9,31
Bodem sloot	15,10	-	0,00	15,10	352,66 ⁽¹⁾	6,39
Insteek sloot	21,10	-	0,22	21,32	498,07 ⁽¹⁾	9,02
Berm	18,62	-	1,39	20,01	467,51 ⁽¹⁾	8,47
3e rechte deel	9,46	-	3,23	12,69	296,41 ⁽¹⁾	5,37

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,257 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 90,90 \quad (1)$$

$$M_q = K_b \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot r_g = 0,257 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot 90,90 \quad (2)$$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot \frac{M_q}{W_w} = 1,00 \cdot \frac{M_q}{55,21}$$

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

Locatie	R [m]	Q_r [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]
Insteek sloot	150	0,0067	0,44
Bodem sloot	150	0,0067	0,44
Bodemsloot	150	0,0067	0,44
Insteek sloot	150	0,0067	0,44
Berm	150	0,0067	0,44
Neergaande bocht	150	0,0067	0,44
Opgaande bocht	150	0,0067	0,44
Insteek sloot	150	0,0067	0,44
Bodem sloot	150	0,0067	0,44
Insteek sloot	150	0,0067	0,44
Berm	150	0,0067	0,44

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_r \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w} = 0,179 \cdot Q_r \cdot 200 \cdot \frac{100,00}{55,21}$$

KL Infra Engineering B.V.

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012	Sigma 2012 3.0 ©
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	
$S_N = E \cdot \frac{I_w}{D_g^3}$	
$S_N = 975 \cdot \frac{502,38}{181,8^3} = 0,08 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{81,52 \text{ kN/m}^2}$	
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: $\gamma = 1,5$	
$p_o = \frac{1}{\gamma \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \frac{24 \cdot E \cdot I_w}{D_g^3}$	
$p_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 975,00 \cdot 502,38}{181,80^3} = 1,55 \text{ N/mm}^2$	
$p_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 350,00 \cdot 502,38}{181,80^3} = 0,28 \text{ N/mm}^2$	
Conclusie: Kans op implosie bij 27,87 m grondwater boven de leiding	
<div style="float: left; width: 20px;">3.0.10.0/12-2012/10-10383702</div>	
06-12-2016 12:20:54	

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	4,33	-	0,65	2,82
Insteek sloot	5,86	0,44	0,65	4,09
Bodem sloot	3,15	0,44	0,65	2,33
Bodemsloot	3,82	0,44	0,65	2,77
Insteek sloot	7,49	0,44	0,65	5,15
Berm	8,97	0,44	0,65	6,12
Neergaande bocht	9,88	0,44	0,65	6,70
Teen talud spo..	9,92	-	0,65	6,45
Insteek talud	1,25	-	0,65	0,81
2e rechte deel	1,42	-	0,65	0,93
Berm	1,43	-	0,65	0,93
Berm	1,43	-	0,65	0,93
Insteek talud	1,26	-	0,65	0,82
Teen talud	9,88	-	0,65	6,42
Opgaande bocht	9,71	0,44	0,65	6,59
Insteek sloot	9,31	0,44	0,65	6,34
Bodem sloot	6,39	0,44	0,65	4,44
Insteek sloot	9,02	0,44	0,65	6,15
Berm	8,47	0,44	0,65	5,79
3e rechte deel	5,37	-	0,65	3,49

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

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

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

9.2 Optredende spanningen in langsricting 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
Insteek sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Bodem sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Bodemsloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Insteek sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Berm	0,00	1,01	0,65	0,66
Neergaande bocht	0,00	1,01	0,65	0,66
Teen talud spo..	0,00	-	-	0,00
Insteek talud	0,00	-	-	0,00
2e rechte deel	0,00	-	-	0,00
Berm	0,00	-	-	0,00
Berm	0,00	-	-	0,00
Insteek talud	0,00	-	-	0,00
Teen talud	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	1,01	0,65	0,66
Insteek sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Bodem sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Insteek sloot	0,00	1,01	0,65	0,66
Berm	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: $\sigma_{td} = \bar{\sigma}_t = 8,00$ N/mm²

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_r [N/mm ²]	δ_Y [mm]	δ_Y/D_g [%]
1e rechte deel	6,98	-	3,26	-	1,74⁽¹⁾	0,96
Insteek sloot	13,42	-	0,42	0,0067	2,99⁽¹⁾	1,65
Bodem sloot	7,44	-	0,00	0,0067	1,61⁽¹⁾	0,89
Bodemsloot	9,02	-	0,00	0,0067	1,95⁽¹⁾	1,07
Insteek sloot	17,40	-	0,29	0,0067	3,83⁽¹⁾	2,10
Berm	19,94	-	1,26	0,0067	4,58⁽¹⁾	2,52
Neergaande bocht	22,27	-	1,07	0,0067	5,05⁽¹⁾	2,78
Teen talud spo..	22,39	-	1,06	-	5,07⁽¹⁾	2,79
Insteek talud	39,60	2,84	0,11	-	0,81⁽²⁾	0,35
2e rechte deel	40,78	2,85	0,52	-	0,92⁽²⁾	0,40
Berm	39,46	2,84	0,55	-	0,93⁽²⁾	0,40
Berm	39,58	2,84	0,54	-	0,92⁽²⁾	0,40
Insteek talud	38,81	2,85	0,12	-	0,81⁽²⁾	0,35
Teen talud	22,27	-	1,07	-	5,04⁽¹⁾	2,77
Opgaande bocht	21,84	-	1,10	0,0067	4,96⁽¹⁾	2,73
Insteek sloot	21,79	-	0,21	0,0067	4,76⁽¹⁾	2,62
Bodem sloot	15,10	-	0,00	0,0067	3,26⁽¹⁾	1,80
Insteek sloot	21,10	-	0,22	0,0067	4,61⁽¹⁾	2,54
Berm	18,62	-	1,39	0,0067	4,33⁽¹⁾	2,38
3e rechte deel	9,46	-	3,23	-	2,74⁽¹⁾	1,51

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{n,h} + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w} \quad (1)$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 90,90^3}{350 \cdot 502,38}$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot Q - 0,083 \cdot Q_{n,r} + 0,048 \cdot Q_r) \cdot r_g^3}{E' \cdot I_w} \quad (2)$$

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi)/(1 + \sin \varphi) \cdot (Q_{n,r} + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 90,90^3}{350 \cdot 502,38}$$

Toelaatbare deflectie = 8% · D_g = 0,08 · 181,80 = **14,54 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	25,47	15,10	20,29	28,77	15,35
Insteek sloot	4,81	49,17	22,75	35,96	55,29	28,85
Bodem sloot	3,10	25,36	11,74	18,55	28,52	28,85
Bodemsloot	3,76	30,76	14,23	22,50	34,59	28,85
Insteek sloot	6,47	62,75	29,04	45,90	70,56	28,85
Berm	7,53	71,43	33,05	52,24	80,31	28,85
Neergaande bocht	8,50	79,36	36,72	58,04	89,23	28,85
Teen talud spo..	8,55	79,77	36,91	58,34	89,69	28,85
Insteek talud	13,25	149,32	69,09	109,20	167,88	28,85
2e rechte deel	13,61	153,90	71,21	112,55	173,03	28,85
Berm	13,19	148,83	68,86	108,84	167,33	28,85
Berm	13,24	149,24	69,05	109,14	167,79	28,85
Insteek talud	12,92	146,62	67,84	107,23	164,84	28,85
Teen talud	8,50	79,36	36,72	58,04	89,23	28,85
Opgaande bocht	8,32	77,89	36,04	56,97	87,57	28,85
Insteek sloot	8,30	77,73	35,96	56,85	87,39	28,85
Bodem sloot	6,29	51,46	23,81	37,64	57,86	28,85
Insteek sloot	8,01	75,35	34,87	55,11	84,72	28,85
Berm	6,98	66,93	30,97	48,95	75,25	28,85
3e rechte deel	3,16	35,67	16,51	26,09	40,11	28,85

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	R _{p,max} [m]	u [N/mm ²]	p _{st} [N/mm ²]	Δ _p [N/mm ²]	p _{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00055	1,57	0,0193	0,02177	0,00	0,28
Insteek sloot	0,00067	2,41	0,0361	0,04073	0,00	0,75
Bodem sloot	0,00035	1,55	0,0410	0,04625	0,00	0,50
Bodemsloot	0,00042	1,88	0,0476	0,05370	0,00	0,57
Insteek sloot	0,00085	3,03	0,0527	0,05945	0,00	0,89
Berm	0,00097	2,84	0,0633	0,07141	0,00	0,97
Neergaande bocht	0,0011	2,69	0,0730	0,08235	0,01	1,04
Teen talud spo..	0,0011	2,69	0,0735	0,08292	0,01	1,05
Insteek talud	0,0020	1,96	0,0825	0,09307	0,01	1,55
2e rechte deel	0,0021	1,93	0,0841	0,09488	0,01	1,58
Berm	0,0020	1,97	0,0819	0,09240	0,01	1,54
Berm	0,0020	1,96	0,0824	0,09296	0,01	1,55
Insteek talud	0,0020	1,98	0,0792	0,08935	0,01	1,53
Teen talud	0,0011	2,69	0,0730	0,08235	0,01	1,04
Opgaande bocht	0,0011	2,72	0,0712	0,08032	0,01	1,03
Insteek sloot	0,0011	2,72	0,0710	0,08010	0,01	1,03
Bodem sloot	0,00070	3,15	0,0699	0,07886	0,01	0,80
Insteek sloot	0,0010	2,76	0,0681	0,07683	0,01	1,01
Berm	0,00091	2,93	0,0578	0,06521	0,02	0,93
3e rechte deel	0,00049	1,58	0,0196	0,02211	0,02	0,60

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

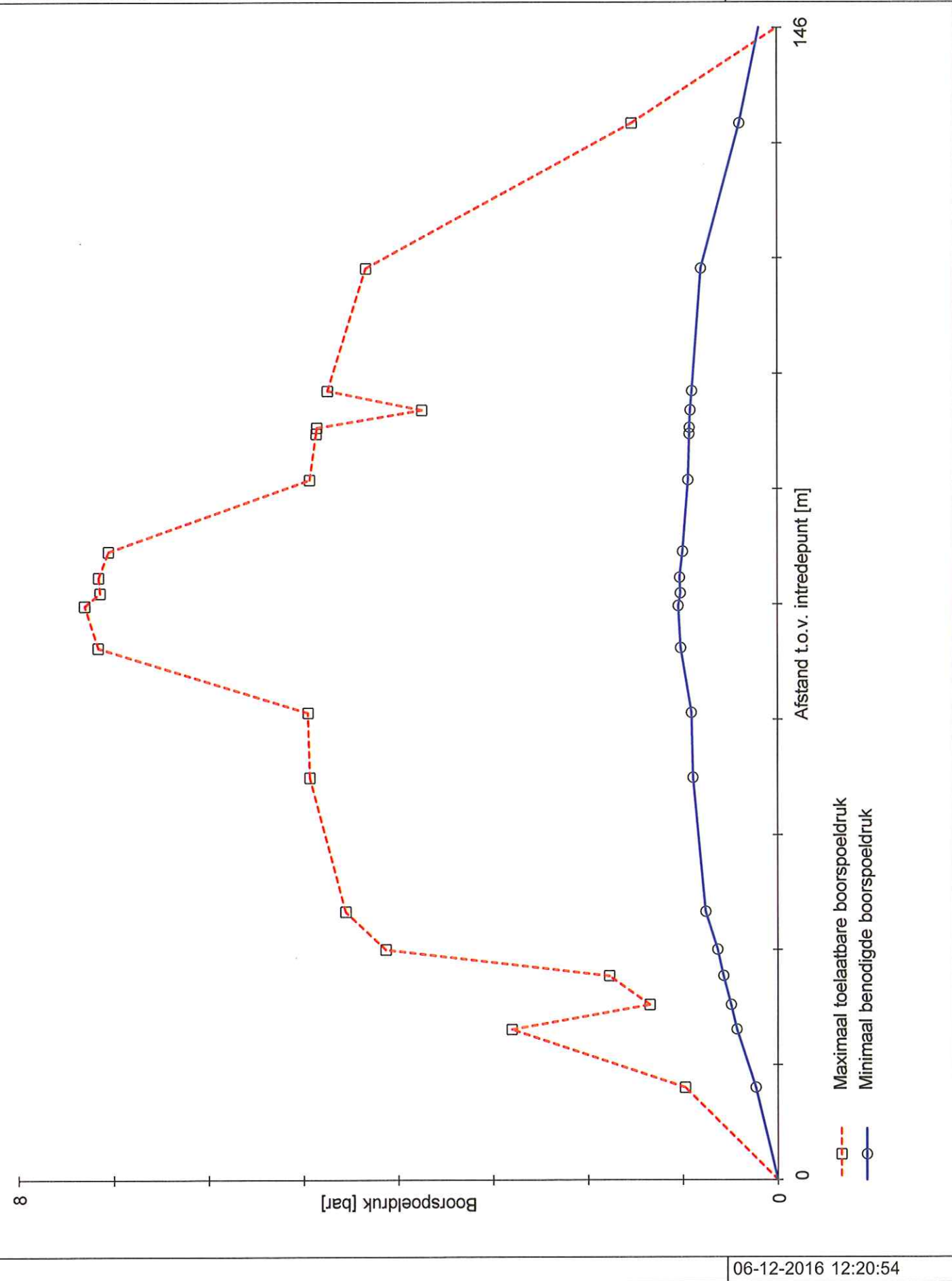
$$\Delta_p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	p_{\max} [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	0,10	0,25	0,02	0,98	2,48	0,23
Insteek sloot	0,28	0,67	0,04	2,81	6,73	0,43
Bodem sloot	0,13	0,45	0,05	1,35	4,53	0,49
Bodemsloot	0,18	0,51	0,06	1,78	5,15	0,57
Insteek sloot	0,41	0,80	0,06	4,13	7,97	0,63
Berm	0,46	0,87	0,08	4,55	8,73	0,76
Neergaande bocht	0,49	0,94	0,09	4,93	9,40	0,89
Teen talud spo..	0,49	0,94	0,09	4,95	9,43	0,91
Insteek talud	0,72	1,39	0,10	7,16	13,92	1,02
2e rechte deel	0,73	1,42	0,10	7,30	14,20	1,04
Berm	0,71	1,39	0,10	7,14	13,89	1,02
Berm	0,72	1,39	0,10	7,16	13,92	1,03
Insteek talud	0,71	1,37	0,10	7,05	13,74	1,00
Teen talud	0,49	0,94	0,09	4,93	9,40	0,94
Opgaande bocht	0,49	0,93	0,09	4,86	9,27	0,93
Insteek sloot	0,49	0,93	0,09	4,85	9,26	0,93
Bodem sloot	0,37	0,72	0,09	3,75	7,22	0,92
Insteek sloot	0,47	0,91	0,09	4,74	9,06	0,90
Berm	0,43	0,83	0,08	4,34	8,34	0,80
3e rechte deel	0,15	0,54	0,04	1,53	5,37	0,40

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

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



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 Vulpem

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 Vulpes

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 jeti-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
Consecutter (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

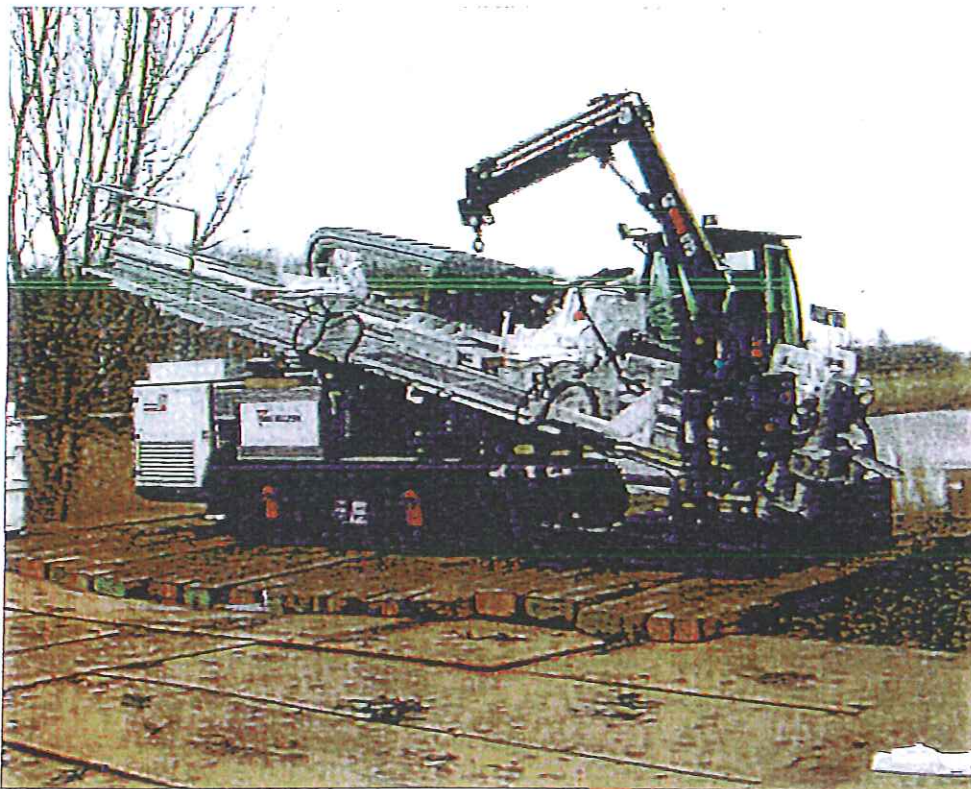
Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)

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. uitrede 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
Conscutter (dichte ruimer)	: Ø 500 mm
Mengventuri met jet-nozzle	

Swivel, capaciteit : 135 ton

Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)

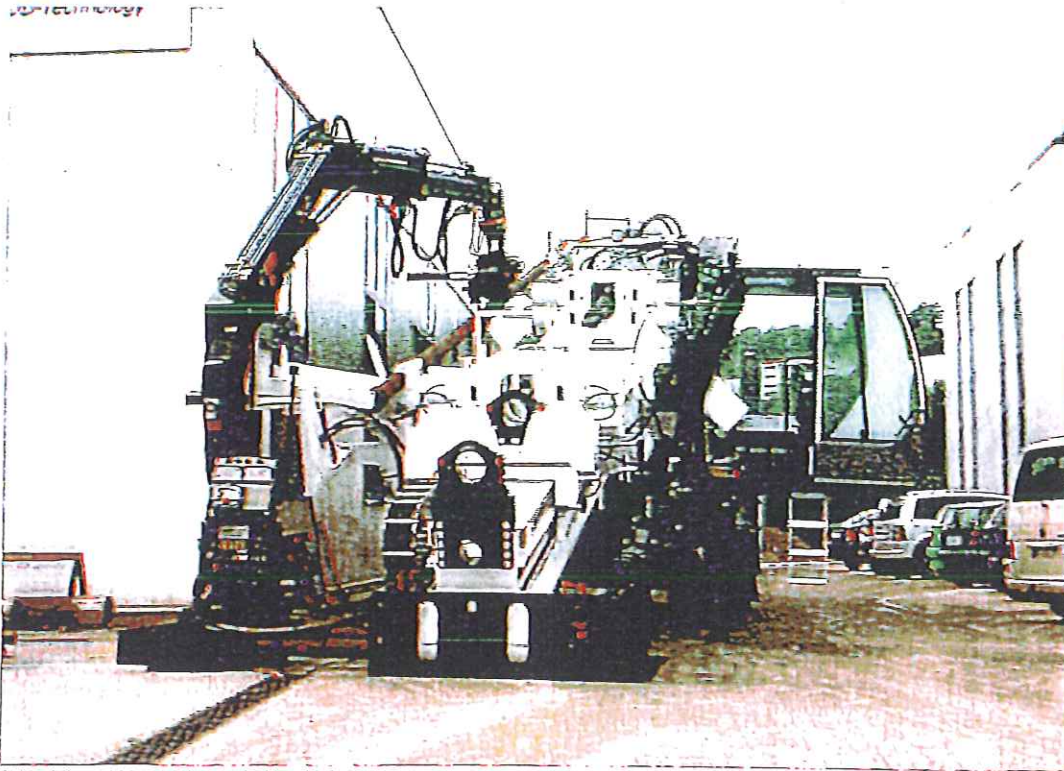
Meetsysteem:

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 1/4 inch bit
Diameter boorkop	: 315 mm
Lengte boorkop	: 1500 mm

Meetsysteem:

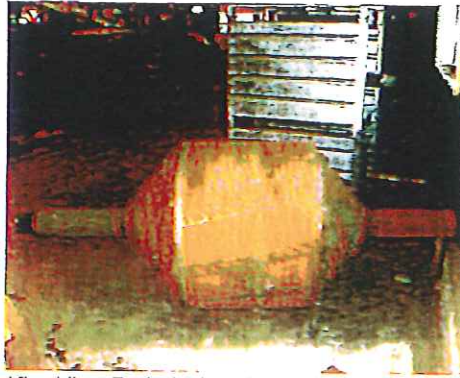
Type	: Gyro steering Tools, optische Ring Laser Gyro (In bijlage VI is een beschrijving van de Gyro opgenomen).
Lengte	: 2000 mm
Diameter	: 315 mm
Nauwkeurigheid Azimuth	: +/- 0,04 graden

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

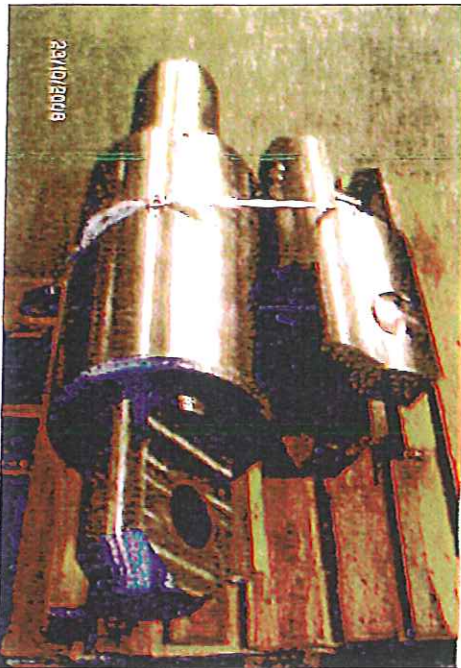


Afbeelding: Typische Fly cutter



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
- Verbeterd de afvoer van boorgruis
- Vermindert de torsie
- Makkelijk te recyclen
- Uitstekende prijs-kwaliteitverhouding
- Ge certificeerd 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.



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 gedistilleerd 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

Revisiedatum : 28.09.2005
Document nr : OC011P

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

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

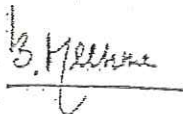
Kiwa-ATA
Cebogel OCMA

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-laan 273
Postbus 70
2280 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 gekende 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 zuiverheidsen:

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:

- Spoelruggen bij dieptebooringen (voor aardoliewinning), geologisch bodemonderzoek, plaatsen van bronnen en (gestuurde) horizontale booringen;
- 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 doorpatsingen.

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 vrachtbrief (alleverbon).

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 hiertoe 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 waarschuwingtekens 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/ bedwelming, 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	Bedelving / 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 / bedwelming	Blootstelling aan toxische stoffen	Stoppen werkzaamheden. Saneren. Ander tracé. Zuiveren bemalingswater. PBM's beschikbaar stellen.
Werken in de nabijheid van olieopslagtanks	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 (HHRS / WS) opvolgen. Weersverwachting. Pompen water. Zo nodig PBM's.
Grondwaterbeschermings-gebied	Werken met verontreinigende stoffen	Vergiftiging drinkwatervoorziening	Morsen	Volgen provinciale milieuvordering.
Overige				

Risico's en beheersmaatregelen door aannemer in te vullen

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

Veiligheids- en gezondheidsgevaar 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

BIJLAGE 5

**MACHTIGINGSFORMULIER
WINDPARK VERMEER NOORD BV**



Machtiging

Ondertekening aanvraag vergunningen en ontheffingen met bijlagen

Ten behoeve van de aanvragen voor vergunningen en ontheffingen voor het windturbineproject WINDPARK VERMEER NOORD bestaande uit een 12-tal windturbines met bijbehorende werken machtigt ondergetekende J.F.W. Rijntalder van Pondera Consult B.V., gevestigd aan de Welbergweg 49 te 7556 PE Hengelo (Ov.) voor het ondertekenen van alle aanvragen voor vergunningen en ontheffingen en bijlagen namens:

Aanvrager: WINDPARK VERMEER NOORD B.V.

Vertegenwoordigd door: YARD ENERGY DEVELOPMENT B.V.

Adres: ZUIDERINSLAG 4D, 3871 HR
HOEVELAKEN

Plaats en datum: HOEVELAKEN, 2-2-2016

Handtekening: 

Ik, J.F.W. Rijntalder, ben bekend met deze machtiging. Met deze machtiging treed ik niet in de plaats van bovengetekende als aanvrager, maar teken de aanvragen en bijlagen namens bovengetekende.

Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo (Ov.)

Ondertekend te Hengelo op 2-2-2016,


J.F.W. Rijntalder
Directeur

BIJLAGE 6

UITTREKSEL KVK

WINDPARK VERMEER NOORD BV



Online inzage uittreksel**KvK-nummer** 64531023

Woonadressen zijn geen openbare gegevens en alleen zichtbaar voor in artikel 51 Handelsregisterbesluit genoemde organisaties.

Rechtspersoon

RSIN 855706296
 Rechtsvorm Besloten Vennootschap
 Statutaire naam Windpark Vermeer Noord B.V.
 Statutaire zetel gemeente Hoevelaken
 Eerste inschrijving handelsregister 11-11-2015
 Datum akte van oprichting 06-11-2015
 Datum akte laatste statutenwijziging 01-02-2016
 Geplaatst kapitaal EUR 100,00
 Gestort kapitaal EUR 100,00

Onderneming

Handelsnaam Windpark Vermeer Noord B.V.
 Startdatum onderneming 06-11-2015 (datum registratie: 11-11-2015)
 Activiteiten SBI-code: 35112 - Productie van elektriciteit door windenergie
 Werkzame personen 0

Vestiging

Vestigingsnummer 000033348596
 Handelsnaam Windpark Vermeer Noord B.V.
 Bezoekadres Zuiderinslag 4 d, 3871MR Hoevelaken
 Postadres Postbus 100, 3870CC Hoevelaken
 Telefoonnummer 0884321500
 Faxnummer 0848722270
 Internetadres www.yardenergy.com
 E-mailadres info@yardenergy.com
 Datum vestiging 06-11-2015 (datum registratie: 11-11-2015)
 Activiteiten SBI-code: 35112 - Productie van elektriciteit door windenergie
 Verwerving, exploitatie, financiering, beheer, handel en ontwikkeling van één of meer windturbines.
 Werkzame personen 0

Enig aandeelhouder

Naam Windpark Vermeer B.V.
 Bezoekadres Zuiderinslag 4 d, 3871MR Hoevelaken
 Ingeschreven onder KvK-nummer 64520102
 Enig aandeelhouder sedert 06-11-2015 (datum registratie: 11-11-2015)

Bestuurder

Naam Yard Energy Development B.V.
 Bezoekadres Zuiderinslag 4 d, 3871MR Hoevelaken
 Ingeschreven onder KvK-nummer 59469269
 Datum in functie 06-11-2015 (datum registratie: 11-11-2015)
 Titel Algemeen directeur
 Bevoegdheid Alleen/zelfstandig bevoegd

Gegevens zijn vervaardigd op 01-02-2016 om 16.29 uur.

BIJLAGE 7

NOTA AANVULLINGEN



NOTA AANVULLINGEN VERGUNNINGAANVRAAG

SPOORWEGENWET WP N33, DEELPARK VERMEER

NOORD

Datum	17-2-2017
Aan	T. Linthorst-Hofstede, ProRail
Van	Jan-Willem Broersma, Pondera Consult
Betreft	Aanvullende gegevens vergunningaanvraag Spoorwegwet Windpark Vermeer Noord
Projectnummer	709016

Inleiding

Deze nota betreft een overzicht van aanvullende informatie in het kader van de aanvraag vergunning op grond van de Spoorwegwet van het windpark Vermeer Noord. Het betreft een aanvraag voor een vergunning als bedoeld is artikel 19 van de Spoorwegwet voor een gestuurde boring ter plaatse van:

Spoorweg: Groningen – Bad Nieuwe Schans

Geocode: 005

Nabij Km.: 104.3

Deze aanvraag heeft bij u het volgende kenmerk gekregen: 3971397/52516. Met voorliggende aanvullingen wordt antwoord gegeven op de gevraagde aanvullingen van ProRail in de brieven 'Ontvangstbevestiging vergunningaanvraag; opschorting termijn; verzoek om aanvullende gegevens' met verzenddatum 17-1-2017 en 25-1-2017. In overleg met u is afgesteld dat op dit moment nog niet alle punten uit deze brieven beantwoord hoeven te worden. In ons telefoongesprek op 16-2-2017 hebben wij vastgesteld op welke vragen wij wel op korte termijn antwoord zullen geven. Dit doen wij door middel van voorliggende beantwoording. Hieronder worden eerst deze vragen aangegeven en daarna het antwoord. De nummering van de vragen is door ons toegevoegd voor de overzichtelijkheid. Voorliggend document wordt afgesloten met een lijst bijlagen die zijn bijgevoegd bij deze nota. De tekeningen in de bijlage zijn tevens via de mail verstuurd.

Gevraagde aanvullingen

1. Een 1:1000 situatietekening met kilometeraanduiding (in 4-voud);
2. Een 1:100 dwarsdoorsnede van de situatie, met daarop zichtbaar de gegevens zoals omschreven in de "Technische Voorschriften bij vergunningen voor kabels en leidingen langs, onder en boven de spoorweg" het zgn. "witte boekje". (in 4-voud);

3. Aangeven welke en hoeveel kabels er worden gelegd;
4. De inwendige diameter en wanddikte van de HDPE buizen.
5. Verwachte diameter van het boorgat.

Antwoorden

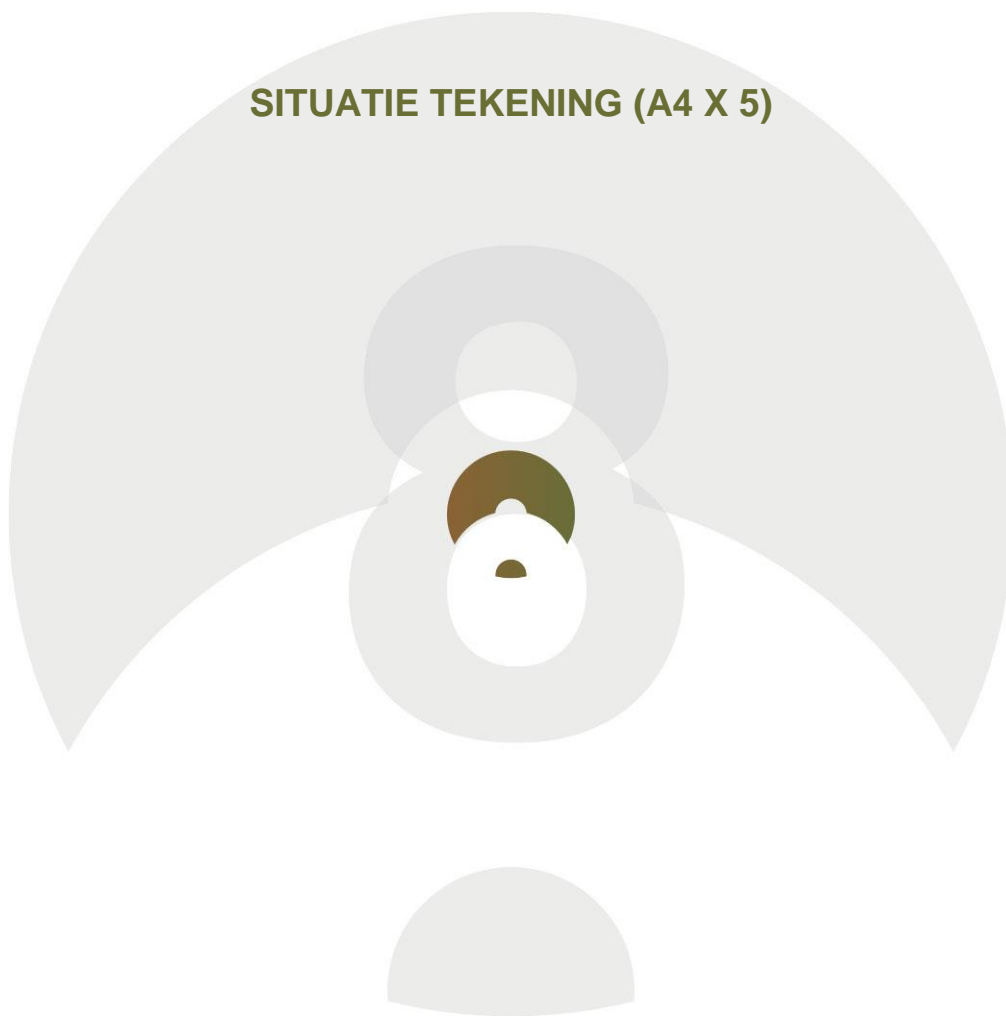
1. In de bijlage op deze nota is een 1:1000 situatietekening met kilometeraanduiding (in 4-voud) toegevoegd. Deze geldt als toevoeging op reeds door ons ingediende aanvraag. De tekening is tevens via de mail verzonden.
2. De door ons ingediende technische tekening is niet op de juiste wijze afgedrukt en ingediend. Hierdoor is het dwarsprofiel niet op de juiste schaal en niet leesbaar. In de bijlage op deze nota is een nieuwe technische tekening opgenomen. Deze bevat een dwarsdoorsnede conform de eisen van het witte boekje. Deze technische tekening vervangt de reeds ingediende technische tekening (bijlage 2 bij de aanvraag). De tekening is tevens via de mail verzonden.
3. De te leggen soort kabels staan op de, bij de aanvraag bijgevoegde, tracétekeningen. Omdat dit niet goed leesbaar is, is in de bijlage op deze nota een onderdeel van het aanvraag formulier opgenomen. Dit formulier geldt als aanvulling op het reeds ingediende formulier. Specificaties van de te leggen kabels en buis zijn op dit formulier te vinden. Het betreft een glasvezelkabel en een 10-kv kabel.
4. De buizen staan vermeld op de technische tekening. Deze technische tekening is, op de juiste schaal, bijgevoegd bij deze nota. De wanddikten zijn uit de berekeningen te halen van het boorrapport (bijlage 5 van het boorrapport). Hierin wordt aangegeven dat deze 14,6 (160 : 11) en 18,2 (200 : 11) mm zijn. In de bijlage op deze nota is een onderdeel van het aanvraag formulier opgenomen. Specificaties van de te leggen kabels en buis zijn op dit formulier te vinden.
5. In de bijlage op deze nota is een nieuwe technische tekening opgenomen van het boorgat. Hierop is de diameter van dit boorgat weergegeven. Doorsnede ruimgang: 560 mm.

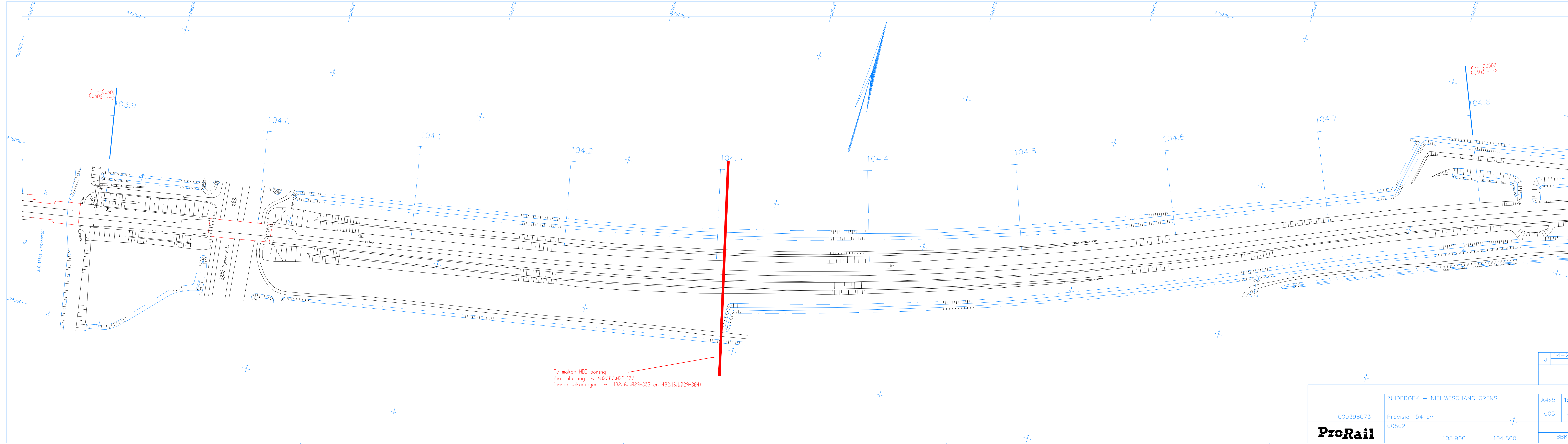
Bijlagen:

- 1:1000 situatietekening met kilometeraanduiding (in 4-voud);
- Specificaties van kabels en buizen op een aanvraagformulier (in 4-voud);
- Nieuwe technische tekening boring (in 4-voud)

BIJLAGE 8

SITUATIE TEKENING (A4 X 5)





<-- 00501
00502 -->

<-- 00502
00503 -->

Te maken HDD boring
Zie tekening nr. 482.16.1.029-107
(trace tekeningen nrs. 482.16.1.029-303 en 482.16.1.029-304)

J 04-2016

000398073	ZUIDBROEK – NIEUWESCHANS GRENS	A4x5	1:1000
	Precisie: 54 cm	005	J
ProRail 103.900 104.800		BBK	

BIJLAGE 9

AANVULLEND FORMULIER MET INFO

BUIZEN EN KABELS



VERGUNNINGAANVRAAG/CLASSIFICATIEFORMULIER KABELS EN LEIDINGEN

Meer informatie: lees de Handleiding Vergunningaanvragen en raadpleeg het zgn. "Witte Boekje"
Formulier dient volledig ingevuld bij de vergunningaanvraag gevoegd te worden, anders kan de aanvraag niet in behandeling worden genomen.

Werkdossier gegevens (in te vullen door ProRail)

Registratienummer	Paraaf
Registratiedatum ontvangst	
Dossiernummer regio	Regio
Risico Klasse	
Type boring	
Datum goedkeuring	
Revisiedatum	

Gegevens vergunninghouder

Naam	
Postbus/adres	
Postcode/Plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Emailadres	
Nummer KvK	

Gegevens Ingenieursbureau/Waarnemer

Naam	KL INFRA ENGINEERING B.V.
Postbus/adres	HAZEPAD 15-A1
Postcode/Plaats	4825 AV BREDA
Contactpersoon	Rene Berger
Telefoon	06-57945439
Emailadres	rberger@klinfra.nl

Pers-/booraannemer

Naam	
Postbus/adres	
Postcode/Plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Emailadres	

Kabel-/Leidingbedrijf die kabel-/leidingwerk uitvoert

Naam	
Postbus/adres	
Postcode/Plaats	
Contactpersoon	
Telefoon	
Emailadres	

Locatie

Geo-code	
Baanvak	ZUIDBROEK - NIEUWESCHANS
Km	704.305
Straatnaam (indien mogelijk) en gemeente	nabij Vennenweg, gem. Menterwolde
Voldoet aan het Witte boekje	<input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee, want
Geplande startdatum	
Tekeningen (toevoegen bij aanvraag zie bijlage 7.1.1)	In 6-voud <input type="radio"/> Situatieschets 1:1000 <input type="radio"/> Dwersprofiel 1:100 Nadere informatie zie Witte Boekje blz 28-32

ProRail	Uitvoeringswijze (bij meerdere leidingen: vul het specificatieformulier in)		
Wijze van kruisen	Bijzonderheden		
<input type="radio"/> Persing OFT			
<input type="radio"/> Persing GFT			
<input checked="" type="radio"/> Boring HDD	<i>Bundel (2x160HD+1x200)</i>	Boorgat Ø mm	<i>560</i>
<input type="radio"/> Bestaande beschermhuis			
<input type="radio"/> Viaduct of tunnel			
<input type="radio"/> Open ontgraving			
<input type="radio"/>			

**Gegevens beschermingsbuis (bij meerdere beschermbuizen:
vul het specificatieformulier in)**

Type Buis	Inw Ø mm	Uitw Ø mm	SDR	PE	Bijzonderheden
<input type="radio"/> HPDE					
<input type="radio"/> Impressor					
<input type="radio"/> Wavistrong					
<input type="radio"/> Hobas					
<input type="radio"/> Zublin					
<input type="radio"/> Beton					
<input type="radio"/> Staal					
<input type="radio"/> ander, namelijk					
Diepte t.o.v. maaiveld (HDD)					
Diepte t.o.v. BS (OFT/GFT)					

Leidinggegevens (bij meerdere leidingen: vul het specificatieformulier in)

Door te voeren medium				
Materiaal leiding				
Indien HDPE	<input type="radio"/> SDR		<input type="radio"/> PE	
Uitwendige diameter				
Inwendige diameter				
Maximale werkdruk				
Kathodische bescherming	<input type="radio"/> ja		<input type="radio"/> nee	

Kabelgegevens (bij meerdere kabels: vul het specificatieformulier in)

Soort	Bijzonderheden	Voltage	Aantal
<input type="radio"/> Zwakstroom			
<input type="radio"/> Laagspanningskabel			
<input type="radio"/> Hoogspanningskabel			
<input type="radio"/> Telecomkabel			
<input type="radio"/> Glasvezelkabel			
<input type="radio"/> Loze HDPE-buis			
<input type="radio"/>			

Extra voor gas-/pijpleidingen voor vloeibare aardolieproducten

Wijze van geleiding	
Soort verbindingen	
Wordt een kathodische bescherming aangebracht	

Extra voor vrijvalrioolleidingen

Kwaliteit rioolwater	
----------------------	--

BIJLAGE 10

NIEUWE TECHNISCHE TEKENING BORING (A0)



