

AANVRAAG WABO ENEXIS AANSLUITING WP N33 MIDDEN-GRONINGEN

INHOUDSOPGAVE

	Aanvraagformulier
BIJLAGE 1	Toelichting op de aanvraag
BIJLAGE 2	Uittreksel KvK
BIJLAGE 3	Machtiging
BIJLAGE 4	Tekeningen kabeltracé
BIJLAGE 5a	Archeologisch bureauonderzoek
BIJLAGE 5b	Archeologisch booronderzoek
BIJLAGE 6	Details gestuurde boringen
BIJLAGE 7	Goedkeuring werkzaamheden door Gasunie / Tennet
BIJLAGE 8	VELIN graafvoorwaarden

Formuliersversie
2018.01

Aanvraaggegevens

Aanvraagnummer	3771827
Aanvraagnaam	Wabo Enexis N33 Midden Groningen
Uw referentiecode	718009
Ingediend op	27-07-2018
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Aanvraag omgevingsvergunning voor de aanleg van MS-kabels t.b.v. de aansluiting van Windpark N33.
Opmerking	Kosten nog niet in te schatten
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Geen, aanvraag is compleet
Bijlagen n.v.t. of al bekend	Geen, aanvraag is compleet
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Midden-Groningen
Bezoekadres:	Gorecht-Oost 157 Hoogezand
Postadres:	Postbus 75 9600 AB Hoogezand
Telefoonnummer:	██████████
Faxnummer:	██████████
E-mailadres:	gemeente@midden-groningen.nl
Website:	www.midden-groningen.nl
Contactpersoon:	Contactplein VTH Midden-Groningen

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Werk of werkzaamheden uitvoeren

- Werk of werkzaamheden uitvoeren

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	17131139
Vestigingsnummer	000020643934
Statutaire naam	Enexis Netbeheer B.V.
Handelsnaam	Enexis

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	●
Voorvoegsels	-
Achternaam	●
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	9615 TM
Huisnummer	5
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	A.B. Nobellaan
Woonplaats	Kolham

4 Correspondentieadres

Adres	A.B. Nobellaan 5 9615 TM Kolham
-------	------------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	●
Faxnummer	-
E-mailadres	●

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	08156154
Vestigingsnummer	000017968313
Statutaire naam	Pondera Consult B.V.
Handelsnaam	Pondera Consult

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	██████
Voorvoegsels	-
Achternaam	██████████
Functie	██████████

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	7556 PE
Huisnummer	49
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Welbergweg
Woonplaats	Hengelo

4 Correspondentieadres

Adres	Welbergweg 49 7556 PE Hengelo
-------	----------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	██████████
Faxnummer	-
E-mailadres	██

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Midden-Groningen
Kadastrale gemeente	Meeden
Kadastrale sectie	H
Kadastraal perceelnummer	753
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Zie bijlage 1 en bijgevoegde situatietekeningen. Aanvraag geldt voor meerdere percelen.

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Zie bijlage 1



Werk of werkzaamheden uitvoeren

Formulierversie
2018.01

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd? Zie bijlage 1

Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd? Zie bijlage 1

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie? Ja Nee

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid? Ja Nee

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord? Ja Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage_1_-_Toelichting	Bijlage 1 - Toelichting.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_2_-_uittreksel_KvK_Enexis_BV	Bijlage 2 - uittreksel KvK Enexis BV.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_3_-_Machtiging	Bijlage 3 - Machtiging.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_4a_-_Trace_-_Noord_overzicht	Bijlage 4a - Trace Noord overzicht.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_4b_-_Trace_-_Midden_overzicht	Bijlage 4b - Trace Midden overzicht.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_4c_-_Trace_-_Noord_detail	Bijlage 4c - Trace Noord detail.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_4d_-_Trace_-_Mid_detail--Midden_Gr	Bijlage 4d - Trace Mid detail - Midden Gr.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_5a_-_Arch_bureauonderzoek	Bijlage 5a - Arch bureauonderzoek.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_5b_-_Arch_veldonderzoek	Bijlage 5b - Arch veldonderzoek.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_6a_-_Boring_bosperceel_-_profiel	Bijlage 6a - Boring bosperceel - profiel.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_6b_-_Boring_bosperceel_-_analyse	Bijlage 6b - Boring bosperceel - analyse.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_6c_-_Analyse_Gasunie_-_Meeden	Bijlage 6c - Analyse Gasunie- Meeden.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_6d-Analyse_-_Gasunie-Vermeer_Noord	Bijlage 6d-Analyse Gasunie-Vermeer Noord.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_7a_-_Goedkeuring_Gasunie	Bijlage 7a - Goedkeuring Gasunie.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_7b_-_goedkeuring_Tennet	Bijlage 7b - goedkeuring Tennet.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_8_VELIN_graafvoorwaarden	Bijlage 8 VELIN graafvoorwaarden.pdf	Anders	2018-07-27	In behandeling
Bijlage_7c_-_Goedkeuring_Gasunie_deel_2	Bijlage 7c - Goedkeuring Gasunie deel 2.pdf	Anders	2018-07-31	Aanvulling
Bijlag_6a_-_Boring_bosperceel_-_profiel	Bijlage 6a - Boring bosperceel - profiel .pdf	Anders	2018-11-05	Aanvulling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage_6b_-_Boring- _bosperceel_-_analys	Bijlage 6b - Boring bosperceel - analyse .pdf	Anders	2018-11-05	Aanvulling

Formulierversie
2018.01

Kosten

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten
voor het totale project in euro's
(exclusief BTW)?

0

BIJLAGE 1



718009
27-07-2018

BIJLAGE 1
TOELICHTING OP DE
AANVRAAG
OMGEVINGSVERGUNNING
KABELTRACÉS WP N33
ENEXIS MEEDEN

Enexis B.V.

Concept v1



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Bijlage 1 Toelichting op de aanvraag omgevingsvergunning kabeltracés WP N33 Enexis Meeden
Soort document	Concept v1
Datum	27-07-2018
Projectnummer	718009
Opdrachtgever	Enexis B.V.
Auteur	[REDACTED]
Vrijgave	[REDACTED]

INHOUDSOPGAVE

1	Toelichting op de aanvraag	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Rijkscoördinatieregeling	1
1.3	Procedure en bevoegd gezag	2
1.4	Onderdelen van de aanvraag	2
1.5	Gegevens initiatiefnemer	3
1.6	Inpassingsplan / bestemmingsplan	4
2	locaties van werkzaamheden	7
2.1	Kabeltracés	7
2.1	Kruisingen met leidingen	7
2.2	Eigendomssituatie	9
3	Technische en juridische informatie	10
3.1	Algemeen	10
3.2	Archeologie	10
3.3	Kruising leidingen	10
3.4	Enkelbestemming Agrarisch	11
3.5	Enkelbestemming Bos	11
4	Bijlagen	12

1 TOELICHTING OP DE AANVRAAG

1.1 Inleiding

Enexis Netbeheer B.V. is voornemens middenspanningskabels aan te leggen ten behoeve van de aansluiting van Windpark N33, deelgebieden Vermeer Noord en Vermeer Midden (hierna: de windparken) op het HS/MS station in Meeden.

De voorliggende aanvraag betreft de omgevingsvergunning voor de werkzaamheden welke nodig zijn voor de aanleg van deze kabels.

Leeswijzer

Dit document volgt de opbouw van het formulier van het Omgevingsloket. 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 worden in hoofdstuk 2 de locaties beschreven waarvoor een vergunning wordt aangevraagd. In hoofdstuk 3 wordt de aanvraag voor het aanleggen van de kabels technisch en juridisch toegelicht.

1.2 Rijkscoördinatieregeling

In artikel 9 b, eerste lid onder a, van de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat op de besluitvorming rondom de windparken de Rijkscoördinatieregeling als bedoeld in artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening van toepassing is. Dit omdat het totale project Windpark N33 een capaciteit heeft van meer dan 100 MW opgesteld vermogen.

Dat wil in dit geval zeggen dat de besluiten die nodig zijn voor de windparken gezamenlijk worden voorbereid, waarbij deze procedure wordt gecoördineerd door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK).

Het Rijksinpassingsplan (RIP) voor het volledige Windpark N33 en hiermee Windpark Vermeer Noord en Vermeer Midden is op 16-02-2017 vastgesteld. Er is geen sprake van voorlopige voorzieningen. Het RIP is derhalve in werking getreden. Gecoördineerd met het Rijksinpassingsplan zijn de voor de windparken benodigde omgevingsvergunning bouw (artikel 2.1 onder a Wabo) en milieu (artikel 2.1 onder e Wabo) en Natuurbeschermingswetvergunning verleend.

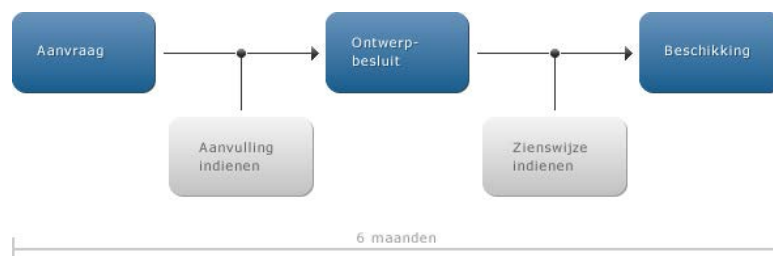
Voor de aansluiting van de windparken is eveneens voorliggende aanvraag om omgevingsvergunning en hierop volgend besluit nodig. Op dit besluit is de Rijkscoördinatieregeling ook van toepassing. Deze vergunningaanvraag dient daarbij te worden getoetst aan het vastgestelde Rijksinpassingsplan. Werkzaamheden die niet vallen binnen de plangrenzen van het betreffende Rijksinpassingsplan dienen getoetst te worden aan onderliggende ruimtelijke plannen.

1.3 Procedure en bevoegd gezag

De werkzaamheden zijn vergunningplichtig op grond van artikel 2.1 lid 1 onder b van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). In paragraaf 1.4 worden de verschillende onderdelen van de vergunningaanvraag nader toegelicht.

De gemeente Midden-Groningen is het bevoegd gezag voor het verlenen van de omgevingsvergunning. Op de aanvraag is de uitgebreide voorbereidingsprocedure conform afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing (Awb). Het ministerie van EZ heeft als coördinerend bevoegd gezag bepaald dat de termijn hiervoor 6 maanden is (zie Figuur 1.1).

Figuur 1.1



Bron: Omgevingsloket, 2014

1.4 Onderdelen van de aanvraag

Enexis Netbeheer B.V. vraagt een omgevingsvergunning aan voor de volgende (vergunningplichtige) werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden, in gevallen waarin dat bij een bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of voorbereidingsbesluit is bepaald (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, artikel 2.1, lid 1, aanhef en onderdeel b).

In hoofdstuk 3 wordt aangegeven op welke gronden deze werkzaamheden vergunningplichtig zijn. Deze vergunning wordt meer specifiek aangevraagd voor locaties waar in het bestemmingsplan aangegeven is dat er een vergunningplicht bestaat wegens:

1. een hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde;
2. kruisingen met bestaande gas/drukleidingen dan wel hoogspanningsleidingen;
3. aanwezige natuurwaarden (bos);
4. specifiek in bestemmingsplan opgenomen vergunningsplicht voor de aanleg van kabels of leidingen in het algemeen.

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het officiële aanvraagformulier omgevingsvergunning. Op een aantal plaatsen wordt in dit formulier verwezen naar bijlage 1. Bijlage 1 betreft het onderhavige document.

1.5 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 Gegevens initiatiefnemer

KvK-nummer	17131139
Vestigingsnummer	000020643934
Statutaire naam	Enexis Netbeheer B.V.
Handelsnaam	Enexis
<i>Vestigingsadres bedrijf</i>	
Postcode	9615 TM
Huisnummer	5
Straatnaam	A.B. Nobellaan 5
Woonplaats	Kolham
<i>Contactpersoon</i>	
Voorletters	█
Achternaam	██████████
Functie	██████████
Geslacht	█
<i>Contactgegevens</i>	
Adres	Postbus 856, 5201 AW 's Hertogenbosch
Telefoonnummer	██████████
E-mailadres	██

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 3) .

Tabel 1.2 Gegevens adviseur

Bedrijf	Pondera Consult b.v.
<i>Gemachtigde</i>	
Voorletters	█
Achternaam	██████████
Functie	██████████
Geslacht	█
<i>Vestigingsadres bedrijf</i>	
Postcode	7556 PE
Huisnummer	49

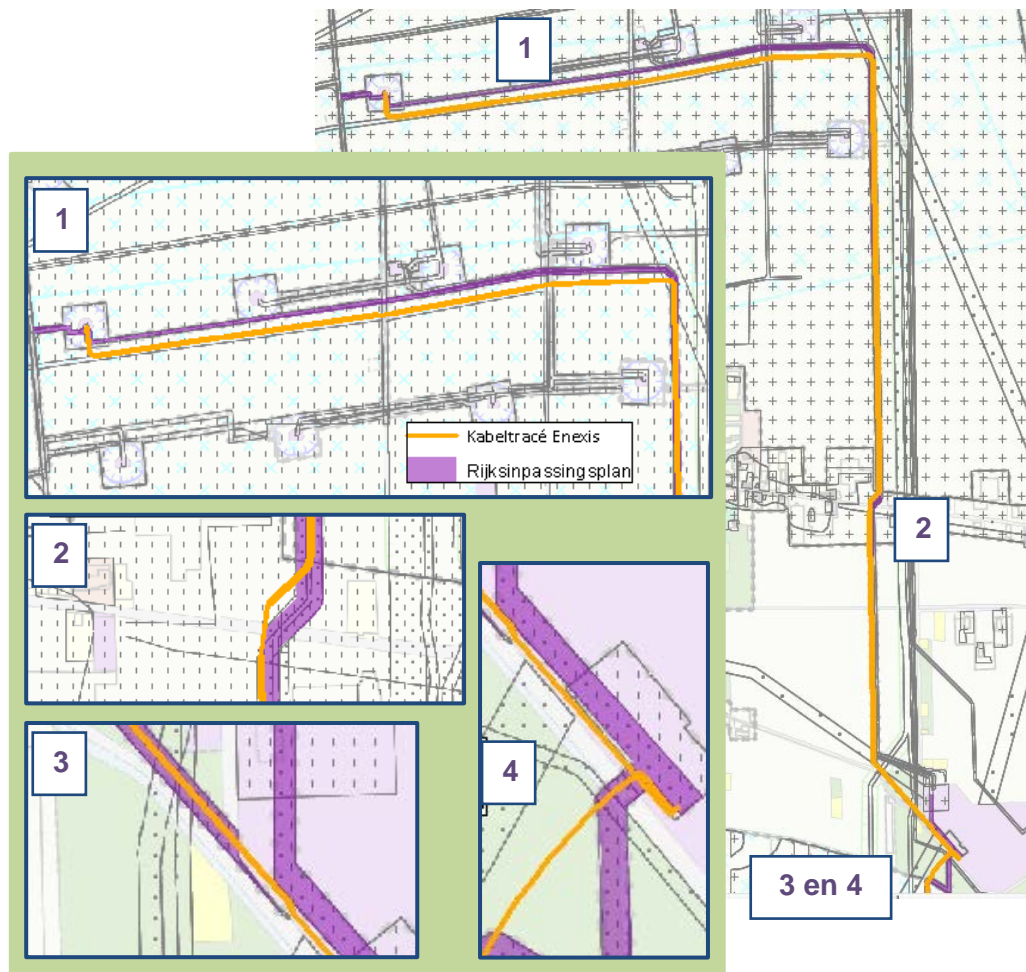
Straatnaam	Welbergweg
Woonplaats	Hengelo
<i>Contactgegevens</i>	
Telefoonnummer	██████████
E-mailadres	██

1.6 Inpassingsplan / bestemmingsplan

Voor windpark N33 is in 2017 een Rijksinpassingsplan vastgesteld. Ook de aan te leggen kabels ten behoeve van de netaansluiting zijn hier destijds in opgenomen. Uit detailengineering is gebleken dat op vier plekken van het tracé een wijziging gewenst is ten opzichte van het tracé van het Rijksinpassingsplan. Om deze reden zullen de kabeltracés niet geheel binnen de plangrenzen van het Rijksinpassingsplan worden aangelegd. Figuur 1.1 geeft een overzicht van deze plekken weer.

De aanleg van laag- en middenspanningskabels is als specifieke activiteit in het algemeen niet geregeld in de vigerende ruimtelijke plannen. De aan te leggen bekabeling ten behoeve van de aansluiting van de windparken kan derhalve dus ook worden aangelegd op gronden waar de onderliggende bestemmingsplannen gelden. Voor de benodigde graafwerkzaamheden is op grond van de bestemmingsplannen wel gekeken of hier archeologisch onderzoek wordt voorgeschreven, en is dit uitgevoerd voor zover noodzakelijk. Tevens zijn er locaties waar bestaande leidingen worden gekruist en waar dit in het ruimtelijke plan is voorgeschreven dat daar een vergunning voor dient te worden aangevraagd.

Figuur 1.2 Overzicht afwijkingen kabeltracé van het Rijksinpassingsplan



2 LOCATIES VAN WERKZAAMHEDEN

2.1 Kabeltracés

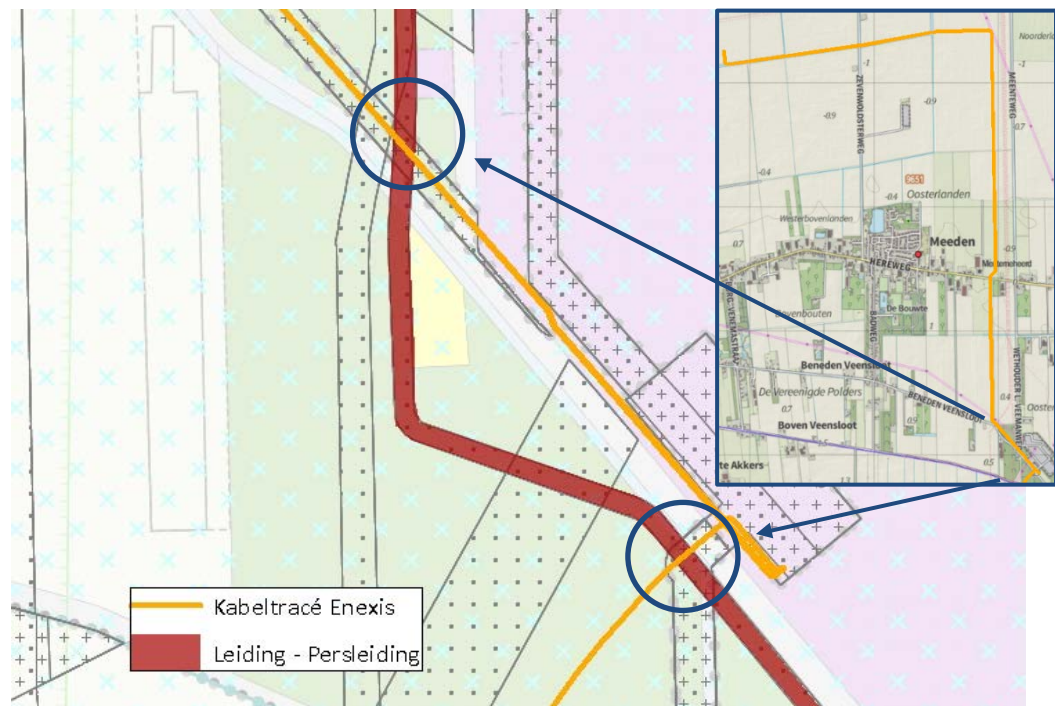
In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van het kabeltracé waar door middel van deze aanvraag een vergunning voor wordt aangevraagd. Het betreft alle op de tekeningen aangegeven kabeltracés, voor zover deze liggen binnen de gemeentegrens van Midden-Groningen.

De bedrijfsvoeringsspanning van de middenspanningskabels bedraagt 20 kV. De diameter van de middenspanningskabels zijn verschillend per tracé, afhankelijk van het te transporteren vermogen.

2.1 Kruisingen met leidingen

In onderstaande Figuur 2.1 tot 2.4 worden alle locaties weergegeven waar de kabeltracé leidingstroken kruist die in de geldende bestemmingsplannen zijn opgenomen als dubbelbestemming persleiding, gas of hoogspanning. De kruisingen vinden plaats binnen de blauwe cirkels.

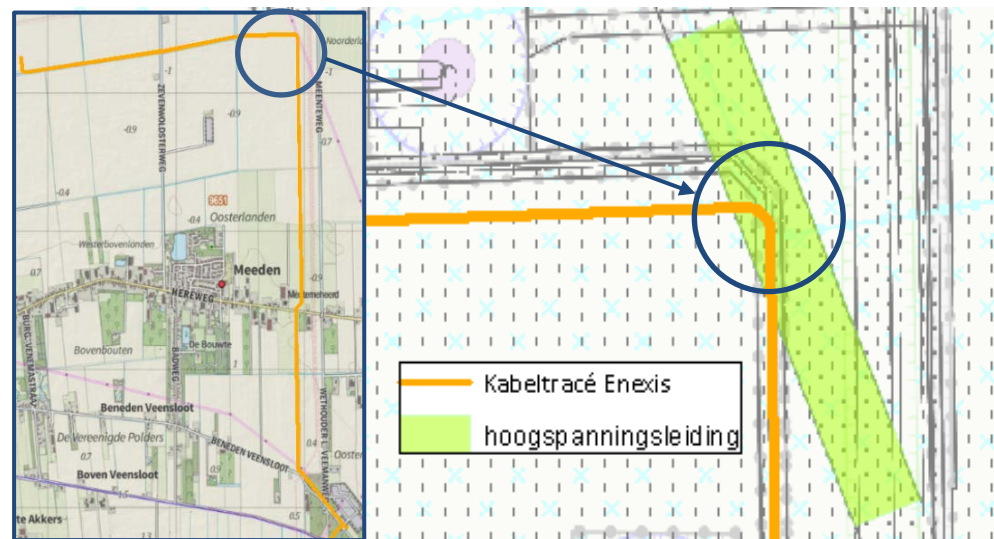
Figuur 2.1 Kruisingen (2x) van persleiding met kabeltracé bij hoogspanningsstation Meeden



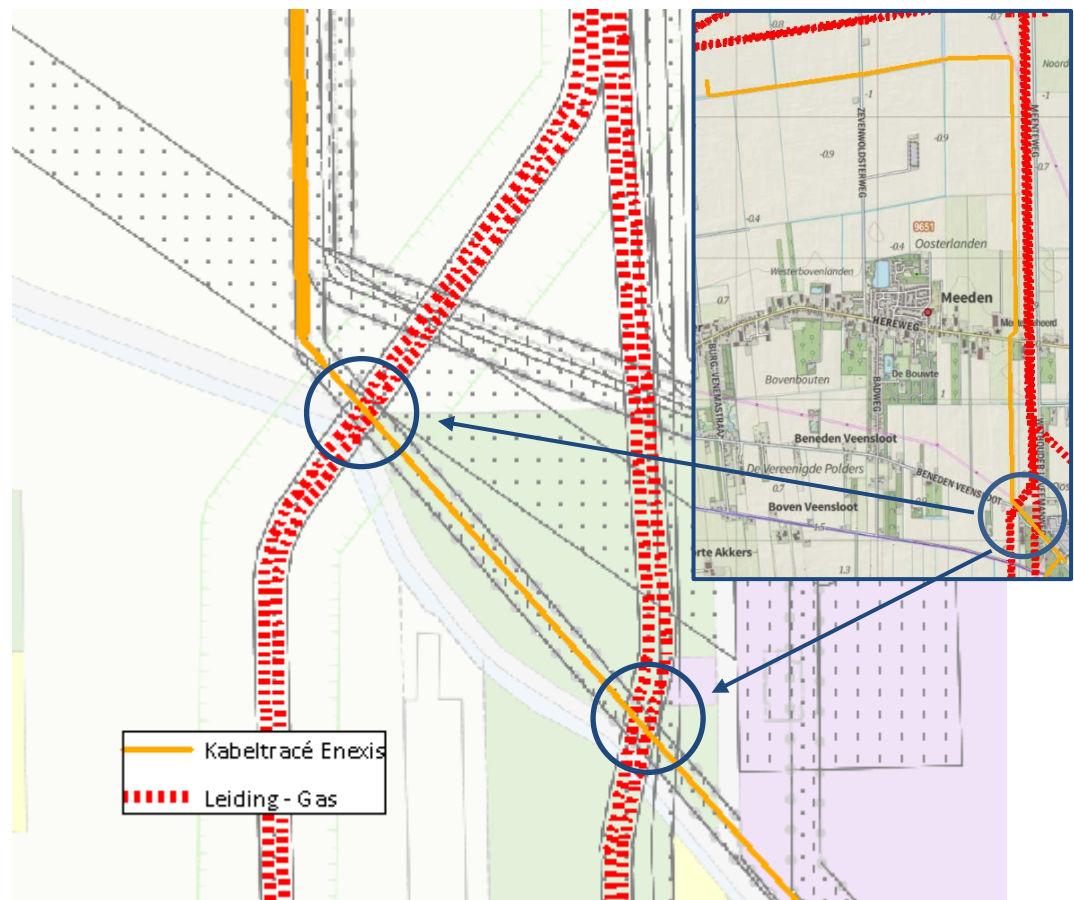
Figuur 2.2 Kruising kabeltracé met hoogspanningsleiding bij hoogspanningsstation Meeden



Figuur 2.3 Kruising kabeltracé met hoogspanningsleiding



Figuur 2.4 Kruisingen (2x) kabeltracé met gasleidingen bij hoogspanningsstation Meeden



2.2 Eigendomssituatie

Ten tijde van de indiening van de vergunningaanvraag is voor alle activiteiten met de relevante grondeigenaren overleg gepleegd. De werkzaamheden zullen alleen plaatsvinden na overeenstemming over het gebruik van de gronden.

3 TECHNISCHE EN JURIDISCHE INFORMATIE

3.1 Algemeen

De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform de Richtlijn 2017/6, “Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten” d.d. april 2017 van de Vereniging van leidingeigenaren in Nederland (VELIN) zie bijlage 8.

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

3.2 Archeologie

Op grond van art. 2.1 lid 1 onder b (Wabo) is het verboden om zonder omgevingsvergunning kabels aan te leggen wanneer dat in het vigerende bestemmingsplan of inpassingsplan bepaald is. Dit is onder andere van toepassing op plaatsen waar in het bestemmingsplan of Rijksinpassingsplan een dubbelbestemming is opgenomen met een waarde voor archeologie. Deze omgevingsvergunning kan slechts worden verleend indien op basis van archeologisch onderzoek is vastgesteld dat door de werkzaamheden geen archeologische waarden worden aangetast. Betreffend onderzoek is uitgevoerd, zie rapportages in bijlage 5. Op grond van dit archeologisch onderzoek wordt geen vervolgonderzoek nodig geacht.

3.3 Kruising leidingen

Naast de gronden die de dubbelbestemming waarde archeologie hebben, kruisen de aan te leggen kabels ook gronden met een dubbelbestemming Leiding (gas, hoogspanning en persleiding). Voor het aanleggen van kabels onder, over of nabij leidingen die op deze plekken liggen wordt een aanlegvergunning aangevraagd.

Volgens art. 35.5.1 bestemmingsplan Leiding – Hoogspanningsverbinding is het uitvoeren van grondbewerkingen, waartoe wordt gerekend afgraven, ontginnen, ophogen en het indrijven van voorwerpen in de bodem, alleen toegestaan in verband met een omgevingsvergunning.

Volgens art. 34.5.1 bestemmingsplan Leiding – Gas is het uitvoeren van grondbewerkingen, waartoe wordt gerekend het afgraven, woelen, mengen, diepploegen, egaliseren, ontginnen, ophogen en aanleggen van drainage; het in de grond brengen van voorwerpen, zoals lichtmasten, wegwijzers en ander straatmeubilair; alleen toegestaan in verband met een omgevingsvergunning.

Volgens art. 36.5.1 bestemmingsplan Leiding – Persleiding is het ophogen en afgraven van gronden en/of het anderszins ingrijpend wijzigen van de bodemstructuur en het in de grond brengen van voorwerpen, alleen toegestaan in verband met een omgevingsvergunning.

Er is contact geweest met de Gasunie en Tennet over de activiteiten op de betreffende locaties. Voor de Gasunie zijn twee rapporten opgesteld (bijlagen 6c en 6d). Door de Gasunie en Tennet is geconcludeerd dat de uitvoering akkoord is (zie bijlage 7).

4 BIJLAGEN

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het aanvraagformulier omgevingsvergunning. 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 : Uittreksel KvK

Bijlage 3 : Machtiging

Bijlage 4 : Tekeningen kabeltracé

Bijlage 5a: Archeologisch bureauonderzoek

Bijlage 5b: Archeologisch booronderzoek

Bijlage 6 : Details gestuurde boringen

Bijlage 7 : Goedkeuring werkzaamheden door Gasunie / Tennet

Bijlage 8 : VELIN graafvoorwaarden

BIJLAGE 2



Inzien uittreksel - Enexis B.V. (17131139)

Kamer van Koophandel, 13 december 2017 - 11:54

KvK-nummer 17131139

Rechtspersoon

RSIN	809561074
Rechtsvorm	Besloten Vennootschap
Statutaire naam	Enexis B.V.
Statutaire zetel	Rosmalen
Eerste inschrijving handelsregister	08-01-2001
Datum akte van oprichting	22-12-2000
Datum akte laatste statutenwijziging	15-03-2011
Geplaatst kapitaal	EUR 20.200,00
Gestort kapitaal	EUR 20.200,00
Deponering jaarstuk	De instemmingsverklaring voor boekjaar 2016 is gedeponeed op 11-01-2017. Op 01-07-2017 fusieakte verleden. Verkrijgende rechtspersoon: •Enexis B.V. (KvK-nr. 17131139) Verdwijnende rechtspersoon: •N.V. Stedin Netten Weert (KvK-nr. 13041821)

Onderneming

Handelsnamen	Enexis B.V. Regiokantoor Bovenregionaal kantoor Enexis Netbeheer Vestiging Brabant Zuid-Oost Vestiging Limburg Noord Vestiging Overijssel West Vestiging Drenthe Vestiging Overijssel Oost Vestiging Groningen Vestiging Limburg Zuid Vestiging Brabant Noordoost Vestiging Brabant Midden Vestiging Brabant West
Startdatum onderneming	22-12-2000
Activiteiten	SBI-code: 35111 - Productie van elektriciteit door thermische, kern- en warmtekrachtcentrales SBI-code: 3512 - Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water
Werkzame personen	4282

Hoofdvestiging

Vestigingsnummer	<u>000016916573</u>
Handelsnamen	Enexis B.V. Enexis Netbeheer

Bezoekadres	Magistratenlaan 116, 5223MB 's-Hertogenbosch
Postadres	Postbus 856, 5201AW 's-Hertogenbosch
Telefoonnummer	0888577777
Internetadres	www.enexis.nl
Datum vestiging	22-12-2000
Activiteiten	SBI-code: 3512 - Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water Het (doen) distribueren en het (doen) transporteren van energie, zoals elektriciteit en gas; houdstermaatschappij
Werkzame personen	3182

Bestuurders

Naam	Blacquièrè, Maarten
Geboortedatum en -plaats	28-01-1967, Haarlem
Datum in functie	01-01-2013 (datum registratie: 04-01-2013)
Titel	CFO
Bevoegdheid	Alleen/zelfstandig bevoegd

Naam	Vermaat, Pieter
Geboortedatum en -plaats	02-12-1965, Ooltgensplaat
Datum in functie	01-08-2014 (datum registratie: 01-08-2014)
Titel	Directeur
Bevoegdheid	Alleen/zelfstandig bevoegd

Gevolmachtigden

Naam	Blommaert, Josephus Ludovicus Theophilus
Geboortedatum en -plaats	15-09-1955, Zierikzee
Datum in functie	01-01-2005
Titel	Directeur Regulering
Inhoud volmacht	Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014

Naam	Gerards, Joseph Johannes Theodor
Geboortedatum en -plaats	21-05-1956, Ubach over Worms
Datum in functie	01-01-2005
Titel	Vestigingsmanager
Inhoud volmacht	Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014

Naam	Harteveld, Antonie
Geboortedatum en -plaats	03-03-1954, Amersfoort
Datum in functie	01-01-2005
Titel	Vestigingsmanager
Inhoud volmacht	Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014

Naam	van Weers, Hubertus Antonius Johannus
Geboortedatum en -plaats	18-01-1957, Prabumulih, Indonesië
Datum in functie	01-01-2005
Titel	Purchaser
Inhoud volmacht	Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014

Naam	Vermeulen, Christiaan
Geboortedatum en -plaats	22-02-1960, Bellville, Zuid-Afrika

Datum in functie 01-01-2005
Titel Purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Huijnen, Franciscus Marie Hubertus
Geboortedatum en -plaats 05-07-1965, Heerlen
Datum in functie 03-01-2006
Titel Senior Purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Scheeren, Stephan Hermanus Hendrika Maria
Geboortedatum en -plaats 25-05-1974, Maastricht
Datum in functie 01-11-2006
Titel Purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam van Santen, Pieter Johannes
Geboortedatum en -plaats 09-07-1954, Delft
Datum in functie 01-04-2008
Titel Manager Strategie Marketing en Projecten
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Wehman, Bas
Geboortedatum en -plaats 05-04-1971, Weesp
Datum in functie 01-06-2008
Titel Vestigingsmanager
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Brockhoven, Cornelus Gerardus Maria
Geboortedatum en -plaats 18-10-1961, Born
Datum in functie 01-11-2008
Titel Manager Communicatie
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Peeters, Marie Louis Johanna Petronella
Geboortedatum en -plaats 20-06-1972, Neer
Datum in functie 01-01-2009
Titel Purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Postma, Hans
Geboortedatum en -plaats 06-07-1960, Groningen
Datum in functie 01-05-2009
Titel Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Bakker, Willem
Geboortedatum en -plaats 07-02-1962, Groningen
Datum in functie 01-05-2009
Titel Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam van den Braak, Hendrikus Johannes Lodevicus
Geboortedatum en -plaats 14-05-1962, Tilburg
Datum in functie 01-06-2010 (datum registratie: 23-07-2010)
Titel Inkoop sevice medewerker
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam van Vugt, Gerardus Wilhelmus Henricus
Geboortedatum en -plaats 09-02-1964, 's-Hertogenbosch
Datum in functie 01-08-2010 (datum registratie: 13-08-2010)
Titel Sr. purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Woolderink, Hendrikus Carel
Geboortedatum en -plaats 03-08-1960, Wierden
Datum in functie 01-06-2011 (datum registratie: 20-06-2011)
Titel senior purchaser
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam ter Avest, Gerrit Jan
Geboortedatum en -plaats 26-08-1960, Zwolle
Datum in functie 01-10-2011 (datum registratie: 21-10-2011)
Titel Vestigingsmanager
Inhoud volmacht Bevoegd tot een bedrag van EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 15-06-2015

Naam van Heumen, Kristel
Geboortedatum en -plaats 08-12-1983, Eindhoven
Datum in functie 01-01-2012 (datum registratie: 02-02-2012)
Titel Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam van de Reepe, Dirk Gijsbert
Geboortedatum en -plaats 04-05-1979, Breda
Datum in functie 01-01-2012 (datum registratie: 02-02-2012)
Titel Vestigingsmanager
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 01-11-2015

Naam Laheij, René Pierre Maria
Geboortedatum en -plaats 19-09-1966, Maastricht
Datum in functie 01-04-2012 (datum registratie: 23-04-2012)

Titel Manager Facility Management
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam van der Leeuw, Rutger Bernardus Antonius
Geboortedatum en -plaats 07-07-1976, Tegelen
Datum in functie 01-08-2012 (datum registratie: 06-08-2012)
Titel Directeur Infra Services
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 500.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 01-08-2016

Naam Craeghs, Veerle
Geboortedatum en -plaats 28-11-1969, Bree, België
Datum in functie 01-10-2012 (datum registratie: 21-11-2012)
Titel Vestigingsmanager
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Heikens - Boiten, Fenneke Johanna
Geboortedatum en -plaats 08-06-1955, Veendam
Datum in functie 03-12-2012 (datum registratie: 07-01-2013)
Titel Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 25.000,00.
conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 9 december 2014
Aanvang (huidige) volmacht 01-06-2016

Naam Wiltjer, Marco
Geboortedatum en -plaats 08-09-1979, Groningen
Datum in functie 01-01-2013 (datum registratie: 18-01-2013)
Titel Directeur Klantrelaties
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 01-08-2016

Naam Grond, Sijbe Fedde
Geboortedatum en -plaats 14-08-1972, Noordoostpolder
Datum in functie 03-06-2013 (datum registratie: 18-06-2013)
Titel Purchaser
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Feld, Paul-Peter
Geboortedatum en -plaats 02-11-1969, Anrath, Duitsland
Datum in functie 01-08-2013 (datum registratie: 05-08-2013)
Titel Directeur Human Resources
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht 09-12-2014

Naam Kartalic, Martina

Geboortedatum en -plaats	15-08-1985, Zenica, Joegoslavië
Datum in functie	01-08-2013 (datum registratie: 09-09-2013)
Titel	Purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014
Naam	Bechtold - Newar, Manuela Jaël
Geboortedatum en -plaats	14-05-1971, Rotterdam
Datum in functie	01-10-2013 (datum registratie: 30-10-2013)
Titel	Purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	01-03-2016
Naam	Drent, Bert Jan
Geboortedatum en -plaats	02-11-1974, Dragalovci, Joegoslavië
Datum in functie	01-10-2013 (datum registratie: 13-11-2013)
Titel	Inkoop Sevice Medewerker
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 25.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014
Naam	El Hachhouchi, Hossain
Geboortedatum en -plaats	26-07-1979, Beni Said, Marokko
Datum in functie	01-10-2013 (datum registratie: 18-11-2013)
Titel	senior purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 150.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2015
Naam	Horlings, Suzanne Margaretha
Geboortedatum en -plaats	20-12-1983, Heerenveen
Datum in functie	01-11-2013 (datum registratie: 18-11-2013)
Titel	Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 25.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014
Naam	Valpoort - Dean, Sharon Chantal
Geboortedatum en -plaats	19-09-1979, Paramaribo, Suriname
Datum in functie	01-11-2013 (datum registratie: 03-12-2013)
Titel	Inkoop Service Medewerker
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 25.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	09-12-2014
Naam	Donkervoort, Marieke
Geboortedatum en -plaats	08-10-1974, Lausanne, Zwitserland
Datum in functie	01-08-2014 (datum registratie: 02-10-2014)
Titel	manager Inkoop
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 1.000.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	15-12-2014

Naam Lemmens, Hendrikus Franciscus Maria
Geboortedatum en -plaats 18-07-1964, Berg en Terblijt
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 18-12-2014)
Titel manager EBS
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam van Dijck, Franciscus Willibrordus Henricus Maria
Geboortedatum en -plaats 25-02-1963, Raamsdonk
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 18-12-2014)
Titel manager Strategie
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Gadet, Maurice Gustave Hugo Godfried
Geboortedatum en -plaats 22-04-1962, Heer
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 18-12-2014)
Titel Deputy treasurer
Inhoud volmacht Conform bijgaande volmacht ingaande 01-06-2015.
Aanvang (huidige) volmacht 01-06-2015

Naam van Houten, Elisabeth Adriana Maria
Geboortedatum en -plaats 09-12-1959, Breda
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 18-12-2014)
Titel manager Realisatie
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Thalen, Sandra Maria Hendrica
Geboortedatum en -plaats 28-08-1968, Heerlen
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 23-12-2014)
Titel manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Reimert, Hermanus Theodorus Antonius
Geboortedatum en -plaats 30-10-1964, Berghem
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 23-12-2014)
Titel Vestigingsmanager
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Aanvang (huidige) volmacht 01-10-2017

Naam Breuer, André Gerd Johan
Geboortedatum en -plaats 12-10-1965, Tegelen
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 23-12-2014)
Titel manager Realisatie
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Jooren, Ivo
Geboortedatum en -plaats 03-06-1975, Roosendaal en Nispen
Datum in functie 09-12-2014 (datum registratie: 29-12-2014)

Titel	Manager Realisatie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 9-12-2014
Naam	Beckerlingh, Hans
Geboortedatum en -plaats	20-05-1964, Rotterdam
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 09-01-2015)
Titel	vestigingsmanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014.
Naam	Hamming, Harmen
Geboortedatum en -plaats	20-07-1955, Smalingerland
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 22-01-2015)
Titel	manager Engineering & Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	de Boer, Lourens
Geboortedatum en -plaats	18-05-1967, Deventer
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 02-02-2015)
Titel	Manager Realisatie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Naam	Aerts, Robertus Johannes Nicolaas Maria
Geboortedatum en -plaats	12-04-1972, Goirle
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 04-02-2015)
Titel	Manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Meijer, Roelf Jan
Geboortedatum en -plaats	20-07-1973, Veghel
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 25-02-2015)
Titel	manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Bruls, Johannes Hubertus Gerardus
Geboortedatum en -plaats	12-03-1960, Heerlen
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 03-03-2015)
Titel	Manager engineering en aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Meinders, Geertruida Anna Maria
Geboortedatum en -plaats	15-04-1978, Groningen
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 10-03-2015)
Titel	Vestigingsmanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis Holding N.V. ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	01-09-2017

Naam	Veeke, Wilhelmus Josephus Petrus Maria
Geboortedatum en -plaats	13-02-1958, Oisterwijk
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 24-03-2015)
Titel	manager Realisatie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Naam	Rooker, Remco Serge
Geboortedatum en -plaats	30-03-1964, Veldhoven
Datum in functie	09-12-2014 (datum registratie: 18-05-2015)
Titel	Productiemanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Aanvang (huidige) volmacht	01-08-2016
Naam	Wijnen, Martinus Antonius Marie Cecilia
Geboortedatum en -plaats	24-11-1954, Hoensbroek
Datum in functie	01-05-2015 (datum registratie: 06-05-2015)
Titel	vestigingsmanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014. .
Naam	Linssen, Judith
Geboortedatum en -plaats	23-12-1971, Eindhoven
Datum in functie	01-05-2015 (datum registratie: 06-05-2015)
Titel	Inkoopmanager Techniek en Generiek
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 500.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Naam	Moerland - Voorderhaak, Antoinette Elisabeth Catharina Maria
Geboortedatum en -plaats	05-01-1970, Roosendaal en Nispen
Datum in functie	01-06-2015 (datum registratie: 11-06-2015)
Titel	Deputy treasurer
Inhoud volmacht	Conform bijgaande volmacht ingaande 01-06-2015.
Naam	Riensema, Okko
Geboortedatum en -plaats	25-05-1965, Haarlemmermeer
Datum in functie	01-07-2015 (datum registratie: 08-07-2015)
Titel	manager Realisatie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	Breunesse - Lindenkamp, Lotte
Geboortedatum en -plaats	08-05-1975, Woerden
Datum in functie	01-09-2015 (datum registratie: 13-10-2015)
Titel	manager Kleinverbruik
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	van Aken, Charlotte Henriëtte
Geboortedatum en -plaats	11-08-1976, Schijndel
Datum in functie	01-09-2015 (datum registratie: 25-11-2015)
Titel	purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.

Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Lemmens, Peter Johannes Albertus
Geboortedatum en -plaats 08-03-1985, Venray
Datum in functie 01-11-2015 (datum registratie: 01-12-2015)
Titel Manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam van de Put, Ingrid Johanna Maria
Geboortedatum en -plaats 18-12-1966, Vessem, Wintelre en Kneegsel
Datum in functie 01-12-2015 (datum registratie: 09-12-2015)
Titel manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Er zijn overige beperkende bepalingen. Raadpleeg opgave.

Naam van Leeuwen, Franciscus Jacobus Petrus
Geboortedatum en -plaats 10-11-1979, Woerden
Datum in functie 01-01-2016 (datum registratie: 02-02-2016)
Titel Purchaser
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Dijkstra, Rienk
Geboortedatum en -plaats 01-12-1971, Leeuwarden
Datum in functie 01-01-2016 (datum registratie: 11-02-2016)
Titel manager Realisatie
Inhoud volmacht Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam Vernooij - Raaphorst, Mirjam
Geboortedatum en -plaats 26-10-1968, Leersum
Datum in functie 01-04-2016 (datum registratie: 19-04-2016)
Titel Manager Klantenservice
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.

Naam Bongers, Ted Martinus Antonius
Geboortedatum en -plaats 14-06-1988, Arnhem
Datum in functie 01-04-2016 (datum registratie: 05-12-2016)
Titel purchaser
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00.
Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 9-12-2014

Naam van den Berghaage - Miener, Malinda Ilse Iris
Geboortedatum en -plaats 19-05-1972, Toronto, Canada
Datum in functie 01-06-2016 (datum registratie: 01-06-2016)
Titel Manager Juridische en Algemene Zaken
Inhoud volmacht Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00.
Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014

Naam de Vries, Carsten Clement
Geboortedatum en -plaats 01-10-1974, Hoogezand-Sappemeer
Datum in functie 01-11-2016 (datum registratie: 01-11-2016)
Titel Productiemanager

Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Mutsaers, Jürgen Pieter Maria
Geboortedatum en -plaats	17-05-1966, Raamsdonk
Datum in functie	01-11-2016 (datum registratie: 02-11-2016)
Titel	Productiemanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Naam	Slootweg, Johannes Gerlof
Geboortedatum en -plaats	29-02-1976, De Bilt
Datum in functie	20-12-2016 (datum registratie: 20-12-2016)
Titel	Directeur Asset Management
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 500.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Schuurmans, Antonius Maria
Geboortedatum en -plaats	04-07-1958, Hooge en Lage Zwaluwe
Datum in functie	01-01-2017 (datum registratie: 02-01-2017)
Titel	Vestigingmanager
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	Biyadat, Younes
Geboortedatum en -plaats	17-05-1979, 0860
Datum in functie	01-01-2017 (datum registratie: 11-01-2017)
Titel	Manager Realisatie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	van den Broek, Frederik Cornelus Robertha
Geboortedatum en -plaats	11-12-1966, Veldhoven
Datum in functie	01-01-2017 (datum registratie: 11-01-2017)
Titel	Manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Smits, Antonius Elisabeth Maria
Geboortedatum en -plaats	28-09-1965, 's-Hertogenbosch
Datum in functie	01-01-2017 (datum registratie: 13-02-2017)
Titel	manager Engineering en Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	den Hoed, Anita
Geboortedatum en -plaats	05-12-1965, Nigtevecht
Datum in functie	01-01-2017 (datum registratie: 22-09-2017)
Titel	Senior Purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 150.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	Koch, Robert Peter
Geboortedatum en -plaats	09-11-1956, Niederkassel, Duitsland

Datum in functie	01-02-2017 (datum registratie: 13-02-2017)
Titel	purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Vogt, Maria Nelly Arnoldina Jeanne
Geboortedatum en -plaats	12-07-1965, Asten
Datum in functie	01-03-2017 (datum registratie: 01-03-2017)
Titel	directeur Financien
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014
Naam	Sanders, Jeroen Krijn
Geboortedatum en -plaats	30-11-1973, Amsterdam
Datum in functie	02-03-2017 (datum registratie: 12-04-2017)
Titel	Programma manager Integratie
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Er zijn overige beperkende bepalingen. Raadpleeg opgave.
Naam	Bulters, Annemarie Jeannette
Geboortedatum en -plaats	04-08-1978, Oldenzaal
Datum in functie	01-05-2017 (datum registratie: 11-05-2017)
Titel	Manager Simme Meters
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.
Naam	Mathijssen - van Kasteren, Karin Adriana Christina Cornelia
Geboortedatum en -plaats	29-10-1972, Tilburg
Datum in functie	01-06-2017 (datum registratie: 04-07-2017)
Titel	manager Grootverbruik
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 125.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 9 december 2014
Naam	van Doren, K
Geboortedatum en -plaats	27-01-1969, Onbekend, Onbekend
Datum in functie	01-06-2017 (datum registratie: 04-07-2017)
Titel	senior purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 150.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	Sanders, Jeroen Krijn
Geboortedatum en -plaats	30-11-1973, Amsterdam
Datum in functie	01-07-2017 (datum registratie: 03-07-2017)
Titel	directeur ICT
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 250.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014
Naam	van Calkar, Eppe Hendrik
Geboortedatum en -plaats	30-05-1977, Hoogezand-Sappemeer
Datum in functie	01-10-2017 (datum registratie: 10-10-2017)
Titel	Manager Engineering & Aanleg
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 50.000,00. Conform procuratieregeling Enexis BV ingaande 09-12-2014.

Naam	Grove, Neil Duncan
Geboortedatum en -plaats	10-09-1987, Lelystad
Datum in functie	18-10-2017 (datum registratie: 02-11-2017)
Titel	Senior Purchaser
Inhoud volmacht	Beperkte volmacht tot EUR 150.000,00. Conform procuratieregeling van Enexis B.V. ingaande 09-12-2014.

Er kunnen functionarissen zijn die een uitsluitend tot vestigingen beperkte bevoegdheid hebben; deze worden alsdan vermeld op het uittreksel van de betreffende vestiging(en).

Vestiging(en)

Vestigingsnummer	<u>000016916603</u>
Handelsnaam	Vestiging Brabant Midden
Bezoekadres	Atlasstraat 1, 5047RG Tilburg
Vestigingsnummer	<u>000016917057</u>
Handelsnaam	Vestiging Brabant Noordoost
Bezoekadres	Reitscheweg 31, 5232BX 's-Hertogenbosch
Vestigingsnummer	<u>000016917049</u>
Handelsnaam	Vestiging Brabant West
Bezoekadres	Zwaanhoefstraat 12, 4702LC Roosendaal
Vestigingsnummer	<u>000020643926</u>
Handelsnaam	Vestiging Limburg Zuid
Bezoekadres	Willem Alexanderweg 80, 6222NC Maastricht
Vestigingsnummer	<u>000020643934</u>
Handelsnaam	Vestiging Groningen
Bezoekadres	A.B. Nobellaan 5, 9615TM Kolham
Vestigingsnummer	<u>000020643942</u>
Handelsnamen	Regiokantoor
Bezoekadres	Vestiging Overijssel Oost Wegtersweg 3, 7556BP Hengelo
Vestigingsnummer	<u>000020643950</u>
Handelsnaam	Bovenregionaal kantoor
Bezoekadres	Winschoterdiep 50, 9723AB Groningen
Vestigingsnummer	<u>000020643969</u>
Handelsnamen	Regiokantoor
Bezoekadres	Vestiging Drenthe Tweede Bokslotweg 1, 7821AS Emmen
Vestigingsnummer	<u>000020643977</u>
Handelsnamen	Regiokantoor
Bezoekadres	Vestiging Overijssel West Marsweg 5, 8013PD Zwolle
Vestigingsnummer	<u>000020643985</u>
Handelsnaam	Bovenregionaal kantoor
Bezoekadres	Schatbeurderlaan 2, 6002ED Weert

Vestigingsnummer 000020643993
Handelsnamen Regiokantoor
Vestiging Limburg Noord
Bezoekadres Heierkerkweg 3, 5928RM Venlo

Vestigingsnummer 000036193291
Handelsnaam Vestiging Brabant Zuid-Oost
Bezoekadres Wekkerstraat 25, 5652AN Eindhoven

Gegevens zijn vervaardigd op 13-12-2017 om 11.54 uur.

BIJLAGE 3



Machtiging

Ondertekening aanvraag vergunningen en ontheffingen met bijlagen

Ten behoeve van de aanvragen voor Wabo-vergunningen voor het project ten behoeve van het aansluiten van Windpark N33, deelwindparken Vermeer Noord, Vermeer Midden en Vermeer Zuid, machtigt ondergetekende [REDACTED] van Pondera Consult B.V., gevestigd aan de Welbergweg 49 te 7556 PE Hengelo (Ov.) voor het ondertekenen en indienen van de aanvraag en bijlagen namens:

Aanvrager: Ewenis Netbeheer

Vertegenwoordigd door: Kesanne Bouna-Houwers

Adres: A.B. Nobelstraat 5

Plaats en datum: Kolham 7-6-2018

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 aanvraag en bijlagen namens bovengetekende.

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

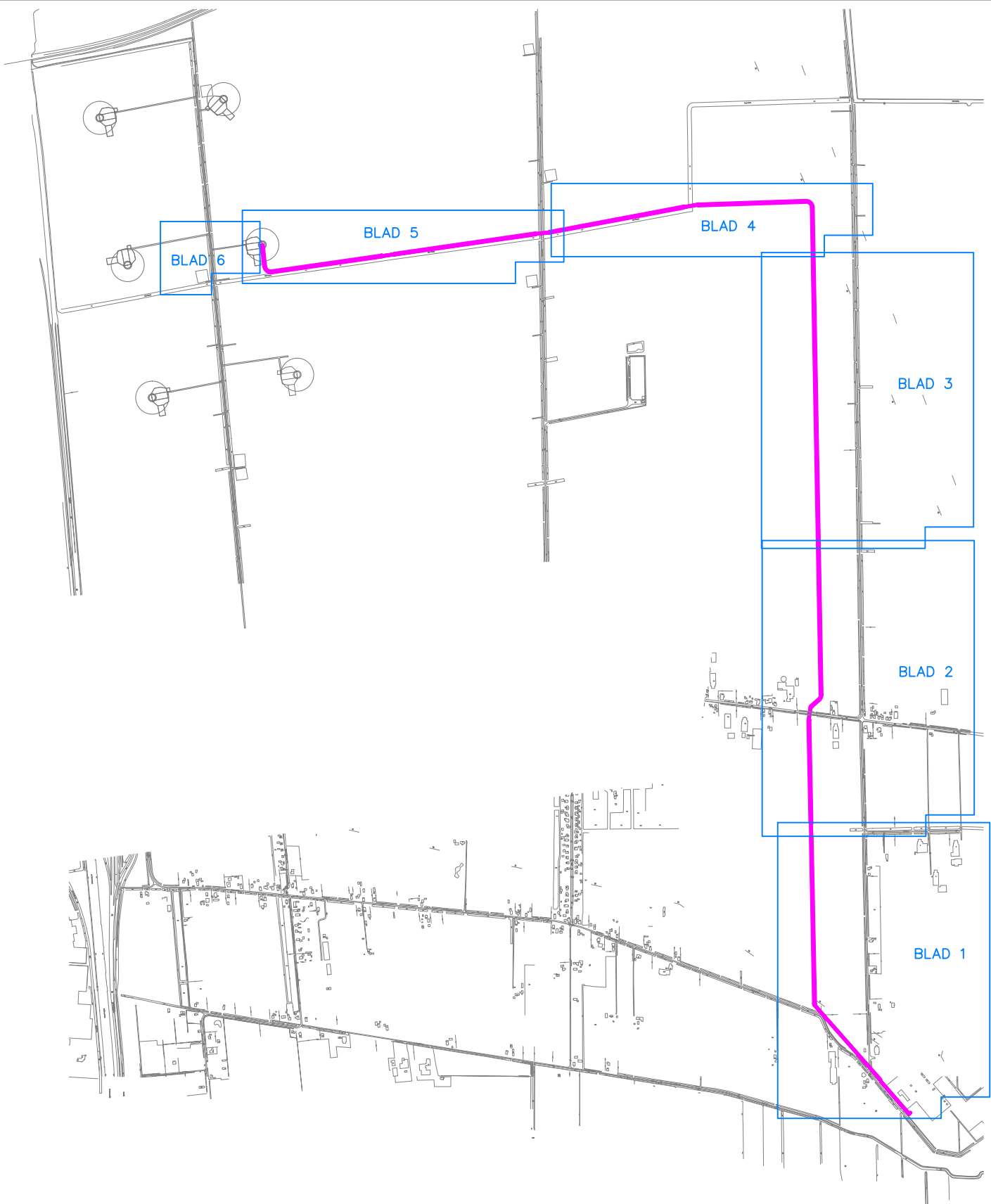
Ondertekend te Hengelo op 28 maart 2018,





[REDACTED]
[REDACTED]

BIJLAGE 4A





LENGTE TRACE 6000 METER



Par.	Tracé windpark N33 Vermeer Noord		 ENEXIS	
	Datum	Gemeente Menterwolde		
Wijz.		Get. A. Winter	Formaat A4	Tekeningnummer - Discipline
		Gez. W. Klingenberg	Datum 24-05-2018	Noord 30116997-E-M
		Schaal nvt	Opm.	Aantal bladen 1

BIJLAGE 4B





LENGTE TRACE 3200 METER

	Par.	Tracé windpark N33 Vermeer Midden			
	Datum	Gemeente Veendam			
	Wijz.		Get. A. Winter	Formaat A4	Tekeningnummer - Discipline Midden 30116999-E-M
			Gez. W. Klingenberg	Datum 24-05-2018	
			Schaal nvt	Opm.	Aantal bladen 1

BIJLAGE 4C

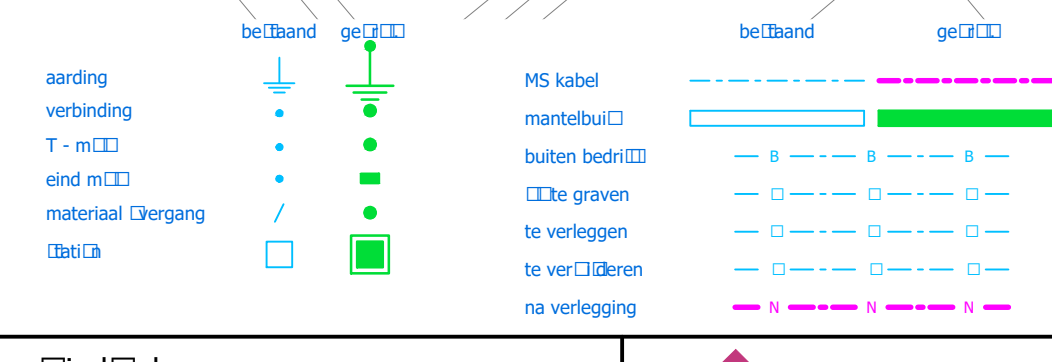


CDU N3 - 44M
Tek. nr. 218013587

B1408
B1409
B1410

B1408
B1409
B1410

CDU N3 - 32M
Tek. nr. 218013587



Elektra aansluiting		CDU N3	
Meeden gem. Menter		Ble	
Ont.:	CDU N3	Dat.:	30-04-2018
Schaal:	1:1000	O.:	11104
Tekeningnummer - D:\G\line		0003011617-E-M-1	
Totaal bladen		6	
Blad nr.		1	



027

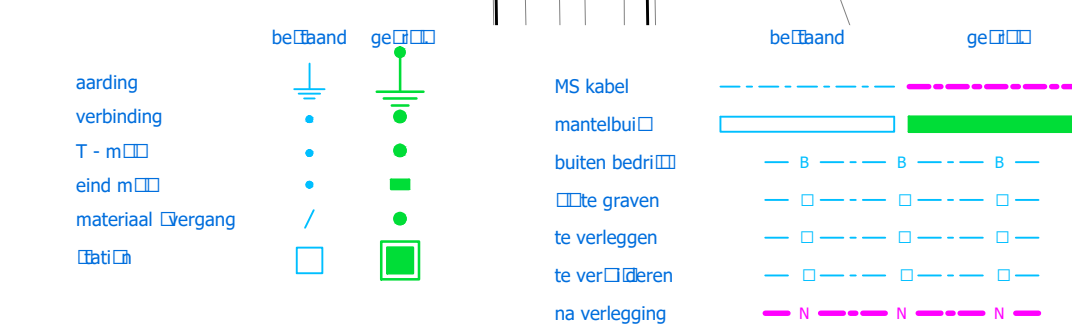
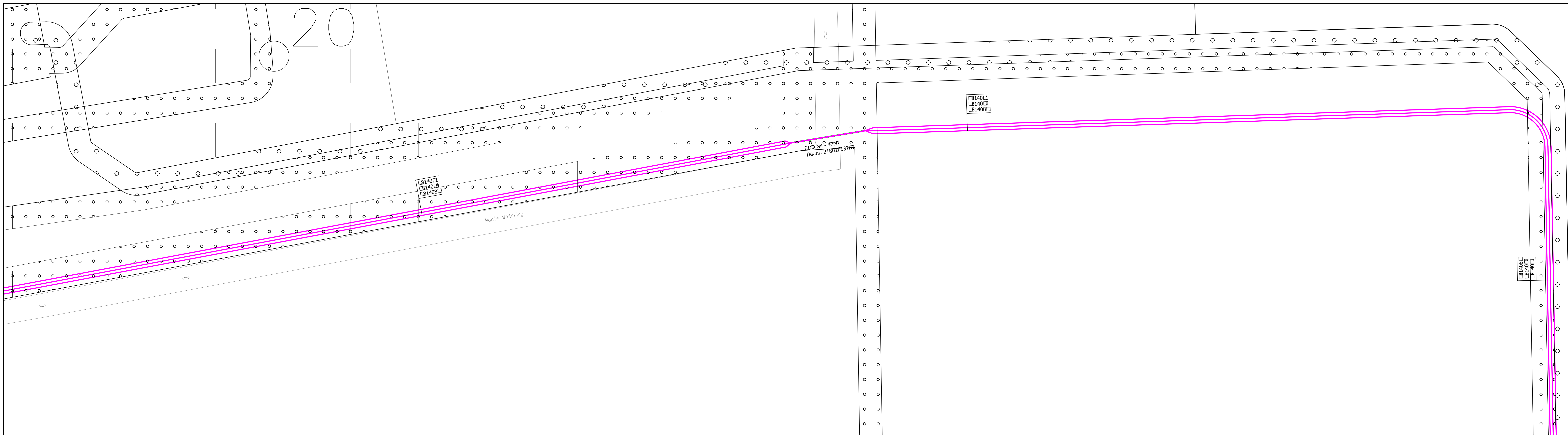
BT 405
BT 406

BT 405
BT 406

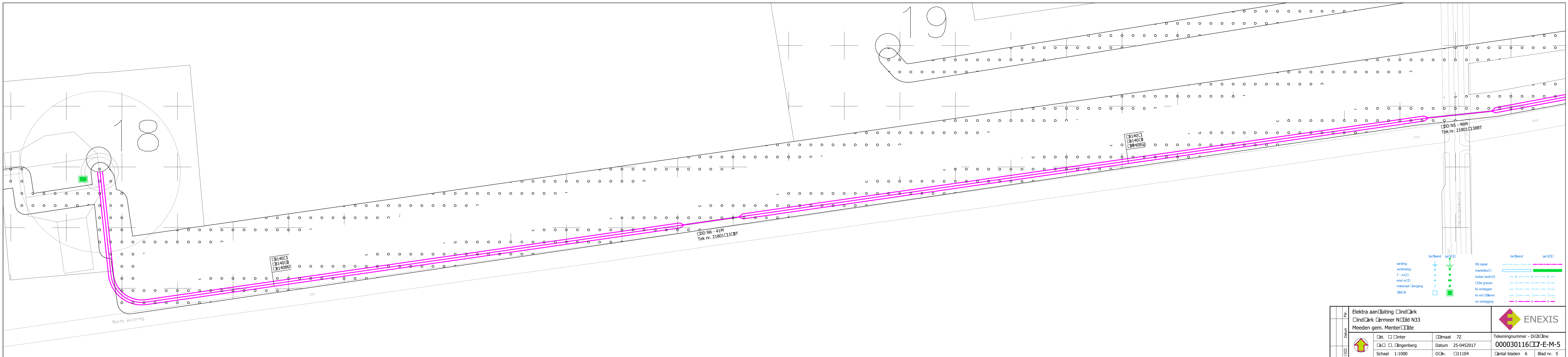
leiding	beiband	MS kabel	beiband
verbinding	gic	maxibuis	gic
T-mc	+	multibuis	
end mc	•	3-buig draad	
motorafleiding	/	te verleggen	
Stalca	□	te verwijderen	
	■	na verlegging	

Elektra aansluiting Meeden gem. Menter		Tekeningnummer - D/G/L/line 0003011617-E-M-3	
Ont. <input type="checkbox"/> Winter	Maakt <input type="checkbox"/> ID	Datum	25-05-2017
Ont. <input type="checkbox"/> Bingenberg	O.l.n. <input type="checkbox"/> 11104	Totaal bladen	6
Schaal	1:1000	Blad nr.	3



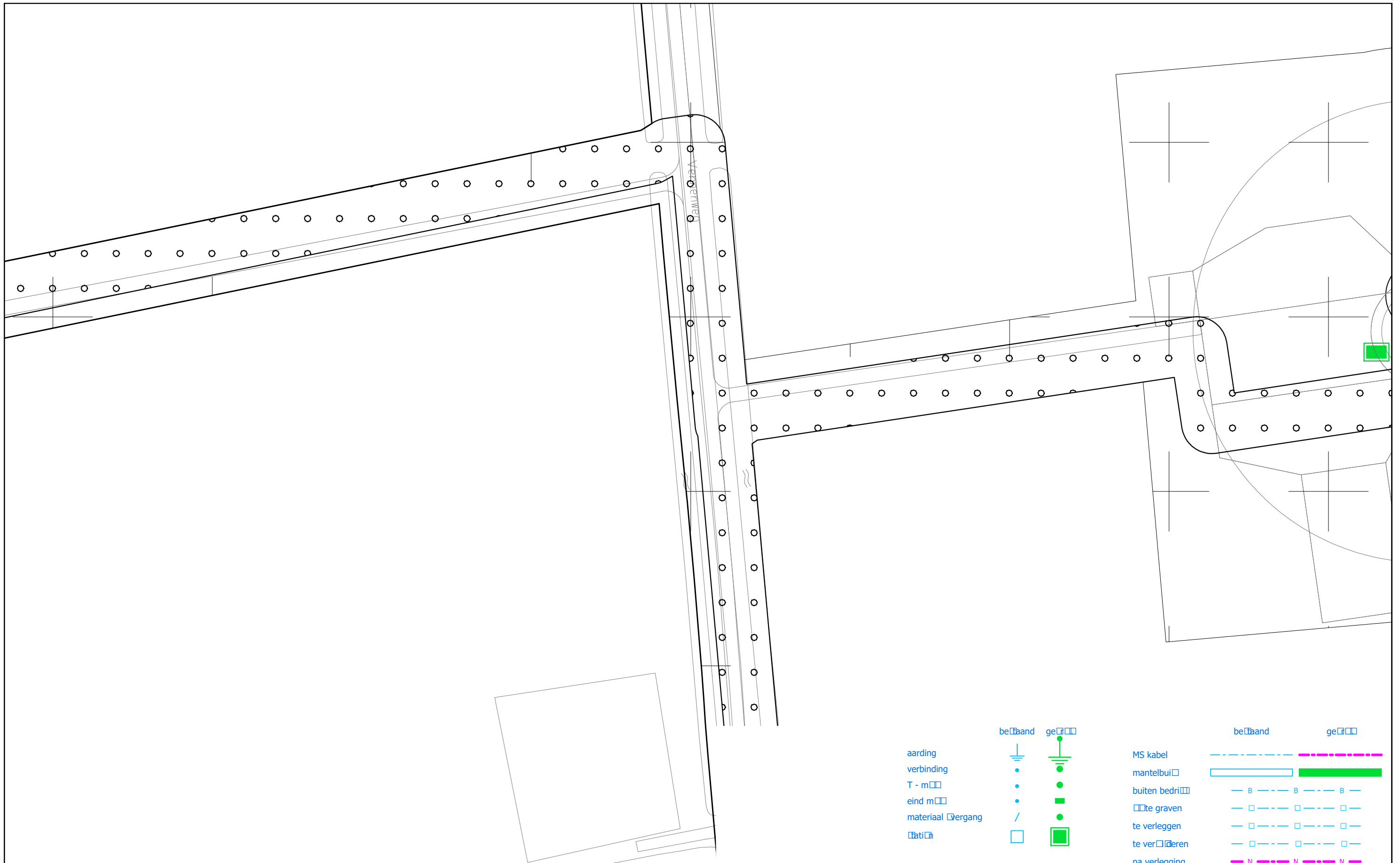


Per.	Elektra aanging Lindark		
Datum	Lindark Meer Noord N33		
	Meeden gem. Menterde		Tekeningnummer - Drieline
	<input type="checkbox"/> Et. <input type="checkbox"/> Inter <input type="checkbox"/> E. <input type="checkbox"/> Ingerberg	<input type="checkbox"/> maat 7Z Datum 25-05-2017	00030116-7-E-M-4
	Schaal 1:1000	Och. 11104	Cantal bladen 6 Blad nr. 4



- aarding
- verbinding
- T - m
- eind m
- materiaal
- overgang
- bet
- betband
- ge
- MS kabel
- mantelbu
- buiten bedri
- te graven
- te verleggen
- te ver
- na verlegging

Per.	Elektra aansluiting Lindlark			
Datum	Lindlark Meer Nid N33 Meeden gem. Menterde			
Sch.		bet. <input type="checkbox"/> inter	maat 7Z	Tekeningnummer - Drieline
Sch.		bet. <input type="checkbox"/> ingenberg	Datum 25-0452017	000030116 7-E-M-5
Sch.		Schaal 1:1000	Och. 111104	Aantal bladen 6
Sch.				Blad nr. 5



aarding		geïsoleerd		MS kabel		beïtaand		geïsoleerd	
verbinding				mantelbuis					
T - maa				buiten bedr					
eind maa				te graven					
materiaal overgang	/			te verleggen					
beti				te veranderen					
				na verlegging					

Par.	Elektra aansluiting eindark		
Datum	eindark Liermeer Noord N33		
Titel	Meeden gem. Menterode		Tekeningnummer - Deline
		et. inter e. . lingenberg	Tekeningnummer - Deline 00003011607-E-M-6
	Schaal 1:1000	Maat B Datum 25-05-2018 O.n. 11104	aantal bladen 6 Blad nr. 6

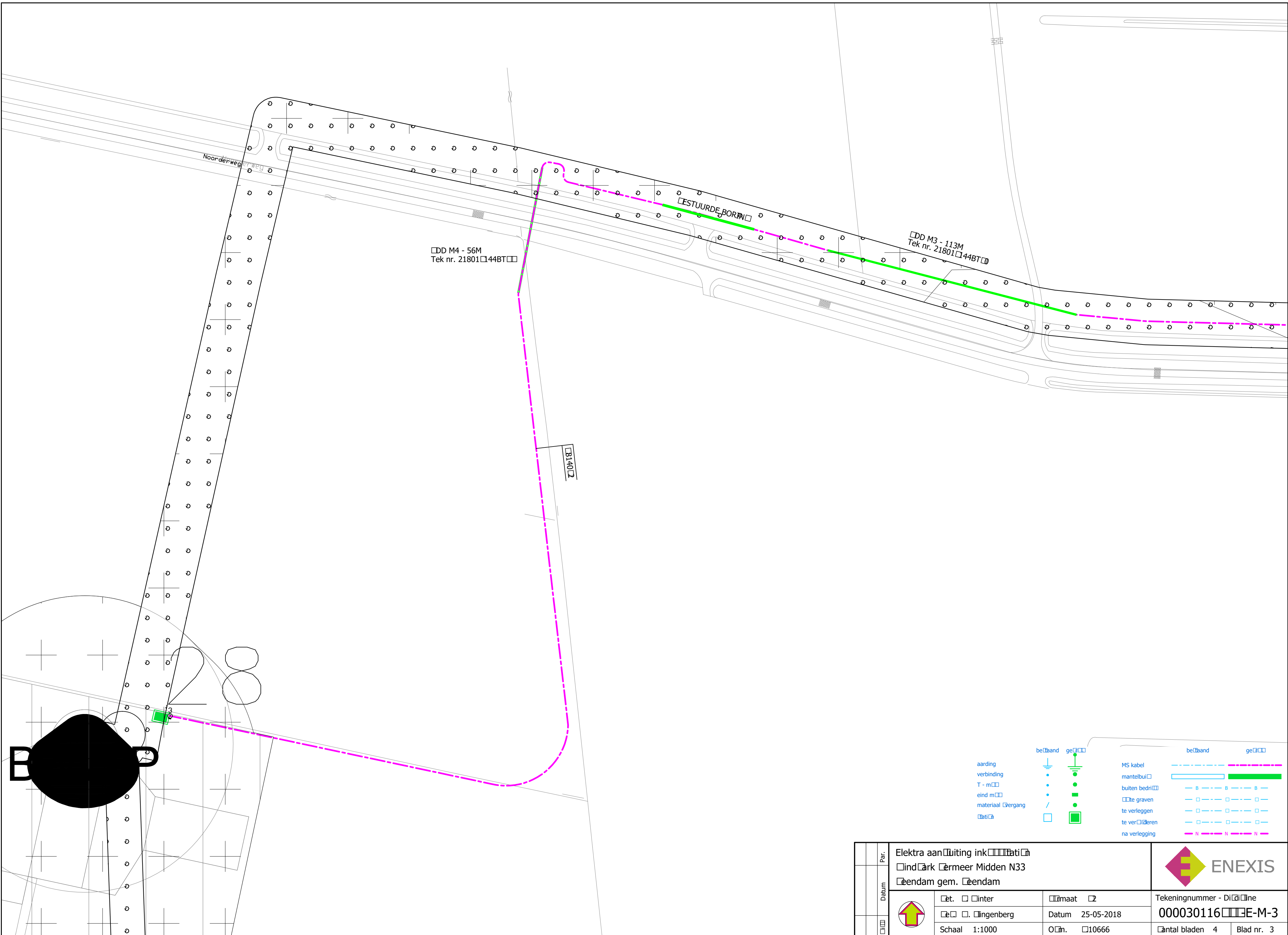
BIJLAGE 4D





leiding	↓	↑	MS kabel	—
verbinding	•	•	maxikabel	—
T-verb.	•	•	buiten bedr.	—
end-verb.	•	•	in bedr.	—
material overgang	/	/	te verleggen	—
staak	□	□	te verwijderen	—
			na verlegging	—

Elektra aansluiting in Gemeente Midden N33 Gemeente Midden			
Ontw. <input type="checkbox"/> Winter <input checked="" type="checkbox"/> Bingenberg	Maakt <input type="checkbox"/> ID	Tekeningnummer - D:\3116 00030116-EE-M-1	Totaal bladen 4 Blad nr. 1
Schaal 1:1000	Datum 25-05-2018	O.l.n. 10666	



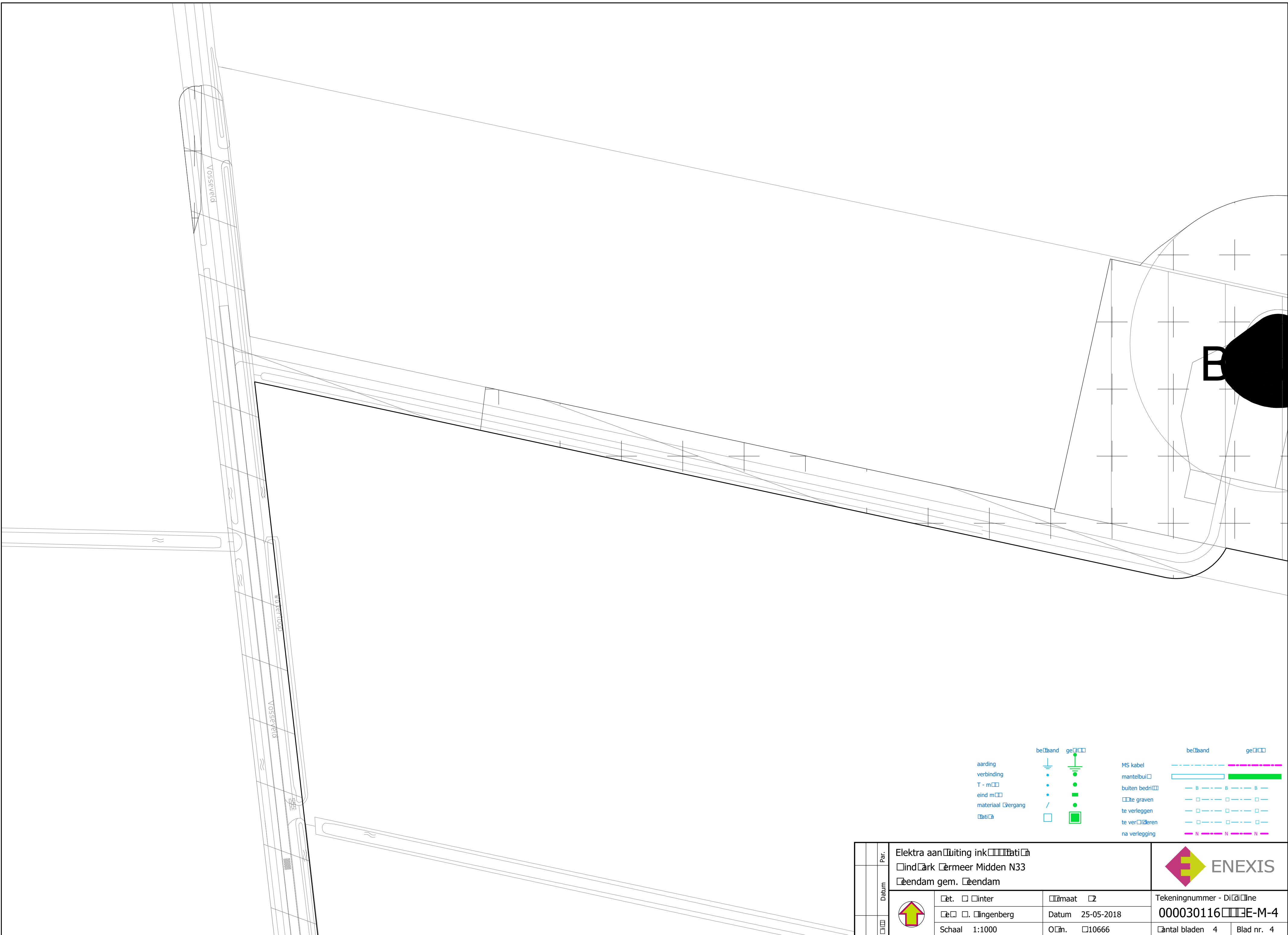
DD M4 - 56M
Tek nr. 21801448T

DD M3 - 113M
Tek nr. 21801448T

B14012

aarding		MS kabel		
verbinding		mantelbuis		
T - m		buiten bedrijf		
eind m		te graven		
materiaal		te verleggen		
overgang		te verwijderen		
pati		na verlegging		

Par.	Elektra aansluiting inkomstipati			
Datum	Lindark Lermee Midden N33 Landam gem. Landam			
Sch.	<input type="checkbox"/> et. <input type="checkbox"/> inter <input type="checkbox"/> e. <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> ingenberg	<input type="checkbox"/> maat <input type="checkbox"/> Datum 25-05-2018	Tekeningsnummer - Dieline 00030116E-M-3	
	Schaal 1:1000	Oth. 10666	Antal bladen 4	Blad nr. 3



Par.	Elektra aansluiting inkomleiding		
Datum	eindwerk Liermeer Midden N33 Leendam gem. Leendam		
	<input type="checkbox"/> et. <input type="checkbox"/> inter <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Ingerberg	<input type="checkbox"/> maat <input type="checkbox"/> Datum 25-05-2018	Tekeningnummer - Driehoek
	Schaal 1:1000	Oth. 10666	00030116 / LE-M-4 Aantal bladen 4 Blad nr. 4

BIJLAGE 5A



**ArcheoPro Archeologisch rapport
Nr 15102**

**Windpark N33
Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0);
Bureauonderzoek**



Concept versie 07-01-2016

(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief rapport worden opgeleverd)



Januari 2016


ArcheoPro

ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 15102

Windpark N33 Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0); Bureauonderzoek

Concept versie 07-01-2016

(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief
rapport worden opgeleverd)

Colofon	
Opdrachtgever: Status:	Pondera Consult, Weibergweg 49, 7556 PE Hengelo Concept versie 07-01-2016
Projectcode :	15-193
Bestandsnaam :	ArcheoPro, Windpark N33, 2016 01 07
Archis melding (OM nummer):	3980295100
Bevoegd gezag:	Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde
Opslagplaats documentatie:	Provincie Groningen
ISSN:	1569-7363
Auteur:	[REDACTED]
Projectleider:	[REDACTED]
Projectmedewerkers:	[REDACTED]
Onderaannemers :	nvt
Autorisatie:	[REDACTED]
	
Uitgegeven door ArcheoPro © Copyright 2015 ArcheoPro, Eijsden	
ArcheoPro Sint Jozefstraat 45 NL 6245 LL Eijsden Nederland	[REDACTED] www.archeopro.nl
Kamer van Koophandel Limburg: 14117581 e-mail: info@archeopro.nl	

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
1.1 Algemeen.....	5
1.2 Locatiegegevens	5
1.3 Aard van de ingreep.....	5
1.4 Onderzoek.....	5
2 Bureauonderzoek.....	9
2.1 Methode en bronnen	9
2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem.....	11
2.3 Archeologie.....	17
2.4 Historie.....	24
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	28
2.6 Onderzoeksstrategie.....	31
3 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies).....	33
Verklarende woordenlijst.....	34
Archeologische tijdschaal	34
Bronnen.....	35
Literatuur	36

Samenvatting

In november 2015 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windplan N33 in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Het windmolenpark voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam. Tevens zullen leiding- en wegtracés worden aangelegd. De hiervoor benodigde bodemingrepen kunnen tot aantasting van archeologische waarden leiden. In het kader hiervan is door ArcheoPro een archeologisch onderzoek uitgevoerd in de vorm van een bureaustudie.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel ligt het plangebied in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Binnen het plangebied kunnen prehistorische nederzettingsresten aanwezig zijn uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het neolithicum. Gedurende de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig.

Vergelijking van de gemeentelijke beleidskaarten met de geplande molenlocaties laat zien dat in de gemeente Oldambt op alle hier gelegen molenlocaties (4, 5, 6 en 11), een verkennend booronderzoek vereist is bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter. Verder loopt hier door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

In de gemeente Menterwolde liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone waarin verkennend booronderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter en die dieper reiken dan dertig centimeter. De molenlocaties 7, 8 en 12 liggen in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone waarin wel archeologisch onderzoek vereist is en deels in een zone waarin dit niet het geval is. Hier kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden of verminderd worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

In de gemeente Veendam liggen de molenlocaties 32 en 35 in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 28, 29, 30, 31, 33 en 34 liggen echter in een zone waarin archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De lengte van de te onderzoeken lijnelementen kan wellicht met 20,9 kilometer worden gereduceerd door kabeltracés samen te laten vallen met in het verleden gedempte sloten.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Opdrachtgever:	Pondera Consult, Weibergweg 49, 7556 PE Hengelo
Archis onderzoeksmelding:	3980295100
Bevoegd gezag:	Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde
Bewaarplaats vondsten:	Provincie Groningen
Bewaarplaats documentatie:	Provincie Groningen

1.2 Locatiegegevens

Provincie:	Groningen
Gemeente:	Veendam/Oldambt/Menterwolde
Plaats:	Windpark N33
Toponiem:	Windpark N33
Hoekcoördinaten plangebied:	254863 / 565731 254863 / 577352 259919 / 577352 259919 / 565731
Oppervlakte plangebied:	166,77 ha
Bepaling locaties:	GPS Garmin, meetlinten

1.3 Aard van de ingreep

Aard ingreep:	Aanleg van een windpark
---------------	-------------------------

1.4 Onderzoek

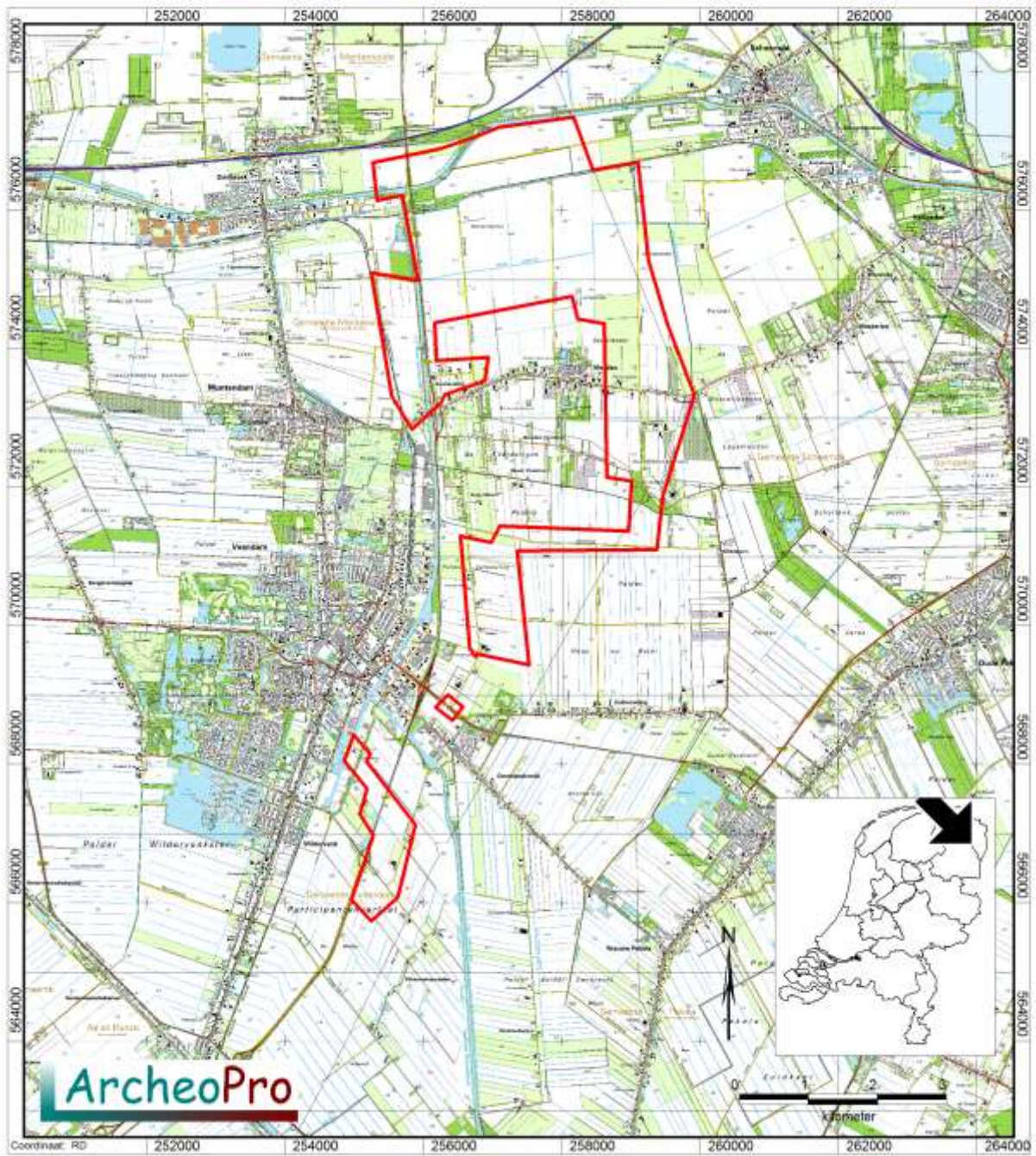
In november 2015 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windplan N33 in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Het windmolenpark voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam. Tevens zullen leiding- en wegtracés worden aangelegd. De hiervoor benodigde bodemingrepen kunnen tot aantasting van archeologische waarden leiden. In het kader hiervan is door ArcheoPro een archeologisch onderzoek uitgevoerd in de vorm van een bureaustudie.

Het bureauonderzoek had tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Hierbij is in kaart gebracht welke archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig (kunnen) zijn, waar binnen het plangebied aanvullend archeologisch onderzoek vereist is wat eventueel de mogelijkheden

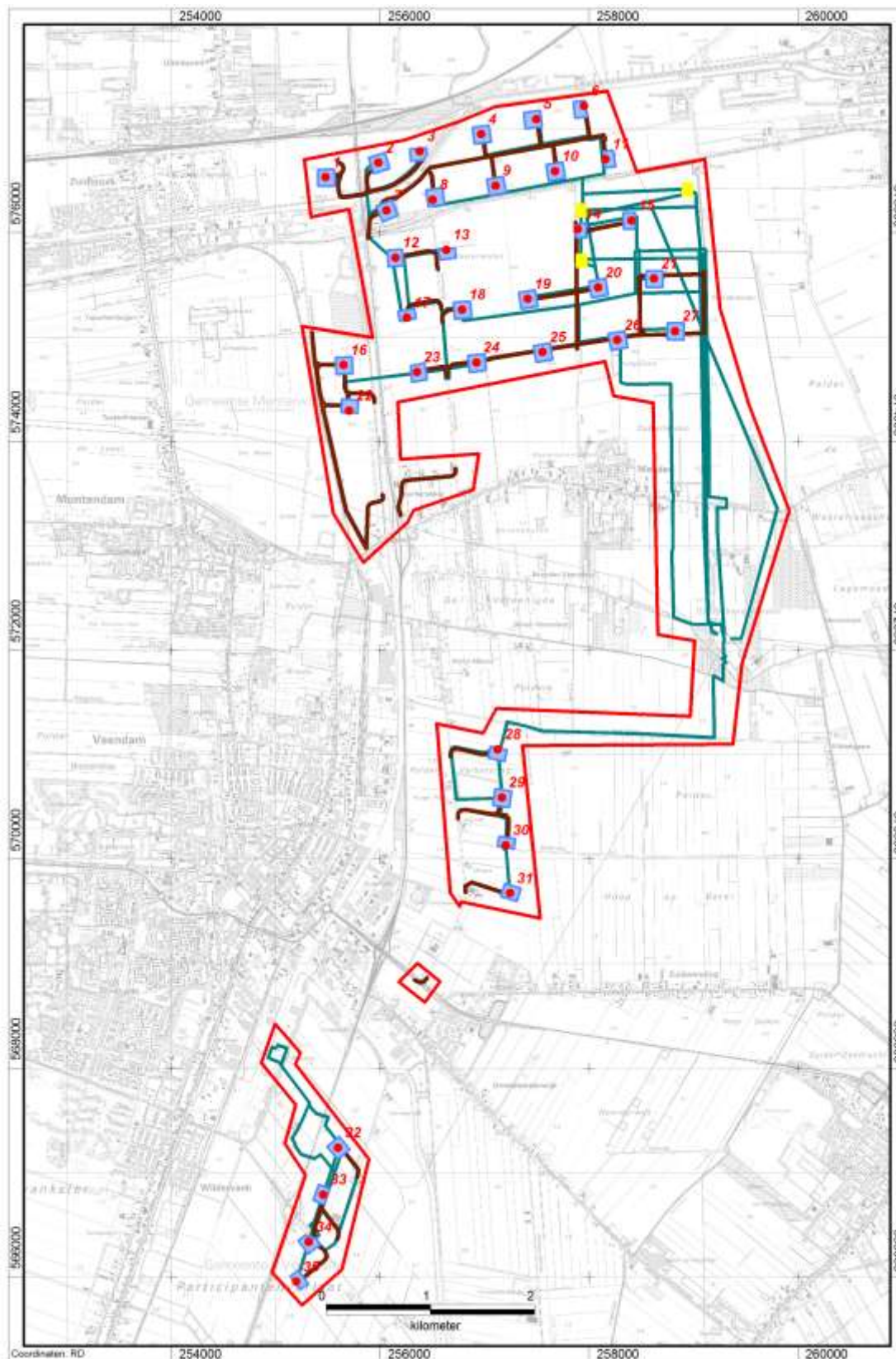
tot planaanpassingen zijn om archeologische waarden te sparen en onderzoeksverplichtingen te verminderen.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3). Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. Zowel de gemeente Oldambt als de gemeente Veendam hebben een eigen beleidskaart met betrekking tot archeologische waarden. De gemeente Menterwolde gebruikt officieel de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) als ondergrond voor haar beleidskaart. Deze kaarten zijn als uitgangspunt gebruikt voor de in dit rapport opgestelde adviezen.

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen (KNA 3.3) en is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) vergunning verleend tot het verrichten van bepaalde archeologische werkzaamheden in het kader van het doen van opgravingen, bestaande uit prospectie door middel van booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd door drs. R.P. Exaltus (senior-archeoloog), en ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist).



Figuur 1: De ligging van het plangebied (rood omlijnd).



Figuur 2: De binnen het plangebied voorgenomen bouw van windmolens (genummerde rode stippen) met aanleg van leidingtracés (blauwe lijnen), onderhoudswegen (bruine lijnen) en trafostation (één van de drie gele rechthoeken).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode en bronnen

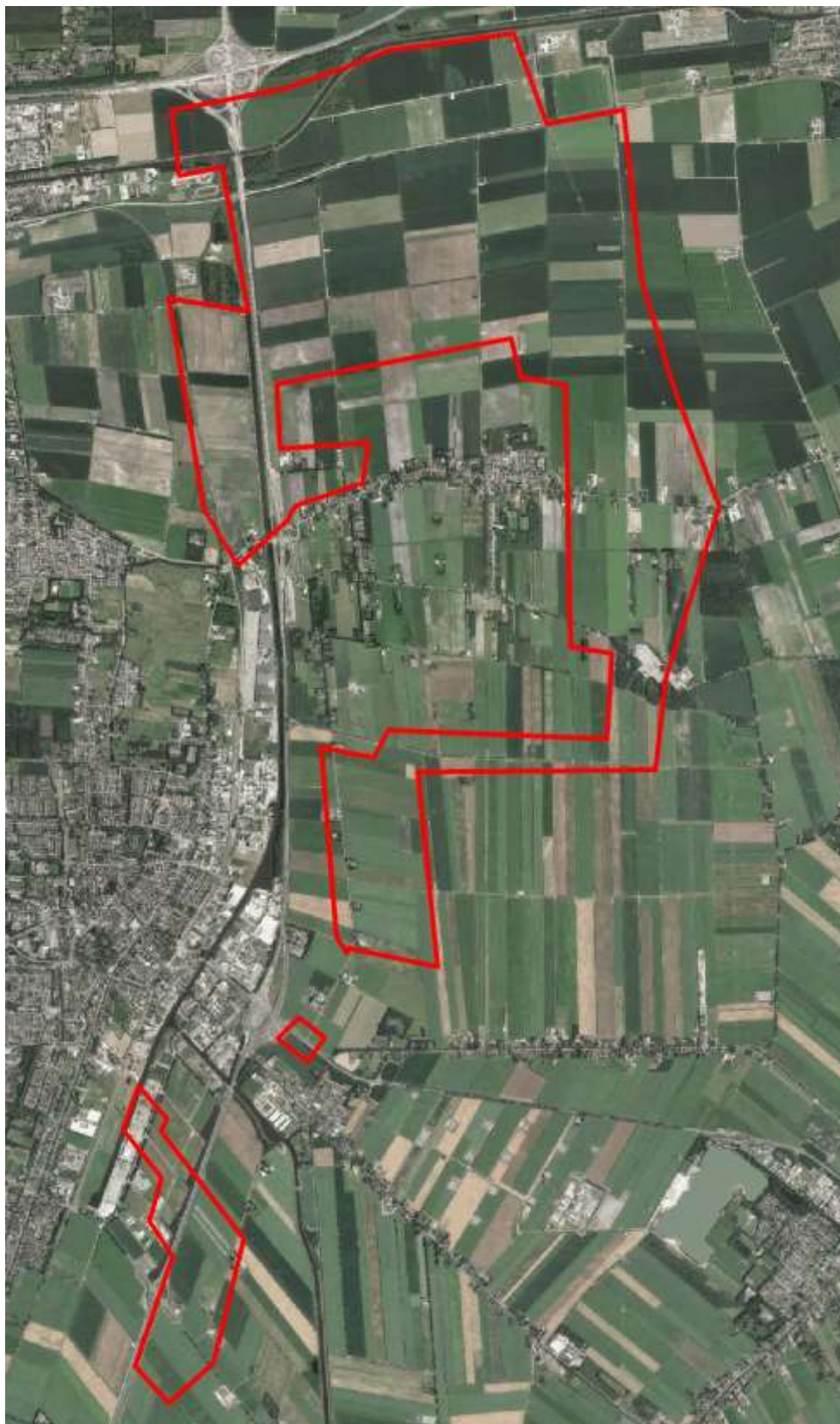
Onderzoeksgebied bureauonderzoek: Cirkel met een straal van één kilometer rond het centrum van het plangebied

Tijdens het bureauonderzoek wordt door de bestudering van beschikbare bronnen, kennis vergaard omtrent de bodem en geologie van het onderzoeksgebied en de hierin bekende en te verwachten archeologische waarden.

Aan de hand van de resultaten van het bureauonderzoek kan de beste aanpak voor het veldonderzoek worden bepaald.

Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd (voor bronvermelding; zie ook literatuurlijst, dit geldt ook voor de kaarten die in de tekst opgenomen zijn):

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
- Archeologische MonumentenKaart (AMK)
- ARCHEologisch Informatie Systeem (ARCHIS)
- Atlas van topografische kaarten Nederland 1955-1965, 1:50.000
- Bodemkaart 1:50.000
- Gemeente Veendam, Archeologische beleidskaart
- Gemeente Oldambt, Archeologische beleidskaart
- Geomorfologische kaart 1:50.000
- Geologische kaart 1:50.000
- Grote historische atlas van Nederland 1:50.000 1838-1857 (Deel Noord)
- Grote historische topografische atlas van Nederland, provincie Groningen 1:25.000 1894-1926
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)
- Kadastrale minuutplan met aanwijzende tafels, 1830
- Overig historisch kaartmateriaal



Figuur 3: Luchtfoto met daarop rood omlijnd het plangebied.

2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem

Het plangebied ligt ten oosten van de Hondsrug. De Hondsrug vormt het meest oostelijke deel van het Drentse keileemplateau en is ongeveer 150.000 jaar geleden ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd; het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviaatiele afzettingen door Scandinavisch landijs opgestuwd tot stuwwallen en ruggen. Tijdens het Pleniglaciaal (circa 75.000 - 15.700 jaar geleden) was de ondergrond permanent bevroren waardoor het regen- en sneeuwmeltwater over het oppervlak afstroomde. Hierdoor zijn fluvioperiglaciale afzettingen gevormd en zijn reeds bestaande dalen verder uitgesleten. Één van deze dalen vormt het ten oosten van de Hondsrug gelegen stroomdal van de Hunze. Aanvankelijk stroomde hier met name smeltwater doorheen. Na het afsmelten van de gletsjers drong de zee dit stroomdal binnen en werden mariene sedimenten afgezet. De totale breedte van het Hunzedal bedroeg ongeveer twintig kilometer. Hiervan ligt het grootste deel ten oosten van het huidige dal van de Hunze.

Aan het einde van het Weichseliën, met name in het Laat Pleniglaciaal (circa 29.000 - 15.700 BP) en het Jonge Dryas (circa 12.745 - 11.755 BP) heerste er een poolklimaat in Nederland. Door het ontbreken van vegetatie trad op grote schaal verstuing op. Vanuit het Noordzeebekken werd zand meegevoerd dat als dekzand over de fluvioperiglaciale afzettingen (Formatie van Boxtel) is afgezet in de vorm van vlaktes, welvingen en ruggen. Dit zand is kalkloos, fijnkorrelig en goed afgerond. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel (Berendsen, 2004). Dit dekzand is vaak afgezet in de vorm van duinen die nu welvingen in het landschap vormen.

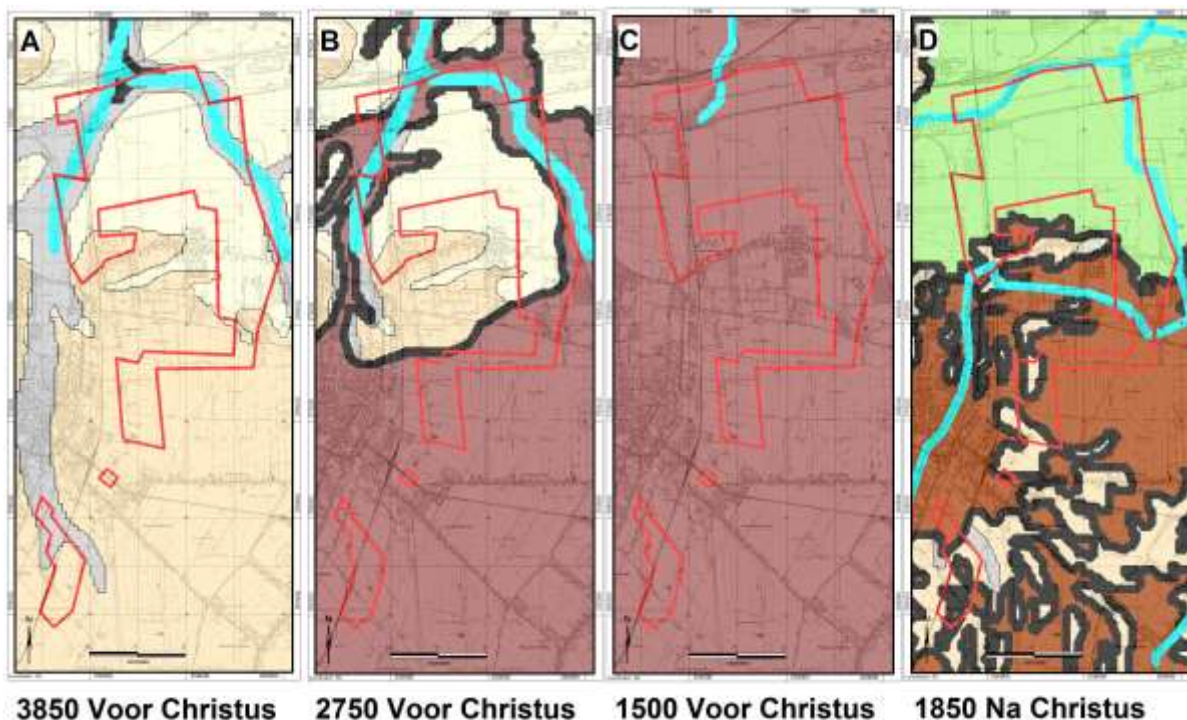
Binnen lage delen van het dekzandlandschap zijn ten gevolge van de na de ijstijden vrijwel permanent stijgende zeespiegel in combinatie met slechte afwaterings-omstandigheden, dermate hoge grondwaterspiegels ontstaan dat veengroei kon gaan plaatsvinden.

Geomorfologisch gezien bestaat het meest noordelijke deel van het plangebied uit een vlakte van getij-afzettingen (figuur 5; legenda-eenheid 1M35). Deze is plaatselijk afgegraven (figuur 5; legenda-eenheid 2M48). Ten zuiden van de vlakte van getij-afzettingen ligt een ontgonnen veenvlak dat al dan niet bedekt is met klei (figuur 5; legenda-eenheid 1M46). Dit veenvlak strekt zich tot halverwege het plangebied uit maar wordt plaatselijk onderbroken door (delen van) een dekzandvlakte die is vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal (figuur 5; legenda-eenheid 2M14). De zuidelijke helft van het plangebied ligt in een relatief laaggelegen veenkoloniale ontginningsvlakte (figuur 5; legenda-eenheid 2M44). Het noordelijke deel hiervan wordt doorsneden door met veen gevulde, dalvormige laagten (figuur 5; legenda-eenheid 1R1).

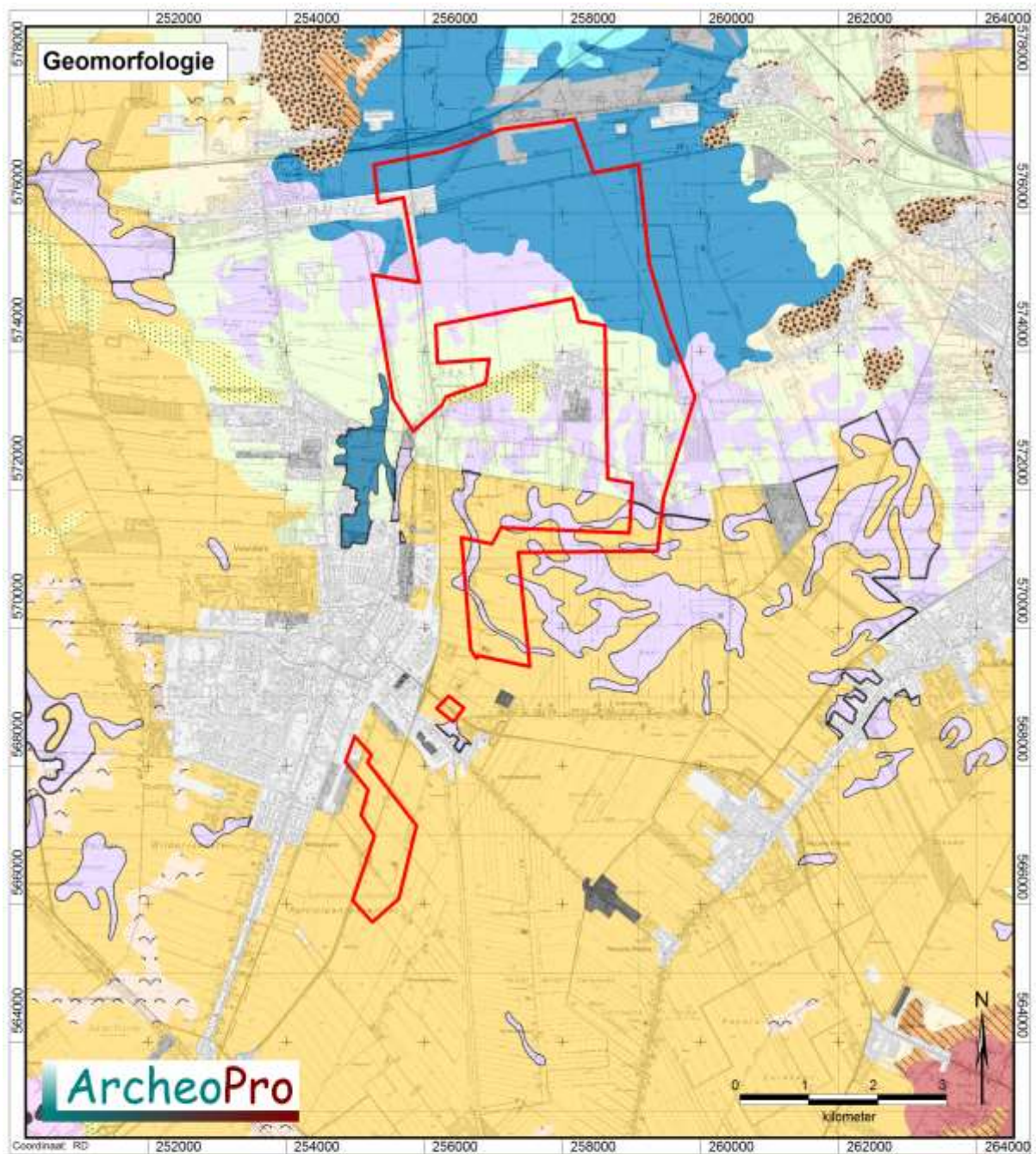
Figuur 4 toont paleogeografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 3850, 2750 en 1500 v.Chr., en uit 1850 na Chr. (overgenomen uit Bazelmans et al 2011). Hierop is te zien dat het plangebied vanaf ongeveer 3000 v.Chr. steeds verder overgroeit is met veen. Met name de zuidelijke delen waarop de windmolenlocaties 28 tot en met 35 liggen, waren rond 3000 v.Chr. al volledig overgroeit met veen. Rond 1500 v.Chr. was het gehele plangebied overgroeit met veen. Deze situatie heeft tot in de middeleeuwen geduurd. Op de kaart uit 1850 is te zien dat delen van het veen toen inmiddels al waren afgegraven. Het noordelijke deel van het plangebied was toen door middeleeuwse inbraken vanuit de Dollard, inmiddels veranderd in een zeeleigebied.

Op de uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; figuur 6) is goed te zien dat het onderzoeksgebied in noordelijke richting sterk afloopt. De hoogteligging binnen het plangebied als geheel varieert van drie meter boven NAP in het zuiden tot anderhalve meter beneden NAP in het noorden.

Op de drogere delen van het dekzandlandschap zijn veelal podzolgronden ontstaan. Deze worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). De B-horizont gaat veelal via een overgangslaag (de BC-horizont) over in het niet door bodemvorming beïnvloede zand (de C-horizont). Dergelijke podzolgronden zijn binnen het plangebied aanwezig in de vorm van veldpodzolgronden (figuur 7; legenda-eenheid Hn21). Deze komen voor op het centrale en het zuidelijke deel van het plangebied. Het noordelijke deel van het plangebied wordt gedomineerd door de aanwezigheid van vaaggronden. Deze komen voor in de vorm van kalkarme poldervaaggronden die zijn gevormd in klei (legenda-eenheid Mn85C en Mn86C op figuur 7) en kalkarme drechtvaaggronden die zijn gevormd in zware klei (legenda-eenheid Mv41C op figuur 7). Ten zuiden van de zone met vaaggronden is in het noorden van het plangebied een groot gebied aanwezig waarin weideveengronden zijn gevormd op zand dat ondieper ligt dan 120 cm beneden het maaiveld (legenda-eenheid pVz op figuur 7). Ten zuiden hiervan begint het gebied waarin regelmatig podzolgronden (aan het maaiveld) voorkomen. Tussen de zones met aan het maaiveld liggende podzolgronden liggen zones met veengronden met een veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm (legenda-eenheid iVz op figuur 7) en moerige podzolgronden met een veenkoloniaal dek en een moerige tussenlaag (legenda-eenheid iWp op figuur 7). Dergelijke gronden worden gekenmerkt door een bouwvoor die door de opname daarin van veen, moerig is geworden.



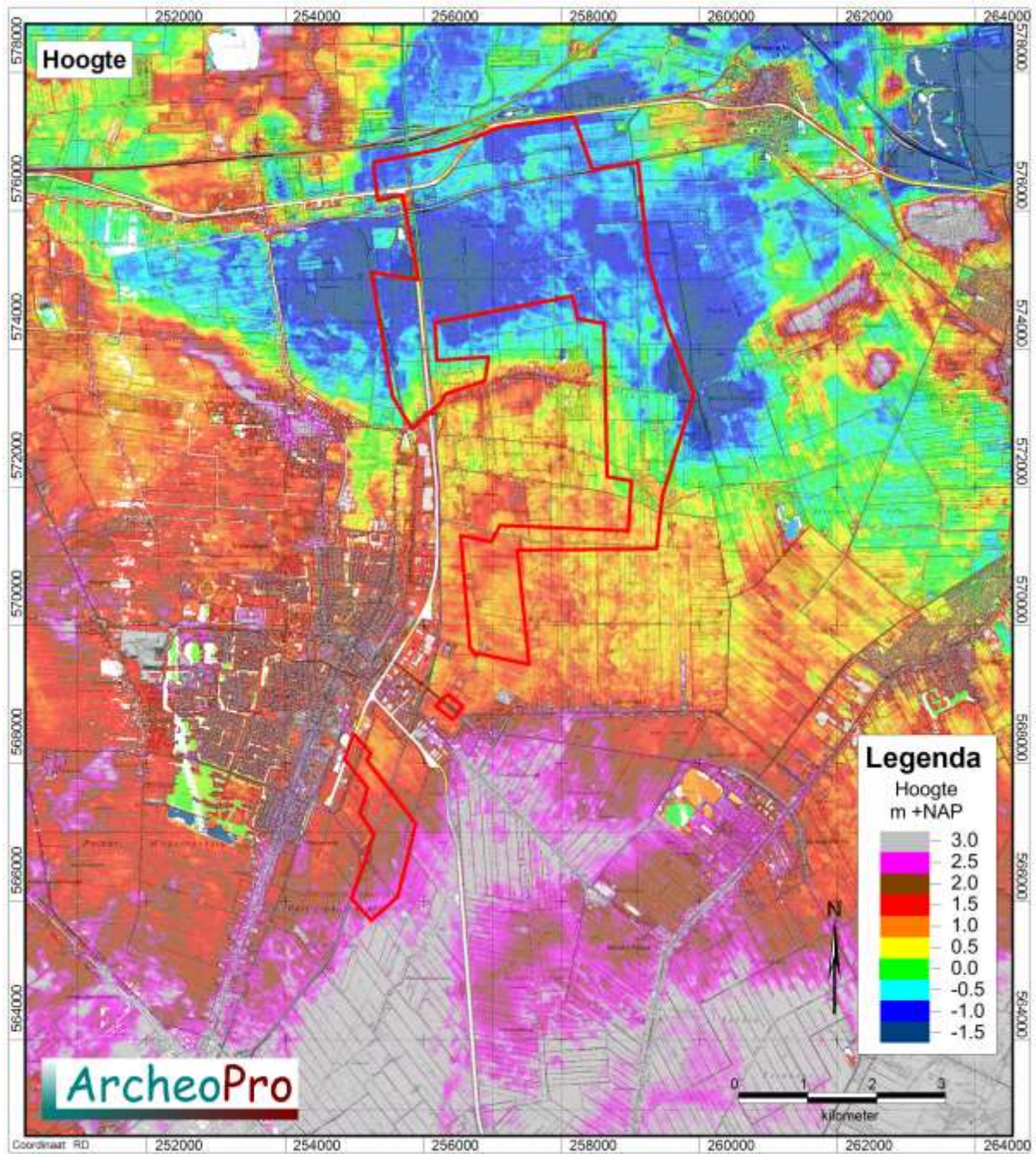
Figuur 4: De paleogeografische ontwikkelingen in het plangebied tussen 3850 v.Chr. en 1850 na Chr. (bruin is veengebied, groen is getijdegebied, blauw is waterlopen en de overige kleuren zijn dekzandgebied).



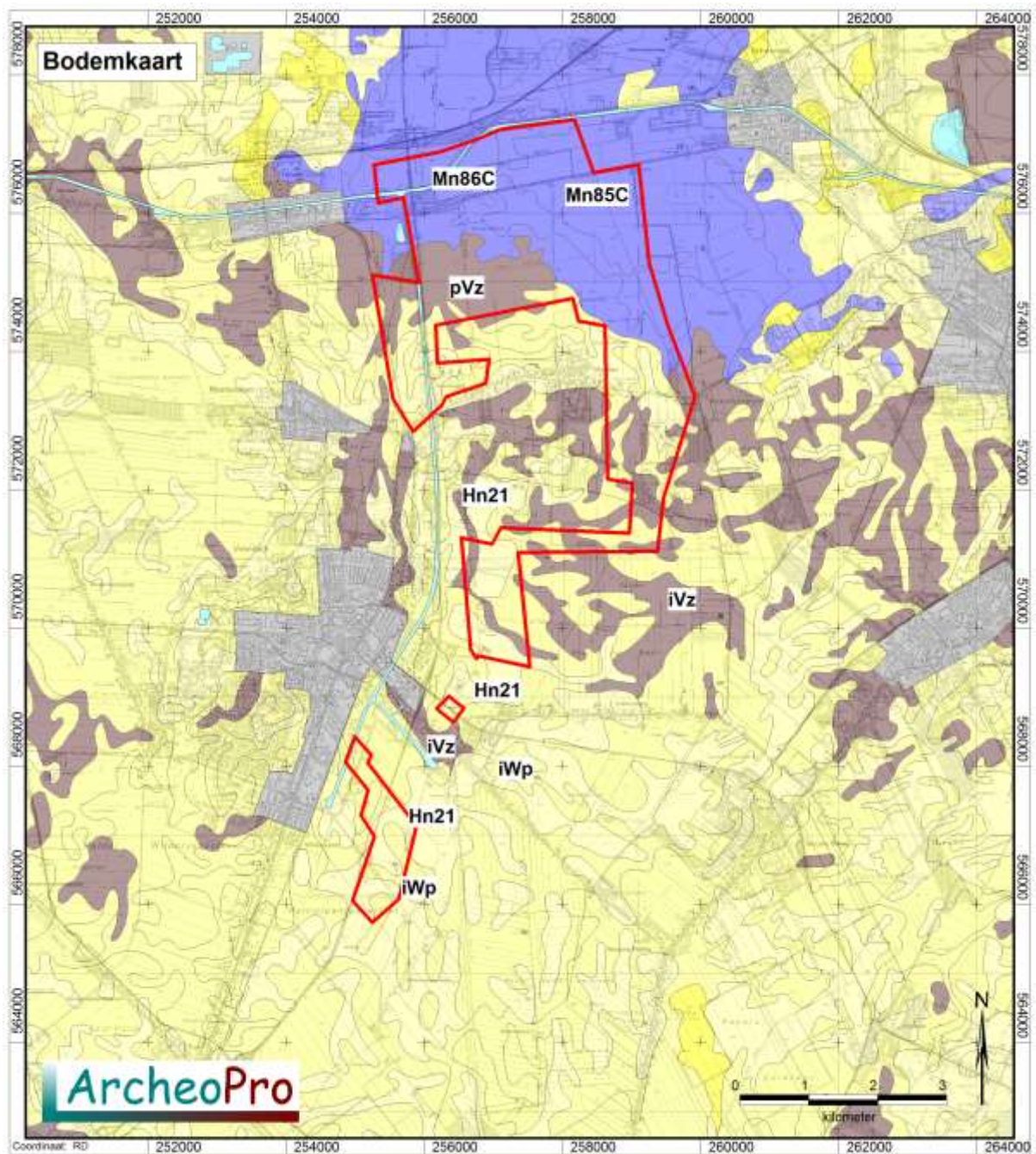
Legenda

1M35	Vlakte van getij-afzettingen	2M32	
1M46	Ontgonnen veenvlak al dan niet bedekt met klei en/of zand	2M44	Veenkoloniale ontginningsvlakte, relatief laaggelegen
1R1	Dalvormige laagte met veen	2M45	Veenkoloniale ontginningsvlakte, relatief hooggelegen
1R4	Beekdalbodem met veen	2M48	Vlakte ontstaan door afgraving of egalatie
2M13	Dekzandvlakte	3K14	Dekzandrug al dan niet met oud-boulanddek
2M14	Dekzandvlakte vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal	3L10	Dekzandwelingen bedekt met ten dele afgegraven veen

Figuur 5: Uitsnede uit de geomorfologische kaart met daarin rood omljnd het plangebied met daarop rood omljnd het plangebied.



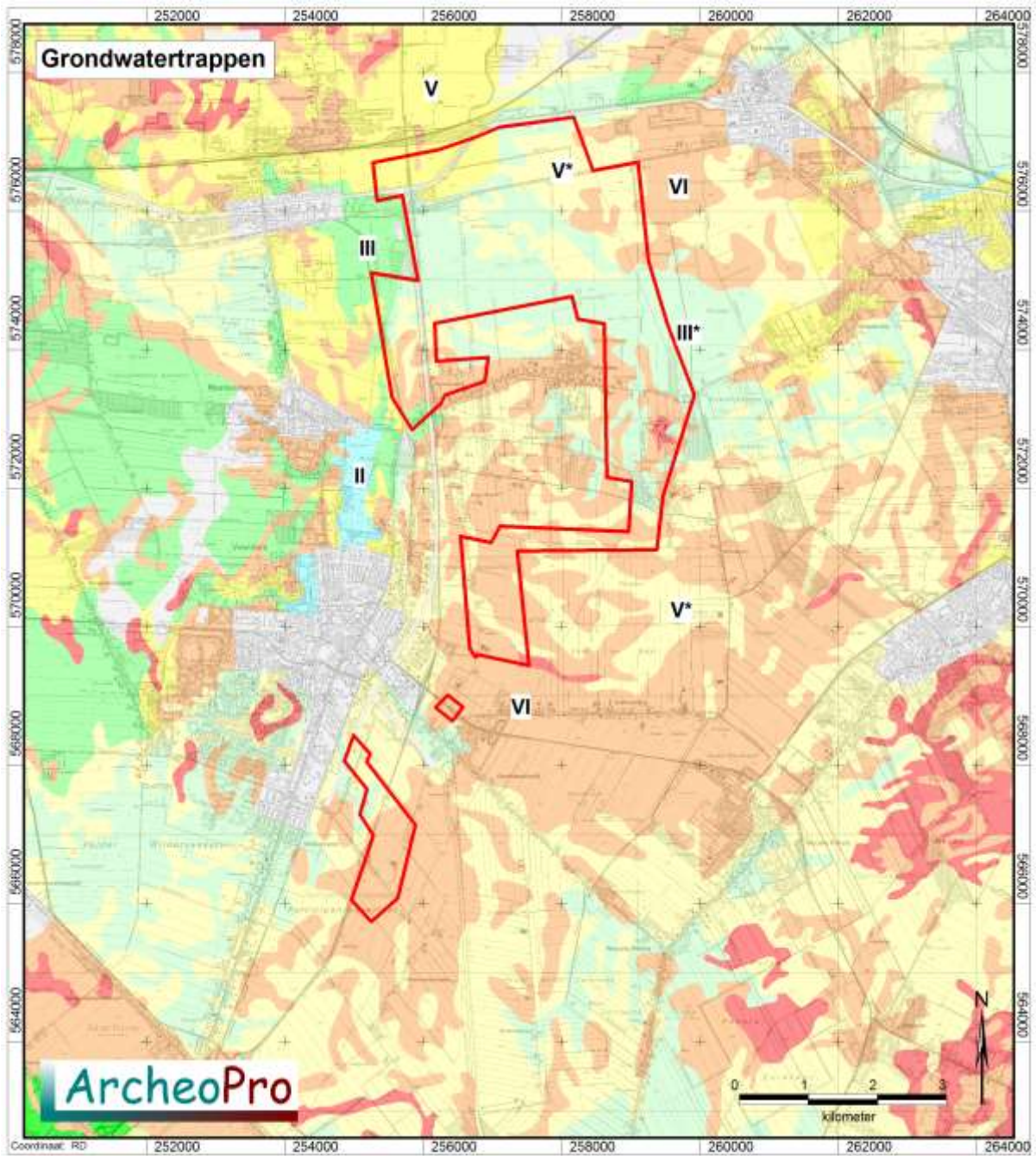
Figuur 6: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland met daarop rood omlijnd het plangebied.



Legenda bodemkaart

Vlak- en duinvaaggronden	Vaaggronden	Fluvistische afzettingen, pre laat-pleistoceen
Laar- veldpodzolgronden	Kleigronden	Kleifaarde of vuursteeneluvium
Moerige eer- en podzolgronden	Ondiepe kleigronden, potklei	Mariene afzettingen, pre-pleistoceen
Vlak- en duinvaaggronden, goorendgronder	Vaaggronden	Oude bewoningsplaatsen
Enkeerd/tuimeerd gronden	Gors-, slikvaaggronden	Bebouwing, dijken en bovenlandstrook, opgehoogd of afgegraven
Brikgronden	Poldervaaggronden	Water, moeras
Leem-/woudeerdgronden/vaaggronden	Vlakvaaggronden	
	Veen, pelgaten, kreekbeddingen, beekdalgronden, duin- en kweidergronden, stuifzand	

Figuur 7: Uitsnede uit de bodemkaart met daarin rood omljnd het plangebied met daarop rood omljnd het plangebied. Voor uitleg van de codes, zie hoofdstuk 2.2



Legenda:

Grondwater	Winter	Zomer	Grondwater	Winter	Zomer	Grondwater	Winter	Zomer
I	---	<50	IV	>40	80-120	VII	>80	>120
II	---	50-80	V	<40	>120	VIII	>120	>200
III	<40	80-120	VI	40-80	>120	X	---	---

Figuur 8: Uitsnede uit de grondwatertrappenkaart met daarop rood omlijnd het plangebied.

2.3 Archeologie

Binnen het plangebied liggen achttien bekende archeologische vindplaatsen. Het betreft zeventien waarnemingen en één AMK-terrein. Deze zijn opgesomd in tabel 1.

Het AMK-terrein (nr. 7203), ligt nagenoeg buiten het plangebied, ten zuiden van molenlocatie 26. Het gaat om een terrein met sporen van bewoning uit het mesolithicum die zijn aangetroffen op een geprononceerde dekzandrug met een markante oosthelling.

Vrijwel alle vindplaatsen binnen het plangebied zijn aangetroffen tijdens booronderzoek in kabeltracés, of tijdens de archeologische begeleiding van dergelijke tracés. Dergelijke tracés doorsnijden het plangebied zowel langs de westrand als de oostrand, volledig van noord naar zuid. Tevens doorsnijden twee kabeltracés het plangebied van west naar oost. In de meest noordelijke hiervan zijn binnen het plangebied zeven waarnemingen aangetroffen. Van west naar oost gaat het om de waarnemingen 415960, 21930, 415748, 425184, 425181, 415958 en 21931, die ten noorden van de molenlocaties 18, 19 en 20 liggen. De waarneming 21930 betreft de resultaten van een oppervlaktekartering waarbij kogelpotfragmenten, scherven van roodbakkend aardewerk met glazuur, brokjes natuursteen en kiezels en kleine baksteenfragmenten aangetroffen. De vondsten zijn aangetroffen in sterk veraard veen dat nog max. 10 cm dik is, met daaronder zwak gepodzoleerd, nagenoeg vlakliggend, hier en daar dagzomend zand. De meeste vondsten zijn aangetroffen ten oosten van een tochtsloot. De vondstverspreiding lijkt perceelsgebonden te zijn. Tezamen met de sterke fragmentatie van de aardewerkscherven vormt dit een aanwijzing dat het bemestingsaardewerk betreft dat van elders is aangevoerd. De waarneming 21931 vormt de vondst in het buizentracé van een gesloten rechthoekige koker bestaande uit vier tegen elkaar gespijkerde plankjes. Het object dateert waarschijnlijk uit de middeleeuwen. De waarneming 415748 betreft de vondst van niet nader gedateerd houtskool dat is aangetroffen in de top van dekzand en dat mogelijk op de aanwezigheid van een nederzettingsterrein uit de steentijd wijst. De waarneming 415958, 415960, 425181 en 425184 vormen soortgelijke vondsten van houtskool en verbrand vuursteen in de top van het dekzand.

De waarneming 21926 ligt twee en een halve kilometer ten zuiden van molenlocatie 27. Het gaat om de resten van een veendijk uit de nieuwe tijd. Het betreft een voormalige veendijk die diende ter bescherming van het bouwland van de Meedener boeren tegen hoogwater. Deze is aangelegd nadat de Dollardinbraken vanaf de late middeleeuwen de boeren dwongen hun economische zones naar hogere gronden te verplaatsen. De waarneming 413203 ligt hier ongeveer een halve kilometer ten noorden van in het leidingtracé ten zuiden van molenlocatie 27. Hier is bij booronderzoek tussen de Wethouder L. Veemanweg en het Trafostation Beneden Veensloot, een vuursteenvindplaats aangetroffen op een dekzandkop in een ontgonnen veengebied. Het vondstmateriaal (houtskool) en microdebitage van vuursteenbewerking is aangetroffen in een intacte podzolbodem in dekzand.

De waarneming 415962 ligt enkele honderden meters ten noordwesten van molenlocatie 16 en betreft de vondst tijdens een oppervlaktekartering van drie fragmenten onbewerkt vuursteen, één fragment verbrande vuursteen, één vuursteenafslag en één verbrande vuursteenafslag. De waarneming 430701 ligt ongeveer tweehonderd meter ten oosten van de waarneming 415962 en betreft de vondst van aardewerkscherven uit de nieuwe tijd. De waarneming 432843 ligt hier ongeveer tweehonderd meter ten noorden van en betreft de vondst van een niet nader gedateerde aardewerkscherf.

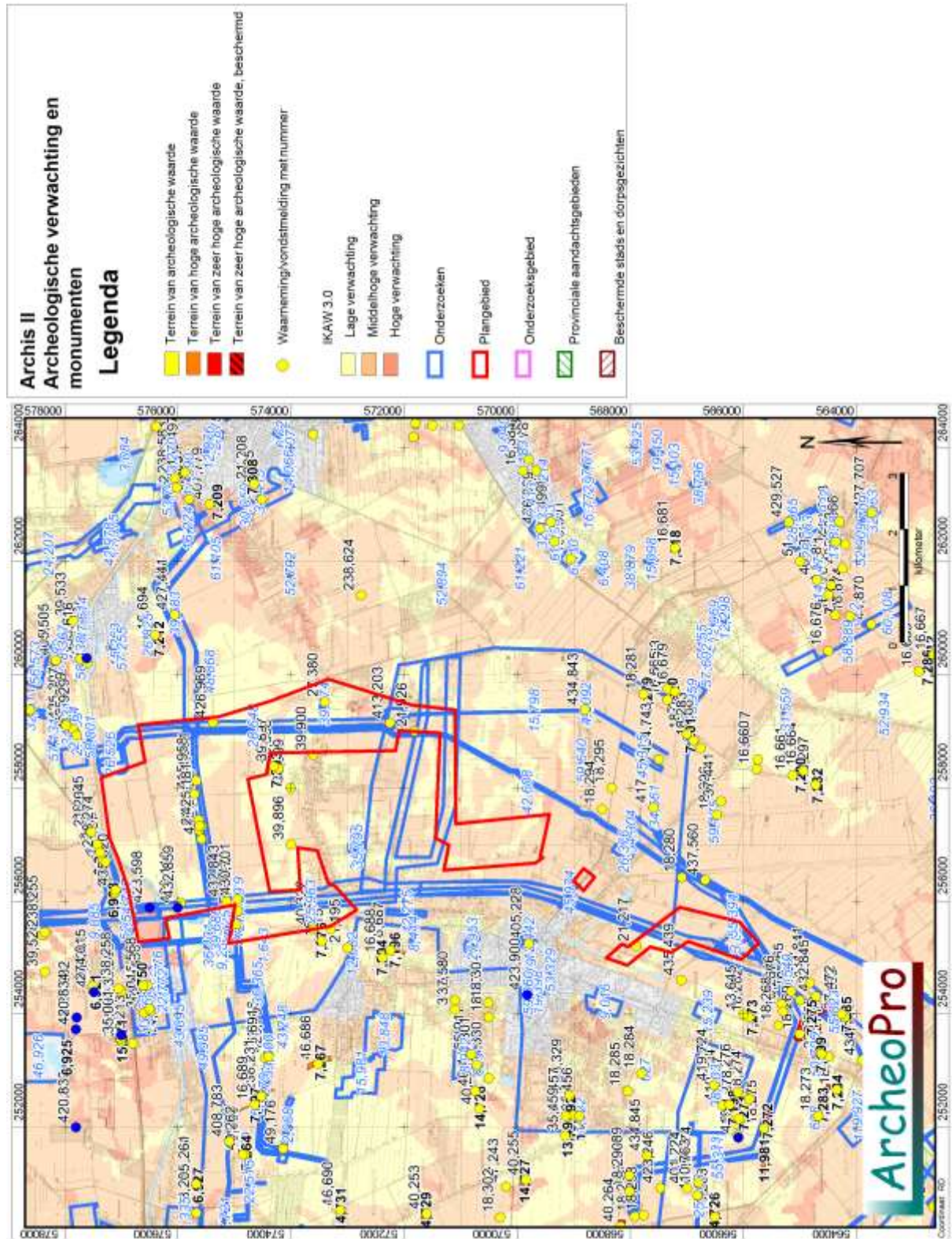
De waarneming 21217 ligt bijna een kilometer ten noordwesten van molenlocatie 32 en betreft de resten van een niet nader gedateerde houten veenweg.

Alle boven beschreven archeologische waarnemingen liggen in een zone waarbinnen volgens de gemeentelijke beleidskaarten een onderzoeksverplichting geldt. De overige zes waarnemingen liggen in een zone waarvoor een lage archeologische verwachting geldt. Het betreft de waarnemingen 21217, 27380, 415964, 420110, 426969 en 432859.

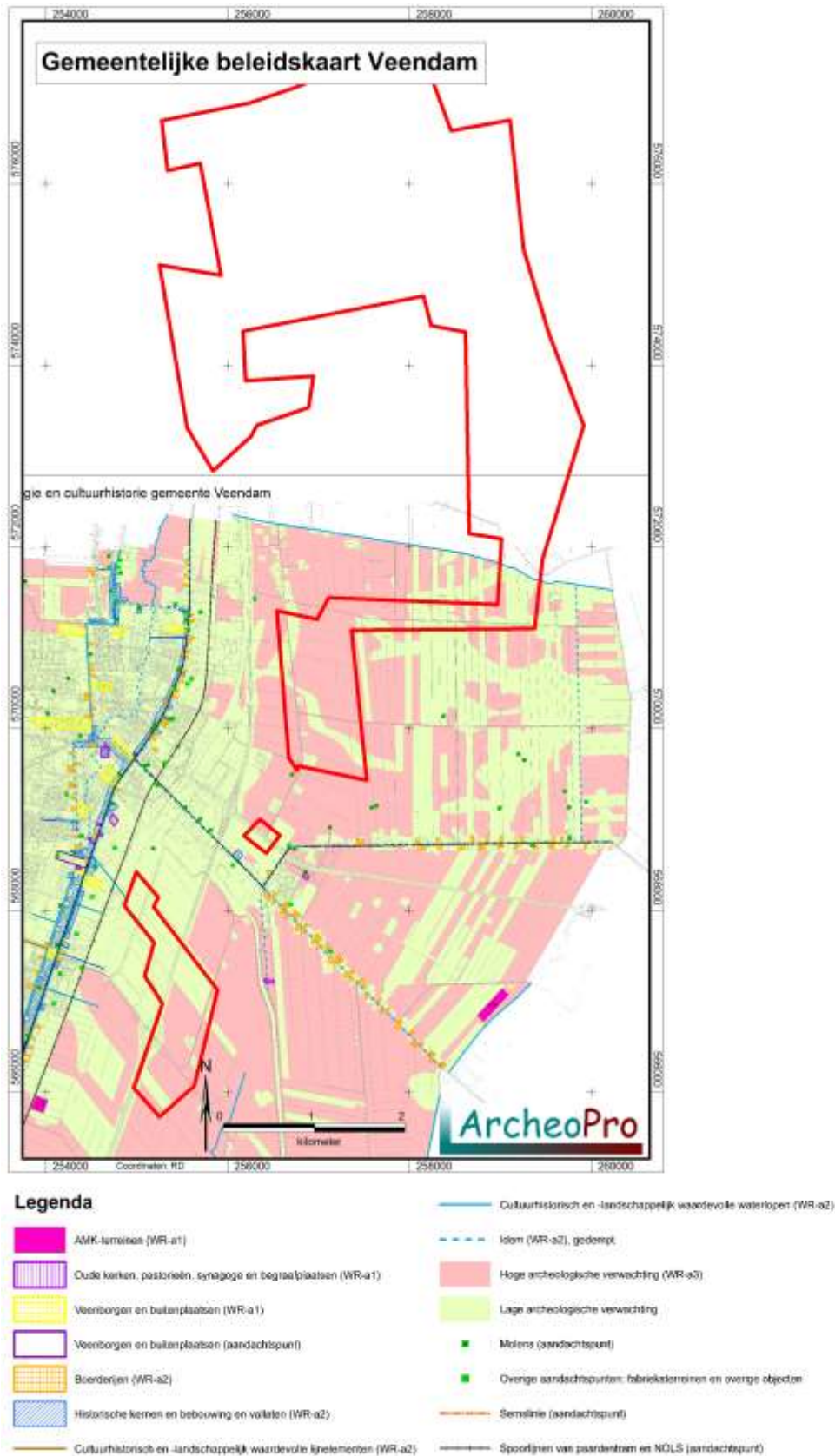
De waarneming 415964 ligt ongeveer tweehonderd meter ten noorden van molenlocatie 16. Hier zijn tijdens een oppervlaktekartering vijf verbrande brokken vuursteen en één mogelijke vuursteenafslag gevonden. De waarneming 21217 ligt bijna een kilometer ten noordwesten van molenlocatie 32 en betreft de resten van een niet nader gedateerde houten veenweg.

De waarneming 426969 betreft de vondst van aardewerkscherven uit de middeleeuwen die zijn aangetroffen aan het maaiveld tijdens onderzoek in het aardgastransportleidingstracé Midwolda-Tripscompagnie (Aalbersberg, G, J.L. van Beek en J. Jans, 2007). De waarneming 27380 ligt hier ongeveer twee kilometer ten zuiden van en betreft de vondst van een niet nader beschreven of gedateerde steen. De waarnemingen 432859 en 420110 liggen tussen de molenlocaties 7 en 12 en betreffen achtereenvolgens de vondst van een niet nader gedateerde aardewerkscherf en een niet nader omschreven vondst uit de Romeinse tijd.

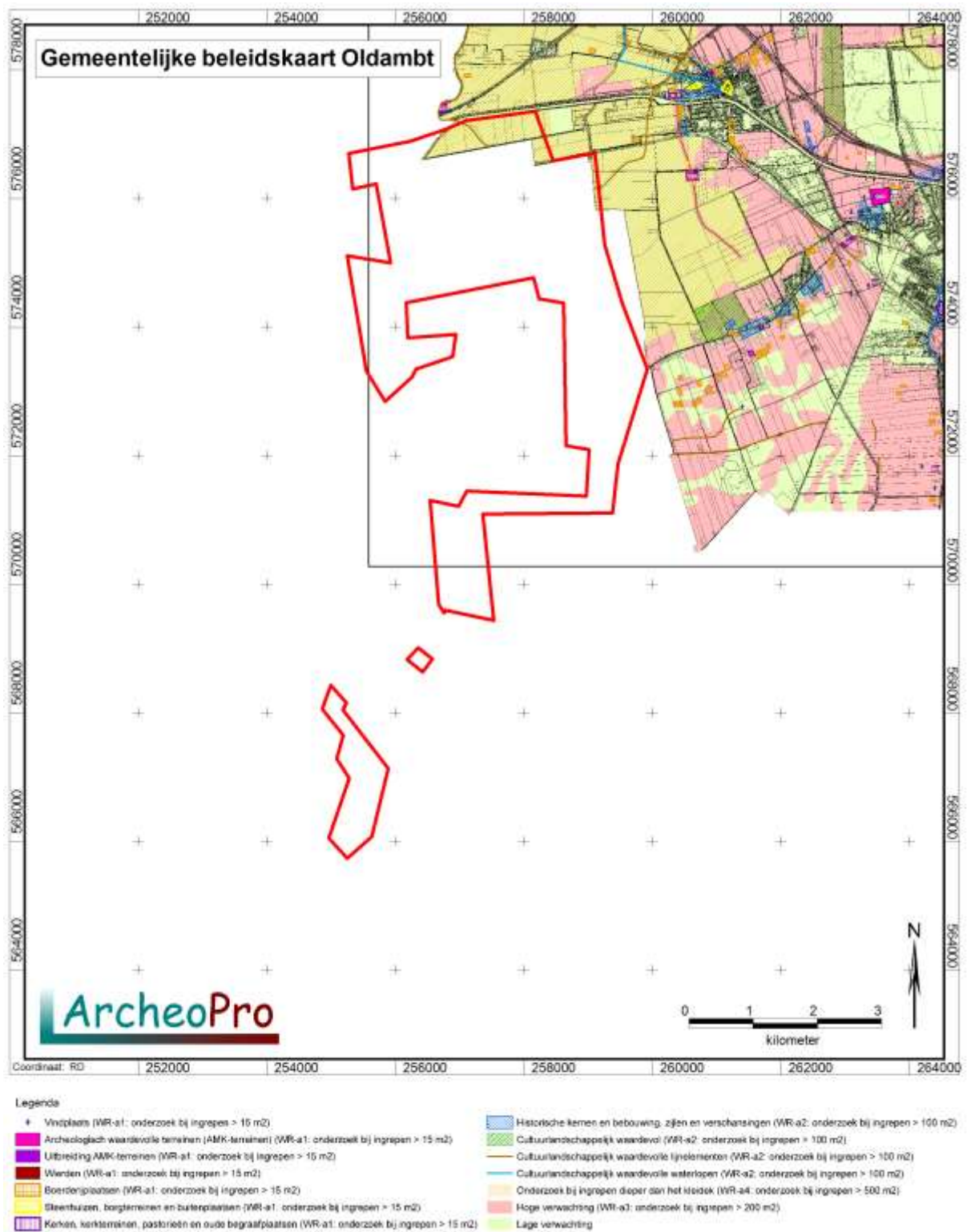
Waarnemingen en Monumenten			
Nummer	Coördinaat	Periode	Vondsten
W 21930	257250/575625	Middeleeuwen	Hout/houtskool, keramiek, steen
W 21931	258125/575670	Middeleeuwen, Nieuwe Tijd	Hout/houtskool
W 27380	259520/573400	Neolithicum, Bronstijd, IJzertijd	Steen
W 21217	255200/567900	Niet nader bepaald	Niet van toepassing
W 21926	259000/571820	Nieuwe Tijd,	Niet van toepassing
W 413203	259142/572251	Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum, Bronstijd	Hout/houtskool
W 415748	257320/575575	Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum	Hout/houtskool
W 415958	257890/575705	Niet nader bepaald	Hout/houtskool
W 415960	257093/575581	Paleolithicum tot Bronstijd	Vuursteen
W 415962	255827/574937	Paleolithicum tot Bronstijd	Vuursteen
W 415964	255587/574964	Paleolithicum tot Bronstijd	Vuursteen
W 425181	257437/575633	Paleolithicum tot Bronstijd	Hout/houtskool
W 425184	257326/575619	Paleolithicum tot Bronstijd	Vuursteen
W 426969	259154/575380	Middeleeuwen	Keramiek, vuursteen
W 430701	256029/574946	Nieuwe Tijd	Keramiek
W 432843	255996/575145	Niet nader bepaald	Keramiek
W 432859	255971/575949	Niet nader bepaald	Keramiek
AMK 7203	258314/574279	Mesolithicum	Nederzetting, onbepaald



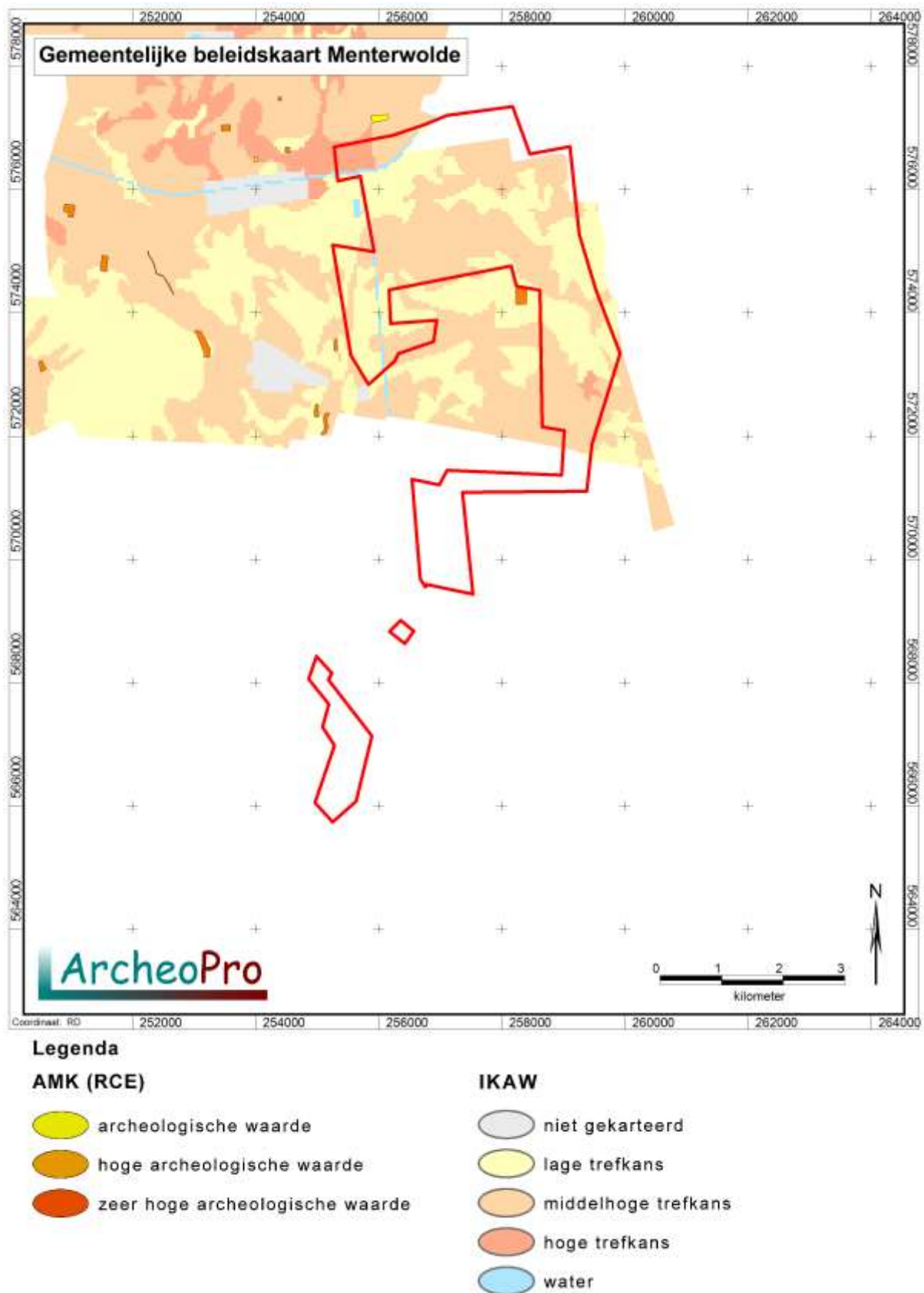
Figuur 9: Kaart met Archis-gegevens met daarop rood omlind het plangebied.



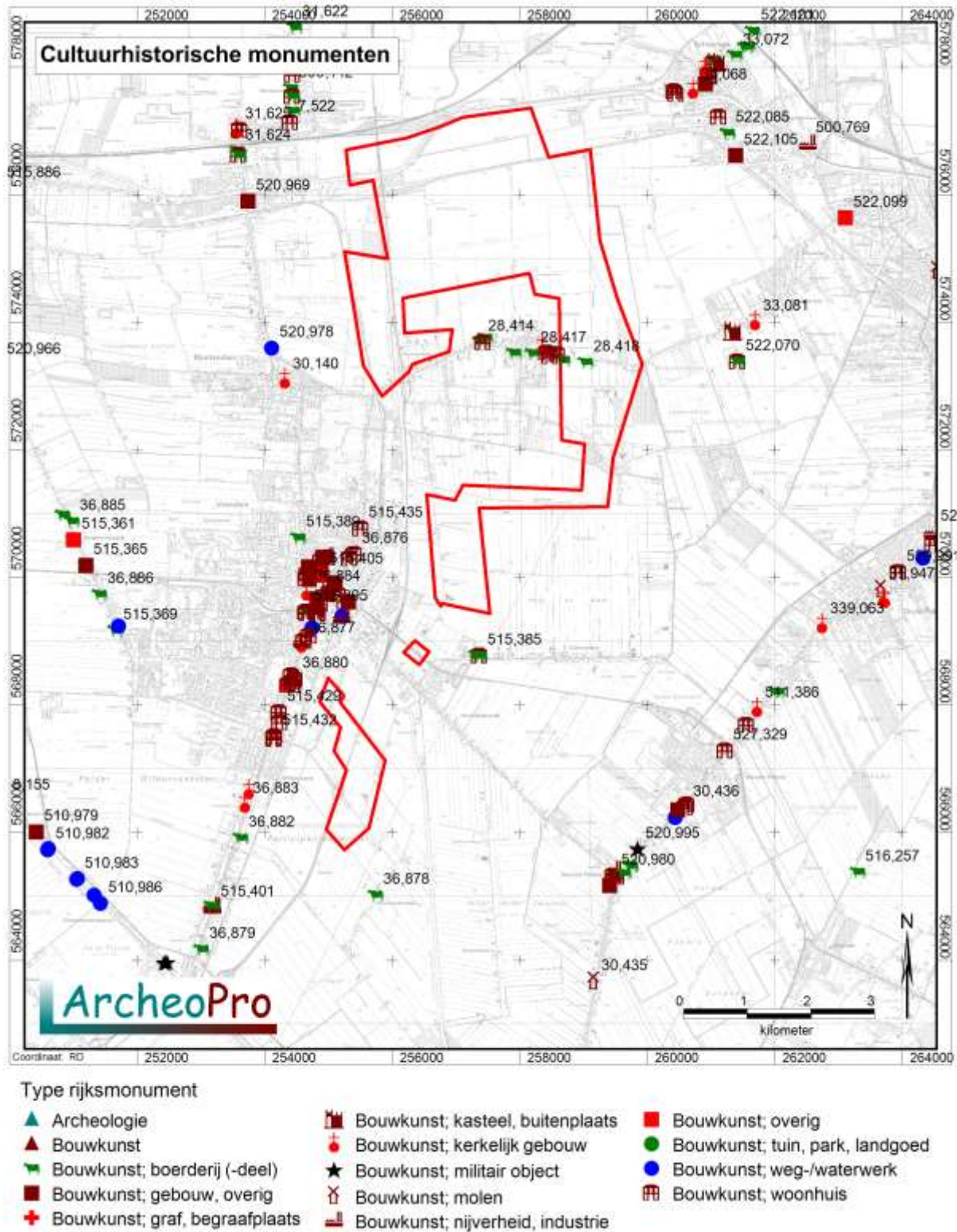
Figuur 10: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Veendam daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 11: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Oldambt daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 12: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Menterwolde daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 13: Uitsnede uit de kaart cultuurhistorische monumenten daarop rood omlijnd het plangebied.

2.4 Historie

Hoewel veenontginningen al op kleine schaal vanaf de vroege middeleeuwen plaatsvonden, zijn de grootschalige veenontginningen pas in de elfde en de twaalfde eeuw op gang gekomen.

De grens tussen de kleigronden in het noorden van het plangebied en de veengronden ten zuiden daarvan, wordt gevormd door het dorp Meeden dat zelf op een zandrug ligt.

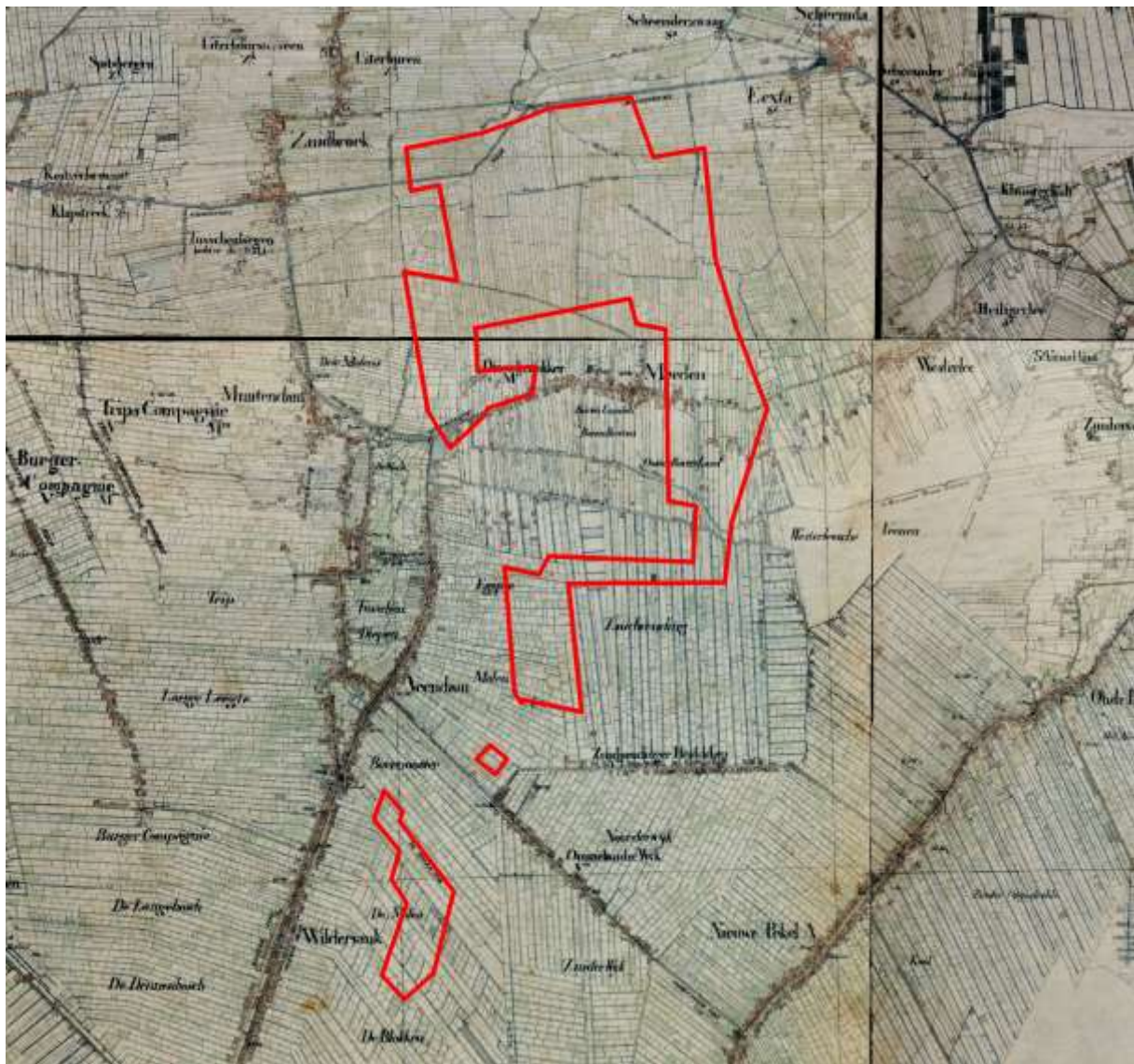
Het kleigebied ten noorden van Meeden bestaat uit de oudste Dollardinpolderingen die voor een deel al aan het einde van de zestiende eeuw waren afgerond. Deze inpolderingen waren noodzakelijk geworden nadat grote delen van het oorspronkelijke veengebied overspoeld werden vanuit het Dollardgebied en werden afgedekt met een laag Dollardklei.

Zowel de klei- als de veengebieden werden vooral door vrije (eigenerfde) boeren ontgonnen volgens het systeem van opstrek. Dit betekent dat erven vanaf de ontginningsas bij elke nieuwe ontginningsfase steeds verder werden opgestrekt. Hierdoor ontstonden de zeer lange noord-zuid lopende kavels die vanaf Meeden in noordelijke richting het kleigebied in lopen. In dit gebied liggen de molenlocaties 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 en 17 tot en met 27. De windmolenlocaties 1, 2, 3 en 7 in het noordwestelijke deel van het plangebied en de windmolenlocaties 4, 5, 6 en 11 in het noordoostelijke deel, liggen in soortgelijke klei-ontginningsgebieden die respectievelijk vanuit Zuidbroek en Scheemda zijn ontgonnen. De oorspronkelijke ontginningsstructuur is goed herkenbaar op de in figuur 14 getoonde uitsnede uit de kaart van het gebied van Huguenin uit de periode 1819 tot 1829. Tevens is hierop te zien dat Het veenlandschap ten zuidoosten destijds nog deels onontgonnen was.

De gebieden waarin de molenlocaties 28 tot en met 31 liggen en de molenlocaties 32 tot en met 35 zijn respectievelijk ontgonnen vanuit de ontginningsassen van Veendam en Wildervank. De initiator hiervan was de stad-Groninger Adriaan Geerts Paap (later Wildervanck), die in 1647 veengebied rond Muntendam kocht en die de aanzet gaf tot het ontstaan van de benodigde infrastructuur en de bouw van de kerken van Veendam en Wildervanck. Hiertoe werd in 1655 een nieuw kerkdorp gesticht onder Muntendam waaruit Veendam en Wildervank voortkomen. De oorspronkelijke ontginningsstructuur ten oosten van Veendam en Wildervank is nog goed herkenbaar op de in figuur 15 afgebeelde uitsnede uit de topografische kaart uit 1845. Op de uitsnede uit de topografische kaart uit 2008 (zie figuur 16) is goed te zien dat de oorspronkelijke ontginningsstructuur binnen het gehele plangebied, grotendeels verloren is gegaan ten gevolge van schaalvergroting in de tweede helft van de twintigste eeuw.



Figuur 14: Uitsneden uit de kaart van Huguenin uit de periode 1819 tot 1829.



Figuur 15: Uitsnede uit de topografische kaart uit 1845.



Figuur 16: Uitsnede uit de topografische kaart uit 2008

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Specifieke ligging (locatie)

Het plangebied ligt in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Figuur 17 vormt een combinatie van de beleidskaarten van de drie gemeenten waarin is weergegeven in welke zones wel een onderzoeksverplichting geldt en in welke zones dit niet het geval is.

De molenlocaties 4, 5, 6 en 11 liggen binnen de gemeente Oldambt en liggen allemaal in een zone met een lage verwachting (WR-a4). Het betreft gebieden met een lage verwachtingswaarde ten aanzien van resten die aan het maaiveld liggen. In verband met de afdekking door een (conserverend) kleipakket, geldt echter wel een hoge verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd op het in de ondergrond aanwezige dekzand. Tevens geldt een hoge verwachting voor resten uit de middeleeuwen op het veen en het zand. Binnen deze zone is (bureau)onderzoek vereist bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter.

Verder loopt er door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

De molenlocaties 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 en 12 tot en met 27, liggen in de gemeente Menterwolde. Hiervan liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. De molenlocaties 7, 8, 12 en 15 liggen in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden en deels in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden. Alleen de molenlocaties 7, 8, 12 en 15 behoeven geen nader archeologisch onderzoek. Voor de molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

De molenlocaties 28 tot en met 35, liggen in de gemeente Veendam. Hiervan liggen de nummers 32 en 35 in een zone met een lage archeologische verwachting en de nummers 28, 29, 30, 31, 33 en 34 in een zone met een hoge archeologische verwachting. Hiervoor geldt dat archeologisch (bureau)onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De drie potentiële locaties voor een trafostation liggen alle drie binnen de gemeente Menterwolde. De noordwestelijke locatie en de noordoostelijke locatie (A en C op figuur 17), liggen allebei in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. Alleen de zuidwestelijke locatie (C op figuur 17) ligt in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden.

Binnen de contouren van het plangebied liggen zeventien archeologische waarnemingen en één AMK-terrein. Voor zover deze in zones liggen waarvoor op basis van de gegevens op de

gemeentelijke beleidskaarten een onderzoeksverplichting geldt, hebben deze vindplaatsen geen invloed op de noodzaak tot het verrichten van onderzoek; deze geldt hier immers toch al.

Vindplaatsen die in zones liggen waarvoor op basis van de gegevens op de gemeentelijke beleidskaarten geen onderzoeksverplichting geldt, kunnen echter aanleiding zijn tot het verrichten van archeologisch onderzoek op nabijgelegen planlocaties. Dit is het geval binnen het leidingen- en wegtracé tussen de molenlocaties 7 en 12 (waarneming 421110 en 432859), nabij trafolocatie B (waarneming 415958), op het noord - zuid lopende leidingtracé ten oosten van molenlocatie 27 (waarnemingen 426969 en 413203), en op het leidingtracé ten noordwesten van molenlocatie 32 (waarneming 21217).

Verwachte perioden (datering)

Op basis van de bekende gegevens omtrent archeologische waarden in het gebied moet worden geconcludeerd dat binnen het plangebied prehistorische nederzettingsresten aanwezig kunnen zijn uit het Laat-Paleolithicum, het Mesolithicum en het Neolithicum. Gedurende de Bronstijd, de IJzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig zijn zoals resten van veenwegen (uit alle perioden), concentraties depotvondsten (met name uit de bronstijd), veenlijken (met name uit de ijzertijd), en losse gebruiksvoorwerpen zoals (verloren) gereedschappen en uitrustingsstukken (uit alle perioden). Voor al dit type vondsten geldt echter dat deze nauwelijks door middel van prospectief onderzoek zijn op te sporen.

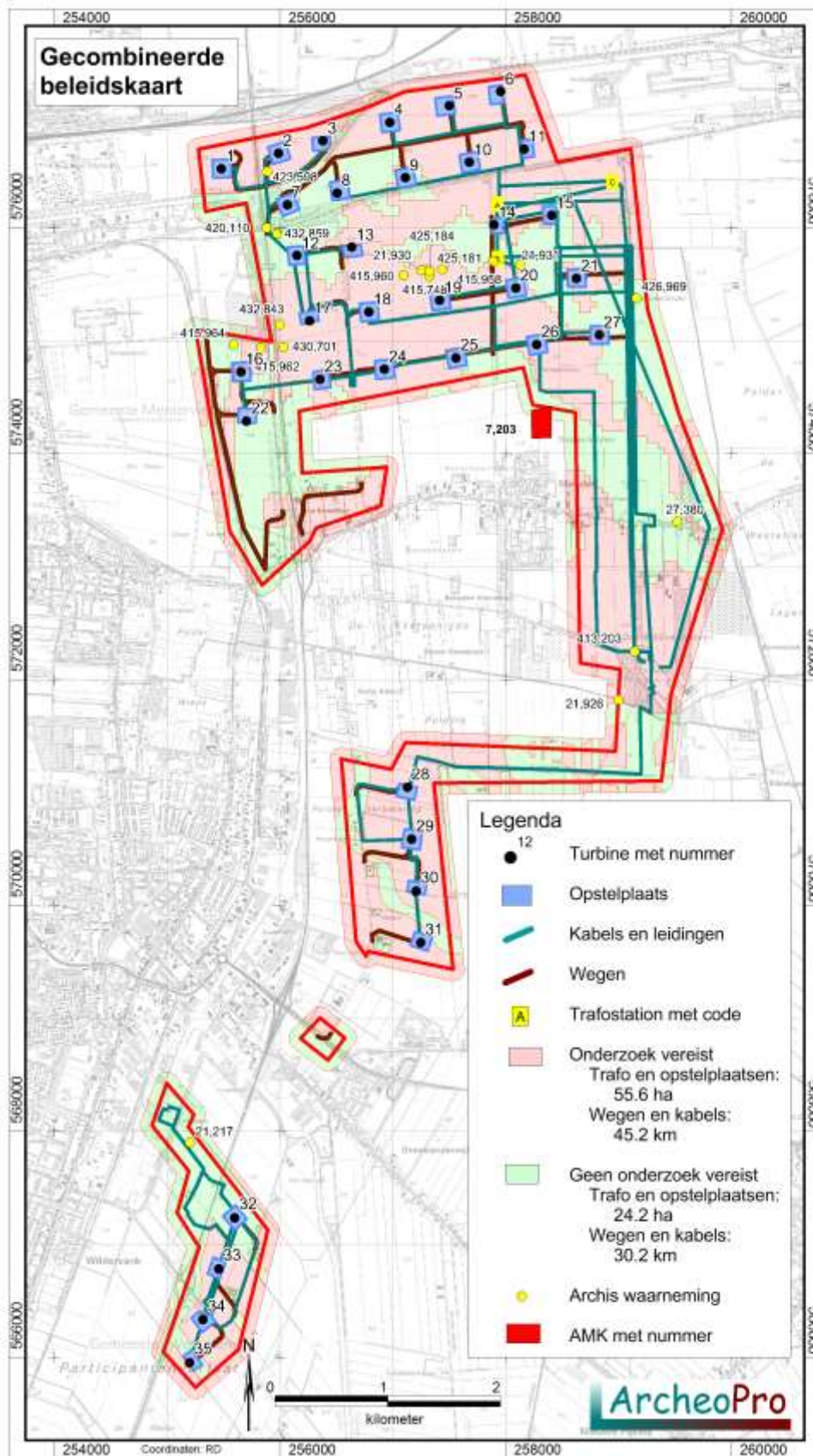
Complextypen

Nederzettingsresten uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum, kunnen zowel bestaan uit basisnederzettingen met een oppervlakte tussen 200 en 1.000 m² als uit kleine tijdelijke kampementjes met zeer geringe afmetingen die nauwelijks meer zijn dan de neerslag van een enkele (jacht)activiteit of een kortstondig kamp. De omvang hiervan kan beperkt zijn tot enkele (tientallen) vierkante meters. Uit latere perioden zullen hooguit losse vondsten aanwezig zijn zoals verloren gereedschappen (bijlen e.d.) of wagenwielen e.d. Een bijzondere vondstcategorie wordt gevormd door clusters van vondsten die in het veen zijn terechtgekomen als rituele deposities. Hierbij kan het met name gaan om metalen voorwerpen. In dit licht kunnen ook veenlijken als een mogelijke vondstcategorie worden gezien. Verder moet rekening worden gehouden met resten van veenwegen.

Uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd kunnen eventueel resten van ontginningsactiviteiten aanwezig zijn. Hierbij kan het zowel gaan om losse vondsten zoals verloren gereedschappen e.d. als om resten van veenwinningskuilen en ontginningsgreppels.

Uiterlijke kenmerken

Vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum, mesolithicum of vroeg-neolithicum, zullen binnen het plangebied uit vondststrooiingen bestaan met eventuele ondiepe sporen in de ondergrond die afgedekt worden door de bouwvoor. Dit type vindplaatsen wordt met name gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskooldeeltjes in de top van het al (afgedekte) dekzand. Eventueel kan door verploeging ook vondstmateriaal uit de onderliggende bodem onderin de bouwvoor zijn terechtgekomen. Depotvondsten bestaan uit clusters van specifieke (doorgaans) metalen vondsten. Veenwegen zullen uit houten palen en/of vlechtwerk bestaan en veenlijken worden gekenmerkt door botclusters in samenhang met gelooide huid- en haarresten.



Figuur 17: Combinatie van de beleidskaarten van de drie gemeenten waarin is weergegeven in welke zones wel een onderzoeksverplichting geldt en in welke zones dit niet het geval is.

Mogelijke verstoringen

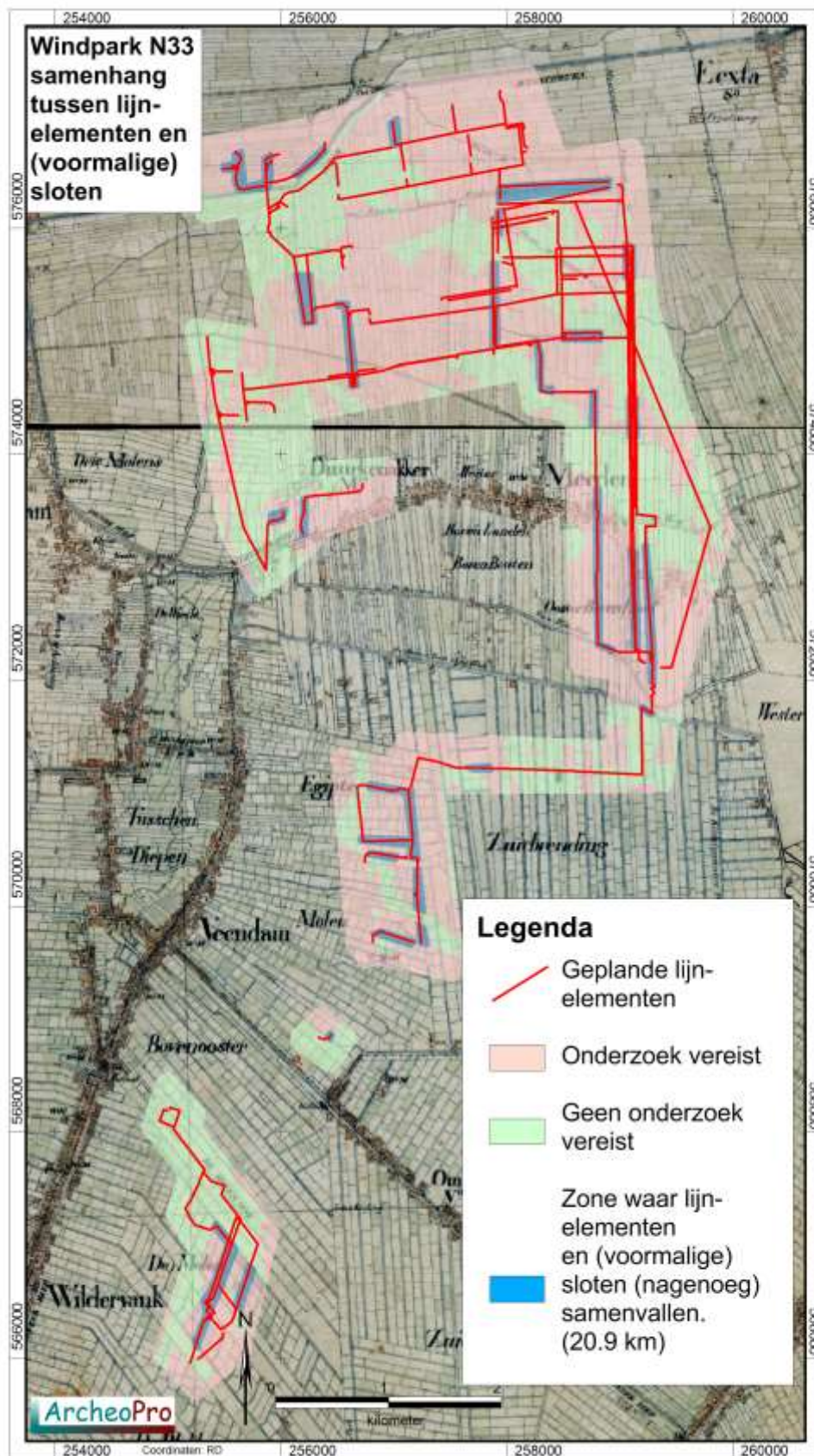
Door ontginningsactiviteiten en door twintigste eeuwse landbouwactiviteiten kan (plaatselijk aanzienlijke) bodemverstoring zijn opgetreden en kunnen archeologisch vondstniveaus verloren zijn gegaan. De aanleg van (inmiddels grotendeels gedempte) ontginningsloten zal zeker tot aantasting van het dekzandlandschap hebben geleid. Figuur 18 toont de samenhang tussen de (voormalige) ontginningsloten en de voor het windmolenpark geplande lijnelementen. Tevens zijn hierop (in rood) de zones weergegeven waarvoor een onderzoeksverplichting geldt.

2.6 Onderzoeksstrategie

In de zones waarvoor een lage verwachting geldt, is geen verder archeologisch onderzoek vereist. In de overige zones is in eerste instantie een verkennend onderzoek vereist met een dichtheid van zes boringen per hectare. Dit betekent dat in weg- en leidingtracés elke vijftig meter een boring moet worden gezet. Per molenlocatie kan het beste worden uitgegaan van vijf boringen per locatie waarvan er drie in een middenraai staan die geflankeerd wordt door twee raaien van elk twee boringen. Op deze manier beslaat het verkennend booronderzoek per molenlocatie een cirkel met een diameter van tenminste 120 meter.

Voor het booronderzoek kan het beste gebruik worden gemaakt van een zandguts zodat de bodemopbouw zo nauwkeurig mogelijk kan worden beschreven.

Overall waar ten tijde van het veldonderzoek een goede vondstzichtbaarheid heerst en waar uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat eventueel aanwezige archeologische resten aan het maaiveld verwacht kunnen worden (grondbewerking tot in de top van de podzolbodem), kan het beste direct een oppervlaktekartering worden uitgevoerd. Hiertoe dient elke vier meter een baan te worden belopen waarbij het maaiveld wordt geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Overall waar dit niet mogelijk is maar waar de resultaten van het verkennend booronderzoek hier wel aanleiding toe geven, kan (in een volgende fase) eventueel alsnog een oppervlaktekartering worden uitgevoerd als de omstandigheden hiervoor inmiddels zijn verbeterd (als bijvoorbeeld de gewassen van het land zijn). In plaats hiervan kan ook een karterend booronderzoek worden uitgevoerd. Hiertoe dient op de locaties waarop bodemingrepen zullen plaatsvinden die tot in het potentiële vondstniveau reiken, het boornetwerk te worden verdicht door de afstanden tussen de boringen en de boorraaien, te halveren. Per boorpunt dient dan te worden (na)geboord met een edelmanboor met een diameter van vijftien centimeter waarbij het opgeboorde zand wordt gezeefd op een zeef met een maaswijdte van maximaal vier millimeter.



Figuur 18.: De samenhang tussen (voormalige) ontginningsloten en de voor het windmolenpark geplande lijnelementen.

3 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies)

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel ligt het plangebied in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Binnen het plangebied kunnen prehistorische nederzettingsresten aanwezig zijn uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het neolithicum. Gedurende de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig.

Vergelijking van de gemeentelijke beleidskaarten met de geplande molenlocaties laat zien dat in de gemeente Oldambt op alle hier gelegen molenlocaties (4, 5, 6 en 11), een verkennend booronderzoek vereist is bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter. Verder loopt hier door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

In de gemeente Menterwolde liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone waarin verkennend booronderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter en die dieper reiken dan dertig centimeter. De molenlocaties 7, 8, 12 en 15 liggen in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone waarin wel archeologisch onderzoek vereist is en deels in een zone waarin dit niet het geval is. Hier kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

In de gemeente Veendam liggen de molenlocaties 32 en 35 in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 28, 29, 30, 31, 33 en 34 liggen echter in een zone waarin archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De lengte van de te onderzoeken lijnelementen kan wellicht met 20,9 kilometer worden gereduceerd door kabeltracés samen te laten vallen met in het verleden gedempte sloten.

Voor alle zones waarin geen archeologisch vervolgonderzoek vereist is, blijft onverminderd van kracht dat indien hier tijdens of voorafgaande aan de geplande werkzaamheden archeologische materialen en/of sporen aangetroffen worden, deze gemeld dienen te worden bij de betreffende gemeente, conform Monumentenwet 1988, laatste wijziging van 1 september 2007, paragraaf 7, artikel 53 en verder.

Verklarende woordenlijst

AHN Actueel Hoogtebestand Nederland.
AMK Archeologische Monumentenkaart.
ASB Archeologische Standaard Boorbeschrijving.
Archis Archeologisch Informatie Systeem.
BP: Before Present (present = 1950)
GIS Geografische InformatieSystemen.
GPS Global Positioning System.
IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden
IVO Inventariserend VeldOnderzoek.
KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.
-mv Onder maaiveld.
NAP Normaal Amsterdams Peil
PVA Plan van Aanpak.
PVE Programma van Eisen.
RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
SBB Standaard Boor Beschrijvingsmethode.
SCEZ Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland.
SIKB: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Archeologische tijdschaal

Periode	Datering
Midden- en Laat Paleolithicum (oude steentijd)	250.000 - 9000
Mesolithicum (midden steentijd)	9000 - 4500
Neolithicum (nieuwe steentijd)	4500 - 2000
Bronstijd	2000 - 800
IJzertijd	800 - 12 v. chr.
Romeinse tijd	12 v chr. - 500 n. chr.
Vroege middeleeuwen	500 - 1000
Volle middeleeuwen	1000 - 1250
Late middeleeuwen	1250 - 1500
Nieuwe tijd	1500 - heden

Bronnen

Grote historische Provincie Atlas van Nederland; deel 2 Noord-Nederland 1838-1857 1:50.000. Topografische dienst Wolters Noordhoff Groningen 1990

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 2 Noord-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

Kadastrale minuut 1830 met aanwijzende tafels, (www.watwaswaar.nl)

Kadaster Topografische Dienst, Top25Raster, Top10Vector, GBKN kaarten, Emmen 2008

Luchtfoto, <http://maps.google.nl>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, IKAW 2 (Indicatieve kaart Archeologische Waarden), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, AMK (Archeologische monumentenkaart), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, ARCHIS II (Archeologisch Informatie Systeem), <http://archis2.archis.nl/>

Rijkswaterstaat, Servicedesk Data, AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), Delft.

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Stichting voor Bodemkartering: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, Staring Centrum, Wageningen, 1989

Stichting voor Bodemkartering, Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

Literatuur

Aalbersberg, G, J.L. van Beek en J. Jans, 2007. Aardgastransportleidingstrace Midwolda-Tripscompagnie, RAAP-rapport-1584

Cate, J. A. M. ten. A. F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Cohen, K.M. & E. Stouthamer, 2012. Beknopte toelichting bij het digitaal basisbestand paleogeografie van de Rijn-Maas Delta, Utrecht, 2012.

Es. Van W.A., Sarfatij, H. & P.J. Woltering (red.) 1988. Archeologie in Nederland; De rijkdom van het bodemarchief. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort.

Hielkema, J.B., 2011, De Oude Weg te Meeden. Aardgastransportleidingstrace, Midwolda-Tripscompagnie (A-666). Archeologische begeleiding, RAAP-rapport-2312

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)

BIJLAGE 5B



**ArcheoPro Archeologisch rapport
Nr 18029**

**Enexis boringen Windplan N33
Gemeente Veendam
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0);
Verkennend booronderzoek en
oppervlaktekartering**




Juni 2018

ArcheoPro

ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 18029

Enexis boringen Windplan N33 Gemeente Veendam Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0); Verkennend booronderzoek en oppervlaktekartering

Colofon	
Opdrachtgever	Enexis
Projectcode	18-051
Bestandsnaam	ArcheoPro Rapport Enexis boringen N33 2018 06 28
Versie	28-06-2018
Status	Concept
Archis melding (OM nummer)	4596705100
Bevoegd gezag	Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde
Opslagplaats documentatie	Provincie Groningen
ISSN	1569-7363
Auteur	[REDACTED]
Projectleider	[REDACTED]
Projectmedewerkers	[REDACTED]
Onderaannemers	[REDACTED]
Autorisatie	[REDACTED]
	
Uitgegeven door ArcheoPro © Copyright 2018 ArcheoPro, Eijsden	
ArcheoPro Sint Jozefstraat 45 NL 6245 LL Eijsden Nederland	Tel : [REDACTED] www.archeopro.nl
Kamer van Koophandel Limburg: 14117581 e-mail: info@archeopro.nl	

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
1.1 Algemeen.....	5
1.2 Locatiegegevens (LS02).....	5
1.3 Aard van de ingreep (LS01).....	5
1.4 Onderzoek (LS01).....	5
1.5 Werkwijze.....	6
1.6 Leeswijzer.....	6
2. Resultaten Veldonderzoek.....	9
2.1 Deelgebied A.....	9
2.2 Deelgebied B.....	12
2.2 Deelgebied C.....	15
3 Conclusies en aanbevelingen (VS07).....	18
Verklarende woordenlijst.....	19
Archeologische tijdschaal.....	19
Bronnen.....	20
Digitale bronnen.....	20
Literatuur.....	21
Bijlage 1: Boorbeschrijving.....	22
Betekenis van de afkortingen:.....	32

Samenvatting

In maart 2018 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro verkennend en karterend veldonderzoek uitgevoerd voor binnen de gemeente Veendam gelegen delen van het Windplan N33. Het betreft het booronderzoek van de kabeltracés van Enexis. Deze waren nog niet onderzocht tijdens de eerder voor dit windplan verrichte onderzoeken (ArcheoPro-rapporten 15102 en 15119). Het windplan als geheel voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam.

Door ArcheoPro zijn binnen drie deelgebieden van Windplan N33, tracédelen onderzocht waarbinnen door Enexis leidingen zullen worden aangelegd. Het betreft tracédelen die nog niet tijdens de eerder door ArcheoPro voor windplan N33 uitgevoerde onderzoeken zijn onderzocht.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied een hoge tot middelhoge archeologische verwachting voor nederzettingsresten uit het Laat-Paleolithicum, het Mesolithicum en het Neolithicum. Bewoningsresten uit deze perioden worden met name verwacht in zones met dekzandkoppen die voldoende ontwaterd waren om podzolvorming te laten plaatsvinden. Bewoningsresten uit latere perioden worden binnen het plangebied niet verwacht in verband met de afdekking met veen vanaf het laat-neolithicum.

Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn verspreid over de drie deelgebieden 75 verkennende boringen gezet. Deze boringen dienden om na te gaan binnen welke terreindelen in het verleden voor bewoning geschikte omstandigheden hebben geheerst en of de bodem hier nog voldoende intact is om behoudenswaardige archeologische resten te kunnen bevatten.

Het verkennende booronderzoek heeft op twintig van boorpunten een nog deels intacte podzolbodem opgeleverd. Op al deze delen van het plangebied heerste ten tijde van het veldonderzoek een goede vondstzichtbaarheid. Om deze reden is hier een oppervlaktekartering verricht waarbij een strook met een breedte van acht meter is geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Dit is ook gedaan in een zone binnen deelgebied A waarbinnen geen resten van podzolvorming zijn aangetroffen maar waarbinnen de bodembewerking wel tot in het dekzand reikt.

Ondanks de goede vondstzichtbaarheid heeft de oppervlaktekartering slechts relatief modern materiaal opgeleverd dat vrijwel zeker stadsafval betreft dat als bemesting op de akkers is terechtgekomen. In verband met het volledig ontbreken van relevante archeologische indicatoren binnen het plangebied, is het KNA-onderdeel, in dit rapport niet nader uitgewerkt.

De resultaten van het onderzoek geven gezien het bovenstaande, geen aanleiding om archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening zou moeten worden gehouden.

In alle gevallen blijft onverminderd van kracht dat indien bij toekomstig graafwerk toch archeologische vondsten worden gedaan of archeologische grondsporen worden aangetroffen, deze direct gemeld dienen te worden bij de minister conform de Erfgoedwet 2015, artikel 5.10 & 5.11.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Opdrachtgever	Enexis
Contactpersoon opdrachtgever	Ronald Koekoek
Datum uitvoeringveldwerk	Maart 2018
Archis onderzoeksmelding	4596705100
Bevoegd gezag:	Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwode
Bewaarplaats vondsten:	Provincie Groningen
Bewaarplaats documentatie	Provincie Groningen

1.2 Locatiegegevens

(LS02)

Provincie	Groningen
Gemeente	Veendam
Toponiem	Enexis boringen Windplan N33
Globale ligging	Ten oosten van Veendam
Hoekcoördinaten plangebied	255325 / 566884 255325 / 575475 259379 / 575475 259379 / 566884
Oppervlakte plangebied	40.76 Hectare
Eigendom	Diverse eigenaren
Grondgebruik	Landbouwgrond, bosschages en wegbermen
Hoogteligging	Ca. 2 meter + NAP
Bepaling locaties	GPS Garmin, meetlinten

1.3 Aard van de ingreep

(LS01)

Aard ingreep	Aanleg van een windmolenpark
---------------------	------------------------------

1.4 Onderzoek

(LS01)

In maart 2018 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro verkennend en karterend veldonderzoek uitgevoerd voor binnen de gemeente Veendam gelegen delen van het Windplan N33. Het betreft het booronderzoek van de kabeltracés van Enexis. Deze waren nog niet onderzocht tijdens de eerder voor dit windplan verrichte onderzoeken (ArcheoPro-rapporten 15102 en 15119). Het windplan als geheel voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam.

Het booronderzoek vond plaats naar aanleiding van de resultaten van het eerder door ArcheoPro verrichte bureauonderzoek (ArcheoPro-rapport 15102). Hieruit blijkt dat het plangebied in een voormalig dekzandgebied ligt dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen.

Binnen de in dit rapport behandelde tracédelen kunnen prehistorische nederzettingsresten aanwezig zijn uit het Laat-Paleolithicum, het Mesolithicum en het Neolithicum. Bewoningsresten uit deze perioden worden met name verwacht in zones met dekzandkoppen die voldoende ontwaterd waren om podzolvorming te laten plaatsvinden. Dergelijke zones waren in de steentijd geschikt voor bewoning. Gedurende de Bronstijd, de IJzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning.

Conform het gemeentelijk beleid zijn binnen de gemeente Veendam de delen van weg- en kabeltracés onderzocht in de zones waarin archeologisch onderzoek is vereist bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen (KNA 4.0 en SIKB BRL 4000) en is in het bezit van de daarvoor vereiste BRL 4000 certificaten 4002 en 4003.

Het onderzoek is uitgevoerd door drs. R.P. Exaltus (senior-archeoloog), ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist) en H. Rik (veldtechnicus).

1.5 Werkwijze

De boringen zijn overal waar het dekzand niet al op geringere diepte is aangetroffen, doorgezet tot een maximale diepte van twee meter beneden het maaiveld. De geplande bodemingrepen zullen op de betreffende tracédelen immers niet dieper reiken dan twee meter. Voor het verkennend booronderzoek is gebruik gemaakt van een zandguts. De boringen zijn doorgezet tot tenminste enkele decimeters in het schone gele zand van de C-horizont.

In eerste instantie is om de vijftig meter een boring gezet. Overal waar de resultaten van het verkennend booronderzoek hier aanleiding toe gaven is karterend onderzoek verricht. Dit is gedaan in de vorm van een oppervlaktekartering waarbij het onbegroeide maaiveld is geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

De boorpunten zijn ingemeten met een GPS. De hoogtes van de boringen zijn vastgesteld aan de hand van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

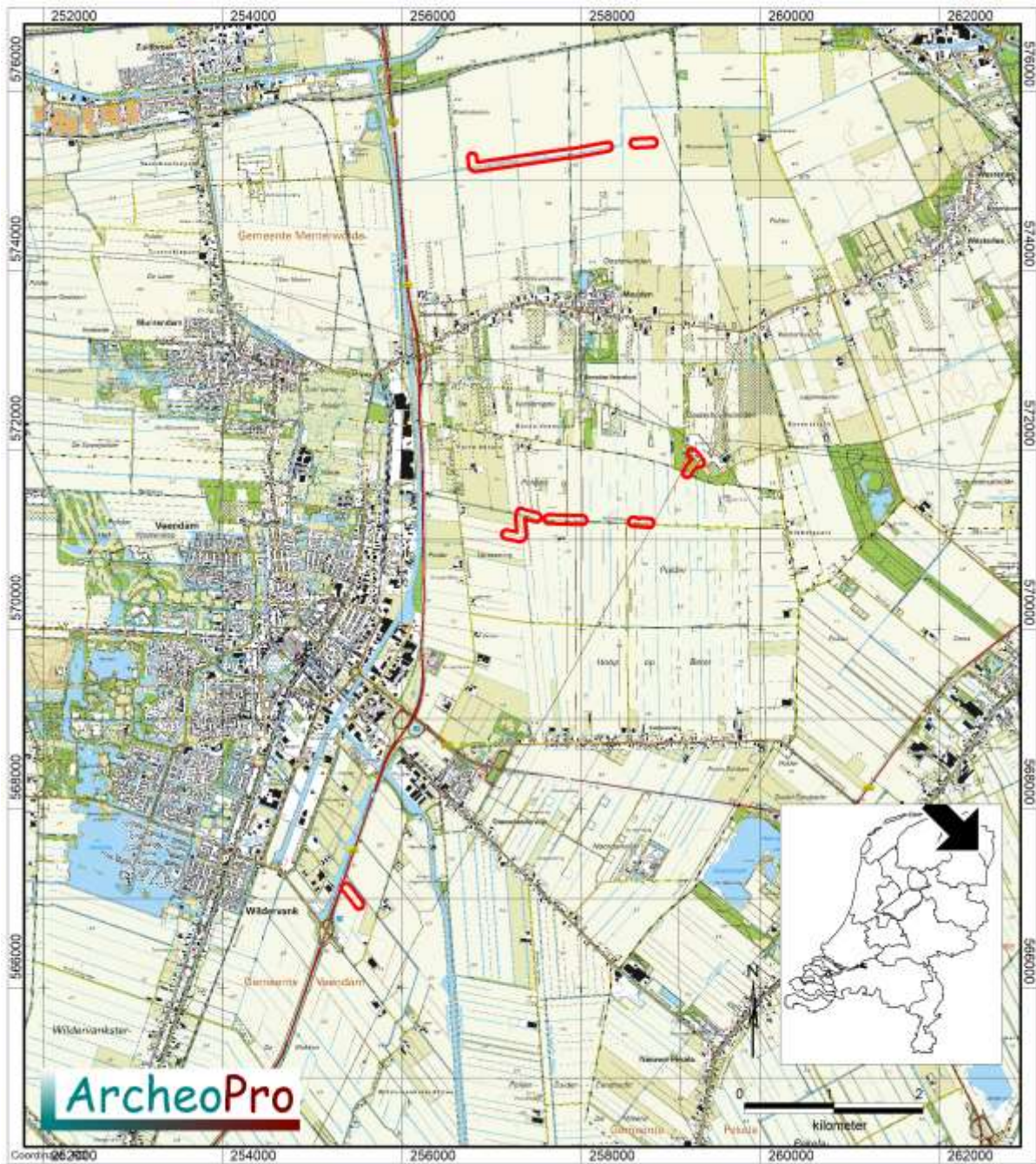
1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het verkennende booronderzoek besproken per deelgebied. Het betreft achtereenvolgens de deelgebieden A tot en met C (zie figuur 2).

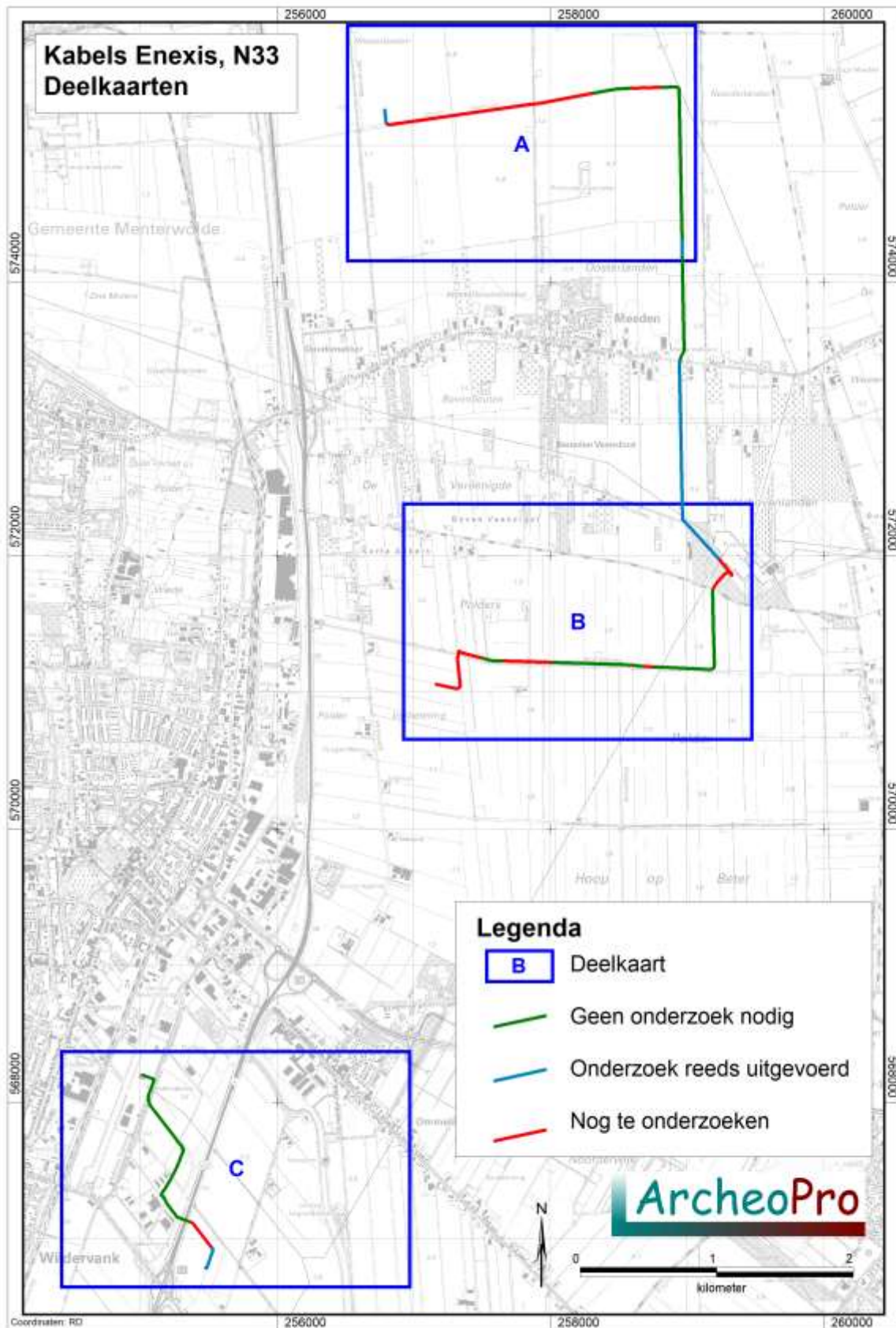
Per deelgebied is telkens een boorpuntenkaart afgebeeld, is een beschrijving gegeven en zijn de resultaten van het booronderzoek afgebeeld als boorprofielen. Op elke boorpuntenkaart is aangegeven op welke delen karterend onderzoek is verricht. De boorpunten zijn doorgenummerd vanaf het laatste boorpunt (1327) uit de voorgaande onderzoeken.

In de conclusies worden de resultaten in het kort besproken.

De legenda van de boorprofielen is weergegeven in figuur 4. De resultaten per boring zijn tevens opgenomen in een boortabel.



Figuur 1: De ligging van de onderzochte tracédelen binnen het windpark als geheel.



Figuur 2: De ligging van de onderzochte tracédelen.

2. Resultaten Veldonderzoek

2.1 Deelgebied A

Op deze locatie zijn de boringen 1328 tot en met 1363 gezet. De ligging van de boorpunten is afgebeeld op figuur 5. De resultaten van het booronderzoek zijn weergegeven in de vorm van boorprofielen in figuur 4.

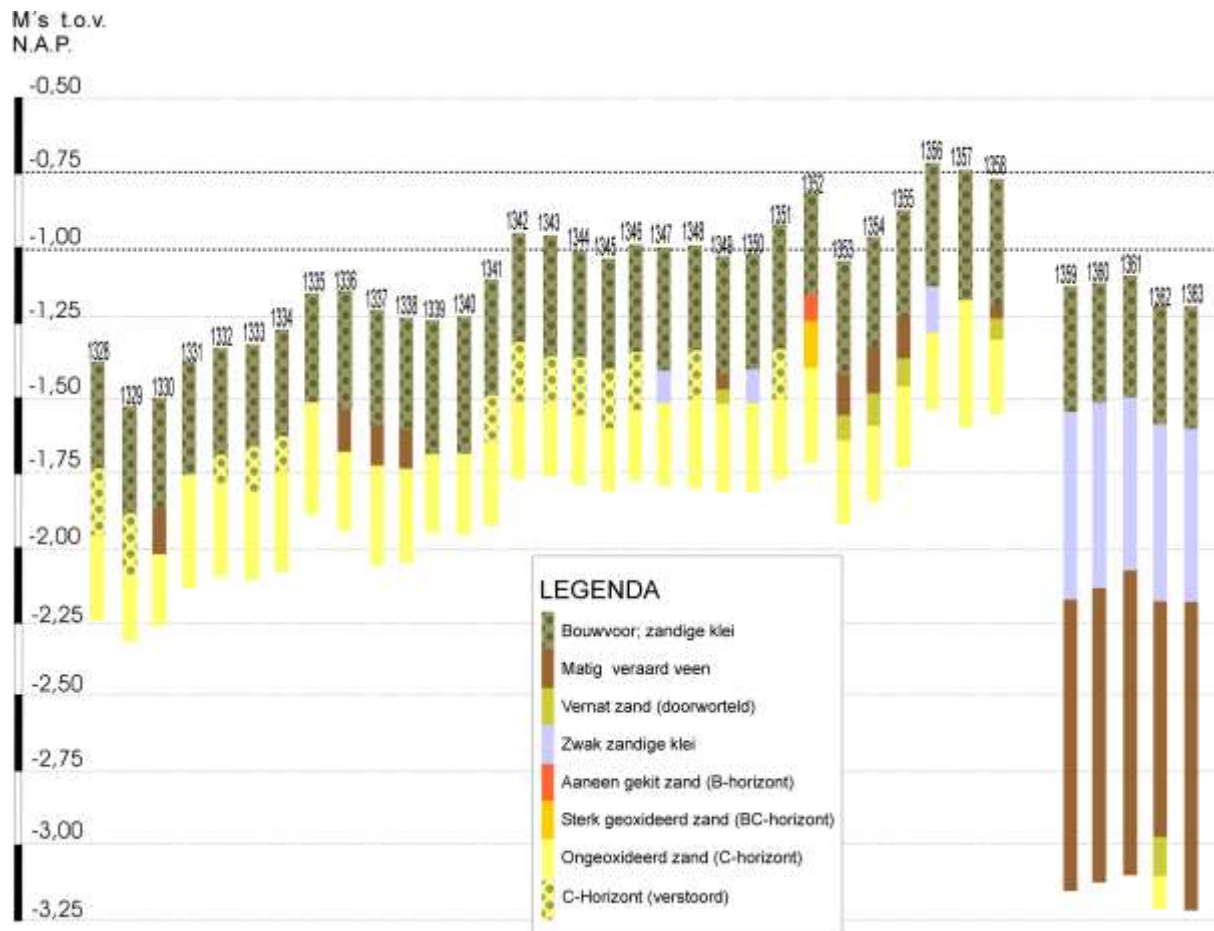
Onder de uit zandige klei bestaande bouwvoor is in de boringen 1347, 1350, 1356 en 1359 tot en met 1363, nog een pakket klei aangetroffen. De dikte hiervan bedraagt in de boringen 1347, 1350 en 1356, maximaal vijftien centimeter. In deze boringen gaat de klei direct over in het schone gele zand van de C-horizont (zie figuur 3). De top van het dekzand is hier duidelijk geërodeerd. In de boringen 1359 tot en met 1363, loopt het pakket klei door tot ongeveer een meter beneden het maaiveld. Hieronder is veen aangetroffen waarvan de top is geërodeerd. Dit veen loopt op de boorpunten 1359, 1360, 1361 en 1363, door tot tenminste twee meter beneden het maaiveld. In boring 1362 is op 1,8 meter beneden het maaiveld, schoon geel dekzand aangetroffen zonder sporen van podzolvorming.



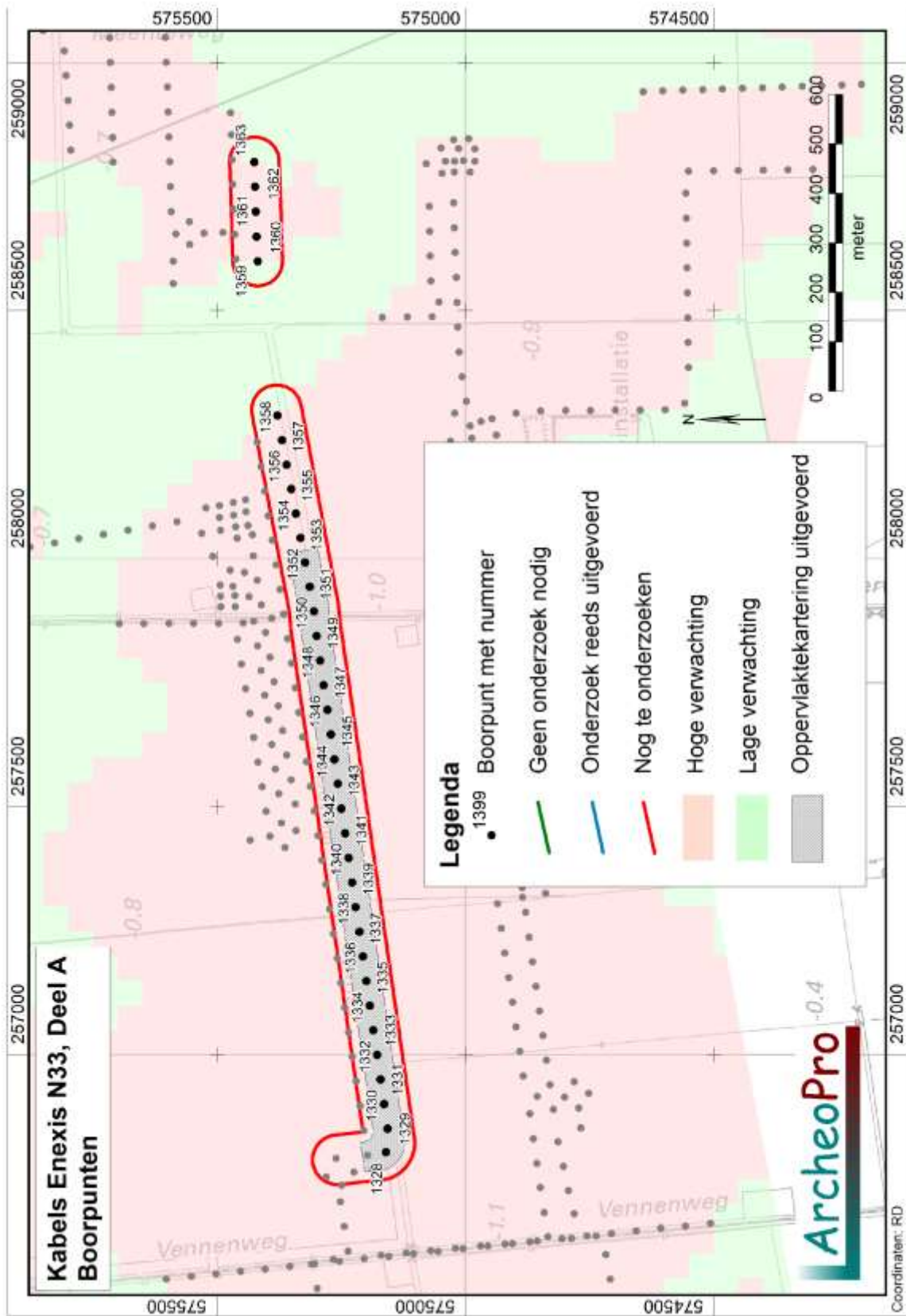
Figuur 3: Klei (rechts) direct op het dekzand (links) zoals dit in de boringen 1347, 1350 en 1356 is aangetroffen.

In de boringen 1330, 1336, 1337, 1338, 1349, 1353, 1354, 1355 en 1358, is eveneens een pakket veen aangetroffen. Dit is echter maximaal vijftien centimeter dik en gaat in de boringen 1330, 1336, 1337 en 1338 direct over in schoon geel dekzand zonder sporen van podzolvorming. In de boringen 1349, 1353, 1354, 1355 en 1358, is de top van het dekzand doorworteld en licht humeus geworden in het beginstadium van de veenvorming. Ook hier ontbreken sporen van podzolvorming. In de boringen 1331 en 1357 gaat de bouwvoor direct over in schoon dekzand dat evenmin sporen van podzolvorming bevat. Podzolvorming is slechts aangetroffen op boorpunt 1352. Hier is onder een 35 centimeter dikke bouwvoor nog een ruim vijf centimeter dikke B-horizont aangetroffen met daaronder een ruim tien centimeter dikke BC-horizont.

In verband met de plaatselijke aanwezigheid van podzolvorming en de tot in de C-horizont van het dekzand verploegde bodem. Is op het terreindeel waarop de boorpunten 1328 tot en met 1351 zijn gezet, een oppervlaktekartering uitgevoerd. Hierbij is een strook met een breedte van acht meter geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Ondanks de goede vondstzichtbaarheid heeft dit echter geen relevante archeologische indicatoren opgeleverd. Nergens binnen deze tracédelen geven de resultaten van het onderzoek derhalve aanleiding tot het adviseren van (verder) archeologisch onderzoek.



Figuur 4: Boorprofielen deelgebied A



Figuur 5: Boorpuntenkaart deelgebied A

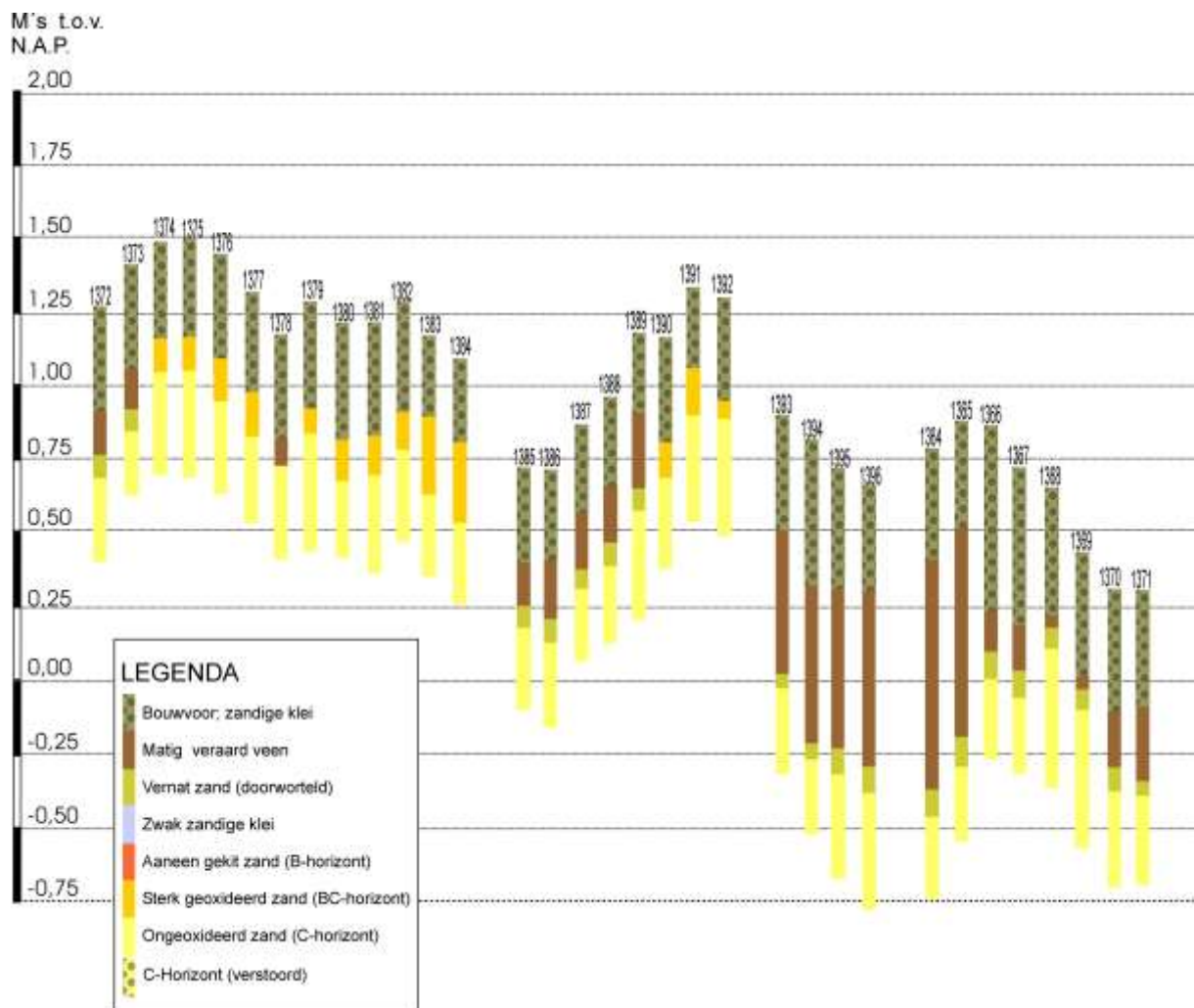
2.2 Deelgebied B

Op deze locatie zijn de boringen 1364 tot en met 1396 gezet. De ligging van de boorpunten is afgebeeld op figuur 8. De resultaten van het booronderzoek zijn weergegeven in de vorm van boorprofielen in figuur 7.

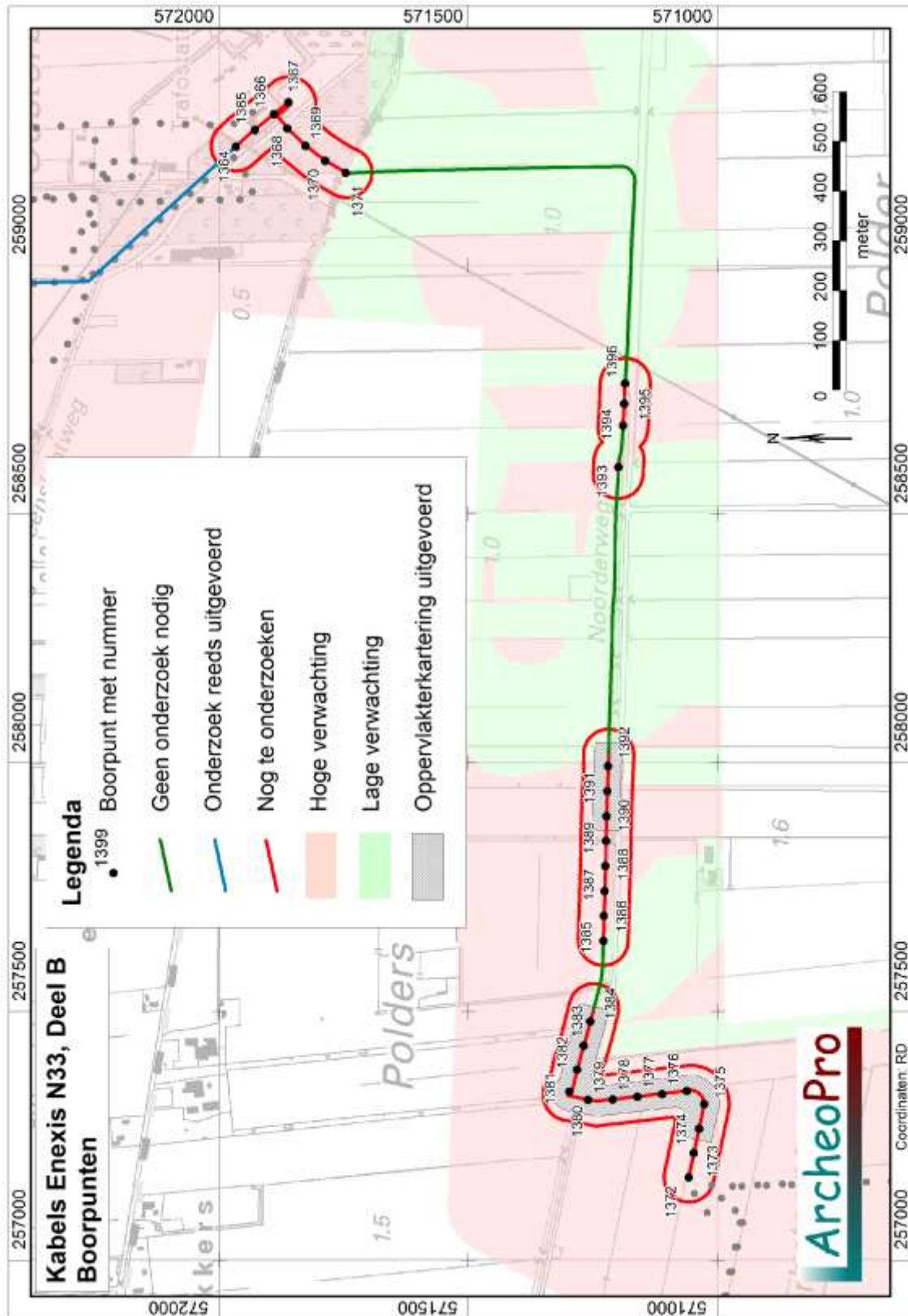
Onder de uit humusrijk zand bestaande bouwvoor is in de boringen 1364 tot en met 1373, 1378, 1385 tot en met 1389 en 1393 tot en met 1396 een pakket veen aangetroffen. De dikte hiervan loopt uiteen van maximaal vijf centimeter in de boringen 1368 en 1369 tot bijna tachtig centimeter in boring 1364. In al deze boringen is onder het veen dekzand aangetroffen waarvan de top is vernat en doorworteld in het beginstadium van de veenvorming. Sporen van podzolvorming zijn in geen van deze boringen aangetroffen. Dit is wel het geval in de boringen 1374 tot en met 1377, 1379 tot en met 1384 en 1390 tot en met 1392. Op deze boorpunten is onder een dertig tot veertig centimeter dikke bouwvoor een (restant van) een BC-horizont aangetroffen van vijf tot dertig centimeter dikte. In verband met de plaatselijke aanwezigheid van podzolvorming en de tot in de BC-horizont geploegde bodem. Is op de terreindelen waarop de boorpunten 131374 tot en met 1384 en 1390, 1391 en 1392 zijn gezet, een oppervlaktekartering uitgevoerd. Hierbij is een strook met een breedte van acht meter geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Ondanks de goede vondstzichtbaarheid zijn hierbij slechts relatief moderne resten aangetroffen (zie figuur 6). Het betreft een dunne spreiding van overwegend negentiende eeuwse resten die waarschijnlijk door bemesting met stadsafval op de akkers zijn terechtgekomen. Deze vondsten geven derhalve geen aanleiding tot het adviseren van (verder) archeologisch onderzoek binnen de in deelgebied B onderzochte tracédelen.



Figuur 6: Relatief moderne oppervlaktevondsten die zeer waarschijnlijk door bemesting met stadsafval op de akkers zijn terechtgekomen.



Figuur 7: Boorprofielen deelgebied B



Figuur 8: Boorpuntenkaart deelgebied B

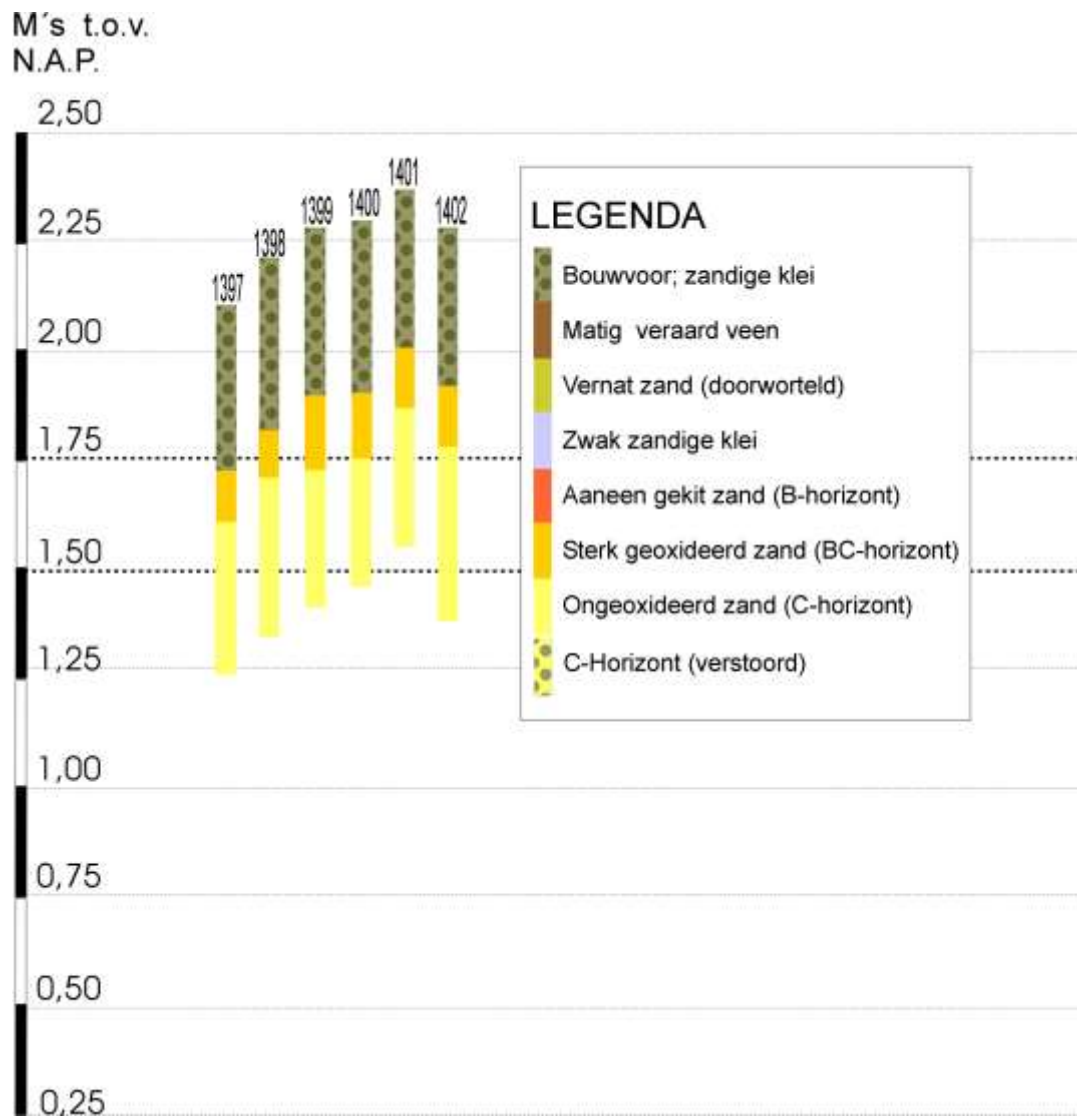
2.2 Deelgebied C

Op deze locatie zijn de boringen 1397 tot en met 1402 gezet. De ligging van de boorpunten is afgebeeld op figuur 11. De resultaten van het booronderzoek zijn weergegeven in de vorm van boorprofielen in figuur 10.

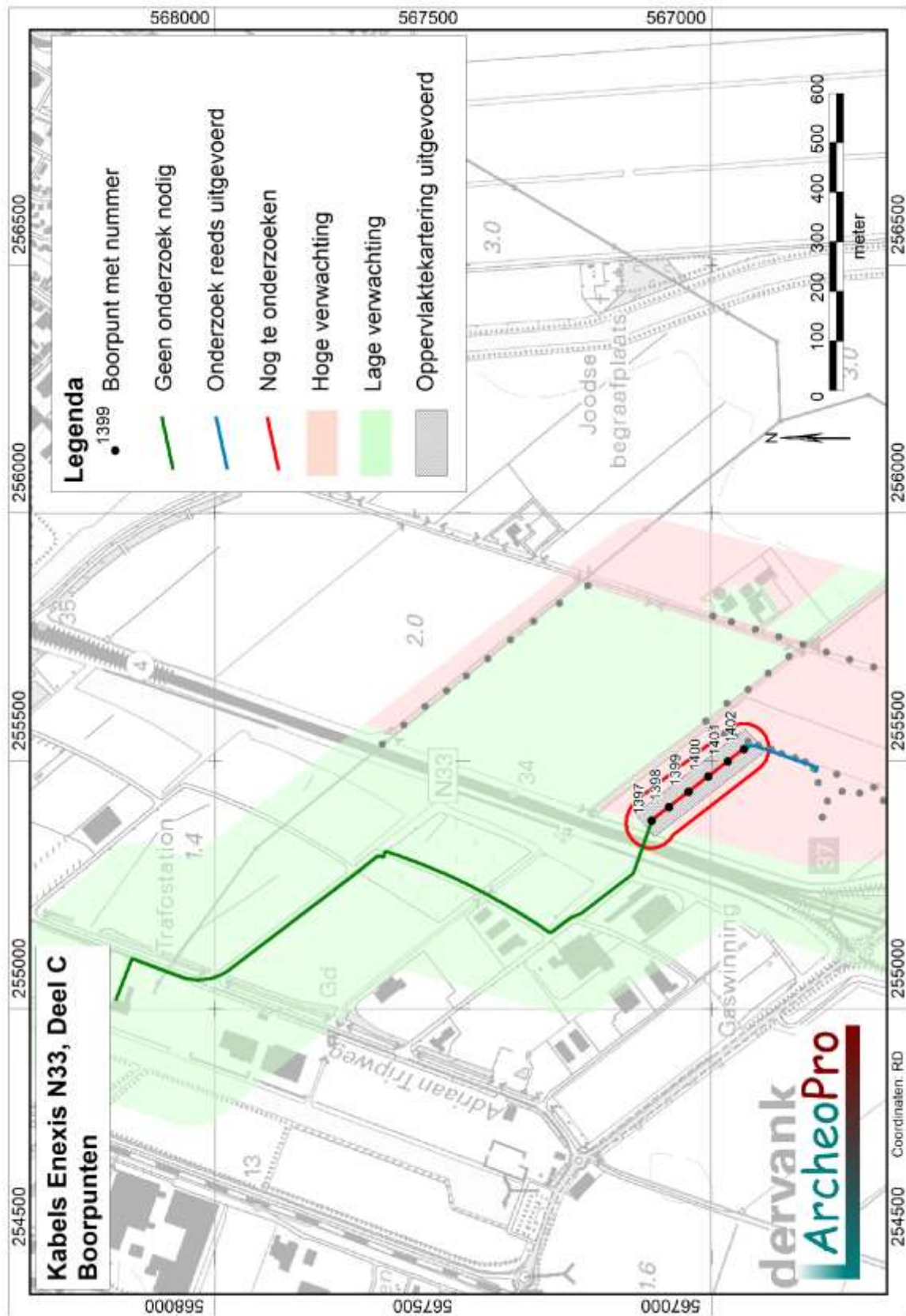
Bovenin elk van deze boringen is een uit humusrijk zand bestaande bouwvoor aangetroffen van ongeveer 35 centimeter dikte. Hieronder is in elk van deze boringen een (restant van) een BC-horizont aangetroffen van tien tot vijftien centimeter dikte. In verband met de podzolvorming binnen dit tracédeel en de tot in de BC-horizont geploegde bodem, is hier een oppervlaktekartering uitgevoerd. Hierbij is een strook met een breedte van acht meter geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Ondanks de goede vondstzichtbaarheid is hierbij net als in deelgebied B, slechts een dunne spreiding van overwegend negentiende eeuwse resten aangetroffen die waarschijnlijk door bemesting met stadsafval op de akkers zijn terechtgekomen. Deze vondsten geven derhalve geen aanleiding tot het adviseren van (verder) archeologisch onderzoek binnen deelgebied C.



Figuur 9: Deelgebied C gezien vanaf boorpunt 1402 in noordwestelijke richting.



Figuur 10: Boorprofielen deelgebied C



Figuur 11: Boorpuntenkaart deelgebied C

3 Conclusies en aanbevelingen (VS07)

Door ArcheoPro zijn binnen drie deelgebieden van Windplan N33, tracédelen onderzocht waarbinnen door Enexis leidingen zullen worden aangelegd. Het betreft tracédelen die nog niet tijdens de eerder door ArcheoPro voor windplan N33 uitgevoerde onderzoeken zijn onderzocht.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel geldt voor het plangebied een hoge tot middelhoge archeologische verwachting voor nederzettingsresten uit het Laat-Paleolithicum, het Mesolithicum en het Neolithicum. Bewoningsresten uit deze perioden worden met name verwacht in zones met dekzandkoppen die voldoende ontwaterd waren om podzolvorming te laten plaatsvinden. Bewoningsresten uit latere perioden worden binnen het plangebied niet verwacht in verband met de afdekking met veen vanaf het laat-neolithicum.

Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn verspreid over de drie deelgebieden 75 verkennende boringen gezet. Deze boringen dienden om na te gaan binnen welke terreindelen in het verleden voor bewoning geschikte omstandigheden hebben geheerst en of de bodem hier nog voldoende intact is om behoudenswaardige archeologische resten te kunnen bevatten.

Het verkennende booronderzoek heeft op twintig van boorpunten een nog deels intacte podzolbodem opgeleverd. Op al deze delen van het plangebied heerste ten tijde van het veldonderzoek een goede vondstzichtbaarheid. Om deze reden is hier een oppervlaktekartering verricht waarbij een strook met een breedte van acht meter is geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Dit is ook gedaan in een zone binnen deelgebied A waarbinnen geen resten van podzolvorming zijn aangetroffen maar waarbinnen de bodembewerking wel tot in het dekzand reikt.

Ondanks de goede vondstzichtbaarheid heeft de oppervlaktekartering slechts relatief modern materiaal opgeleverd dat vrijwel zeker stadsafval betreft dat als bemesting op de akkers is terechtgekomen. In verband met het volledig ontbreken van relevante archeologische indicatoren binnen het plangebied, is het KNA-onderdeel, in dit rapport niet nader uitgewerkt.

De resultaten van het onderzoek geven gezien het bovenstaande, geen aanleiding om archeologisch vervolgonderzoek te adviseren. Evenmin zijn tijdens het onderzoek archeologische resten aangetroffen waarmee tijdens de verdere planvorming of bij de uitvoering van de geplande werkzaamheden rekening zou moeten worden gehouden.

In alle gevallen blijft onverminderd van kracht dat indien bij toekomstig graafwerk toch archeologische vondsten worden gedaan of archeologische grondsporen worden aangetroffen, deze direct gemeld dienen te worden bij de minister conform de Erfgoedwet 2015, artikel 5.10 & 5.11.

Verklarende woordenlijst

Verklarende woordenlijst	
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumentenkaart
ASB	Archeologische Standaard Boorbeschrijving
Archis	Archeologisch Informatie Systeem
BP	Before Present (present=1950)
GIS	Geografische Informatie Systemen
GPS	Global Positioning System
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
IVO	Inventariserend VeldOnderzoek
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-mv	Onder maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PVA	Plan van Aanpak
PVE	Programma van Eisen
RCE	Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
SBB	Standaard Boor Beschrijvingsmethode
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Archeologische tijdschaal

Periode	Datering	
Midden- en Laat Paleolithicum (oude steentijd)	250.000	- 9000
Mesolithicum (midden steentijd)	9000	- 4500
Neolithicum (nieuwe steentijd)	4500	- 2000
Bronstijd	2000	- 800
IJzertijd	800	- 12 v. chr.
Romeinse tijd	12 v chr.	- 500 n. chr.
Vroege middeleeuwen	500	- 1000
Volle middeleeuwen	1000	- 1250
Late middeleeuwen	1250	- 1500
Nieuwe tijd	1500	- heden

Bronnen

Grote historische Provincie Atlas van Nederland; deel 2 Noord-Nederland 1838-1857 1:50.000. Topografische dienst Wolters Noordhoff Groningen 1990

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 2 Noord-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

Kadaster Topografische Dienst, Top25Raster, Top10Vector, GBKN kaarten, Emmen 2008

Luchtfoto, <http://maps.google.nl>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, IKAW 2 (Indicatieve kaart Archeologische Waarden), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, AMK (Archeologische monumentenkaart), Amersfoort.

Rijkswaterstaat, Servicedesk Data, AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), Delft.

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Stichting voor Bodemkartering: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, Staring Centrum, Wageningen, 1989

Stichting voor Bodemkartering, Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Tranchot en v. Muffling, Kartenaufnahme der Rheinlande 1803-1820

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

Digitale bronnen

Ruimtelijke plannen

<http://www.ruimtelijkeplannen.nl>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed - Archis III

<http://archis.cultureelerfgoed.nl>

Literatuur

Cate, J. A. M. ten. A. F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Cohen, K.M. & E. Stouthamer, 2012. Beknopte toelichting bij het digitaal basisbestand paleogeografie van de Rijn-Maas Delta, Utrecht, 2012.

Es. Van W.A., Sarfatij, H. & P.J. Woltering (red.) 1988. Archeologie in Nederland; De rijkdom van het bodemarchief. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort.

Exaltus R.P., P.J. Orbons. ArcheoPro Archeologisch Rapport 15119. Windpark N33. Verkennend en karterend onderzoek kabel- en wegtracés. 2017.

Exaltus R.P., P.J.Orbons. ArcheoPro Archeologisch Rapport 15102. Windpark N33. Bureauonderzoek. 2016.

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)

Bijlage 1: Boorbeschrijving

Algemene boorgegevens	
Soort boring	BAR
Projectnummer	18-051
Projectnaam	Enexis boringen N33
Deelgebied	NVT
Organisatie	ArcheoPro
Archis meldingsnummer	4596705100
Coördinaatsysteem	RD2000
Coördinaatsysteemdatum	ETRS89
Locatiebepaling	GPS en meetlint
Referentievlak	NAP
Bepaling maaiveldhoogte	AHN - Waterpas
Boormethode	Guts en edelman
Boordiameter	3 cm en 15 cm
Opdrachtgever	Enexis

Posities van boringen (boorlocaties)			
Boornummer	XCO	YCO	Meters t.o.v. NAP
1373	257216	571047.2	1.38
1374	257265	571036.8	1.53
1375	257314.2	571026.9	1.50
1376	257340.7	571061.2	1.44
1377	257335	571110.9	1.32
1378	257329.2	571160.6	1.18
1379	257323.5	571210.3	1.29
1380	257323	571259.9	1.22

1381	257339.7	571297.5	1.22
1382	257383.4	571281.4	1.30
1383	257431.8	571268.2	1.18
1384	257480.2	571255.1	1.11
1395	258722.1	571187.2	0.73
1386	257692.7	571227.9	0.72
1387	257742.9	571226.5	0.84
1388	257793	571225.2	0.97
1389	257843.2	571223.8	1.18
1390	257893.3	571222.5	1.14
1391	257943.5	571221.1	1.35
1392	257993.6	571219.4	1.20
1370	259210.9	571787	0.31
1369	259241	571826.9	0.42
1368	259275.8	571862.9	0.64
1367	259328.7	571861.1	0.72
1393	258594.9	571198.8	0.89
1328	256803.8	575160.2	-1.40
1329	256851.6	575156.6	-1.53
1330	256901.2	575163.7	-1.50
1331	256950.9	575170.8	-1.35
1332	257000.5	575178	-1.37
1333	257050.2	575185.1	-1.33
1334	257099.8	575192.3	-1.30
1335	257149.5	575199.4	-1.06
1336	257199.1	575206.5	-1.22
1337	257248.8	575213.7	-1.23
1338	257298.4	575220.8	-1.26
1339	257348.1	575228	-1.27
1340	257397.7	575235.1	-1.25
1341	257447.4	575242.2	-1.12

1342	257497	575249.4	-0.96
1343	257546.7	575256.5	-0.97
1344	257596.3	575263.7	-1.00
1345	257646	575270.8	-1.05
1346	257695.6	575277.9	-0,98
1347	257745.3	575285.1	-1.01
1348	257794.9	575292.2	-0.99
1349	257844.6	575299.4	-1.02
1350	257894.4	575305.2	-1.00
1351	257943.8	575313.4	-0.93
1352	257993.1	575322.6	-0.82
1353	258042.4	575331.9	-1.04
1354	258091.7	575341.2	-0.95
1355	258141	575350.4	-0.87
1356	258190.3	575359.7	-0.73
1357	258239.6	575368.9	-0.75
1358	258288.9	575378.2	-0.77
1360	258650.1	575420.1	-1.14
1361	258700.3	575421.8	-1.11
1362	258750.4	575423.4	-1.21
1365	259272.7	571928.6	0.87
1366	259304.7	571890.1	0.84
1398	255408	567085.3	2.23
1399	255438.7	567045.7	2.04
1400	255469.3	567006.1	2.06
1401	255500	566966.5	2.11
1359	258600	575418.4	-1.17
1363	258800	575425.1	-1.23
1364	259239.6	571966.2	0.78
1371	259186.4	571745.9	0.30
1396	258763.3	571185.1	0.66

1394	258678.8	571189.4	1.80
1385	257642.6	571229.2	0.70
1372	257166.9	571057.6	1.27
1397	255380.5	567119.5	2.12
1402	255525.1	566934	2.03

Boorbeschrijving volgens ASB 5.2																		
Boor Nr.	LDO	Lithologie						Kleur				Overige kenmerken						AIS
		GD	BK	BS	BZ	BG	BH	HK	TK	IK	VLK	CO	PLH	VS	SST	BHN	BI	
1328	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	60	Z					1	GE	BR		BR						ROG	
	85	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1329	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	60	Z					1	GE	BR		BR						ROG	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1330	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	55	V						BR	RO				3					
	75	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1331	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	75	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1332	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	45	Z					1	GE	BR		BR						ROG	
	75	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1333	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	50	Z					1	GE	BR		BR						ROG	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1334	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	50	Z					1	GE	BR		BR						ROG	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1335	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	75	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1336	35	Z					2	BR			GR						BOV	
	55	V						BR	RO				3					
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	

1337	35	Z					2	BR			GR						BOV		
	50	V						BR	RO				3						
	85	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1338	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	50	V						BR	RO				3						
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1339	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	70	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1340	45	Z					2	BR			GR							BOV	
	75	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1341	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	85	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1342	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1343	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1344	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1345	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1346	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1347	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	K				1		GR											
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1348	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z					1	GE	BR		BR							ROG	
	85	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1349	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	45	V						BR	RO				3						
	50	Z					1	GR	BR	LI			DW						

	80	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1350	35	Z				2	BR			GR						BOV		
	50	K			1		GR											
	80	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1351	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	60	Z				1	GE	BR		BR						ROG		
	85	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1352	30	Z				2	BR			GR						BOV		
	40	Z					BR	RO							BHB		DEZ	
	60	Z					OR								BHBC		DEZ	
	90	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1353	35	Z				2	BR			GR						BOV		
	50	V					BR	RO				3						
	60	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	90	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1354	35	Z				2	BR			GR						BOV		
	55	V					BR	RO				3						
	65	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	90	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1355	35	Z				2	BR			GR						BOV		
	50	V					BR	RO				3						
	60	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	85	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1356	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	55	K			1		GR											
	80	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1357	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	85	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1358	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	45	V					BR	RO				3						
	55	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	80	Z					GR	WI							BHC		DEZ	
1359	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	105	K			1		GR											
	200	V					BR	RO				3						
1360	40	Z				2	BR			GR						BOV		
	100	K			1		GR											

	200	V					BR	RO				3						
1361	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	95	K			1		GR											
	200	V					BR	RO				3						
1362	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	95	K			1		GR											
	175	V					BR	RO				3						
	190	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	200	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1363	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	95	K			1		GR											
	200	V					BR	RO				3						
1364	35	Z				2	BR			GR							BOV	
	115	V					BR	RO				3						
	125	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	150	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1365	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	105	V					BR	RO				3						
	115	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	140	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1366	60	Z				2	BR			GR							BOV	
	75	V					BR	RO				3						
	85	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	110	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1367	50	Z				2	BR			GR							BOV	
	70	V					BR	RO				3						
	80	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	105	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1368	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	45	V					BR	RO				3						
	55	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	100	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1369	40	Z				2	BR			GR							BOV	
	45	V					BR	RO				3						
	55	Z				1	GR	BR	LI			DW						
	100	Z					GR	WI								BHC		DEZ
1370	40	Z				2	BR			GR							BOV	

	60	V						BR	RO				3					
	70	Z				1		GR	BR	LI			DW					
	100	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1371	40	Z				2		BR			GR					BOV		
	65	V						BR	RO				3					
	70	Z				1		GR	BR	LI			DW					
	100	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1372	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	50	V						BR	RO				3					
	60	Z				1		GR	BR	LI			DW					
	85	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1373	40	Z				2		BR			GR					BOV		
	50	V						BR	RO				3					
	60	Z				1		GR	BR	LI			DW					
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1374	30	Z				2		BR			GR					BOV		
	45	Z						OR							BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1375	30	Z				2		BR			GR					BOV		
	45	Z						OR							BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1376	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	50	Z						OR							BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1377	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	50	Z						OR							BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1378	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	45	V						BR	RO				3					
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1379	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	45	Z						OR							BHBC		DEZ	
	85	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1380	35	Z				2		BR			GR					BOV		
	55	Z						OR							BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI						BHC		DEZ	
1381	35	Z				2		BR			GR					BOV		

	50	Z						OR								BHBC		DEZ	
	85	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1382	35	Z					2	BR				GR					BOV		
	50	Z						OR								BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1383	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	55	Z						OR								BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1384	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	60	Z						OR								BHBC		DEZ	
	85	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1385	35	Z					2	BR				GR					BOV		
	45	V						BR	RO					3					
	55	Z					1	GR	BR	LI				DW					
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1386	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	50	V						BR	RO					3					
	60	Z					1	GR	BR	LI				DW					
	85	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1387	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	50	V						BR	RO					3					
	60	Z					1	GR	BR	LI				DW					
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1388	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	50	V						BR	RO					3					
	60	Z					1	GR	BR	LI				DW					
	85	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1389	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	55	V						BR	RO					3					
	65	Z					1	GR	BR	LI				DW					
	95	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1390	35	Z					2	BR				GR					BOV		
	45	Z						OR								BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	
1391	30	Z					2	BR				GR					BOV		
	45	Z						OR								BHBC		DEZ	
	80	Z						GR	WI							BHC		DEZ	

1392	35	Z					2	BR			GR						BOV		
	40	Z						OR									BHBC		DEZ
	80	Z						GR	WI								BHC		DEZ
1393	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	85	V						BR	RO										
	90	Z					1	GR	BR	LI									
	125	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1394	50	Z					2	BR			GR							BOV	
	105	V						BR	RO										
	110	Z					1	GR	BR	LI									
	135	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1395	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	95	V						BR	RO										
	105	Z					1	GR	BR	LI									
	140	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1396	35	Z					2	BR			GR							BOV	
	95	V						BR	RO										
	105	Z					1	GR	BR	LI									
	145	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1397	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	50	Z						OR										BHBC	DEZ
	85	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1398	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	50	Z						OR										BHBC	DEZ
	85	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1399	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z						OR										BHBC	DEZ
	85	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1400	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	55	Z						OR										BHBC	DEZ
	80	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1401	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	50	Z						OR										BHBC	DEZ
	80	Z						GR	WI									BHC	DEZ
1402	40	Z					2	BR			GR							BOV	
	50	Z						OR										BHBC	DEZ
	90	Z						GR	WI									BHC	DEZ

Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject

Lithologie:

GD – Onverharde sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen en Z = zand

Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ = bijmengsel zand, BG = bijmengsel grind, BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk en 4 = uiterst.

Kleur:

HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR = oranje,

PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.

TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).

IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker

VLK = Vlekken (V): 2^e en 3^e letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel

Overige kenmerken:

CO = Consistentie (C): ZSL=zeer slap, SLA=slap, MSL=matig slap, MST=matig stevig, STV=stevig

PLH = plantenresten (PLO = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel), DW = doorworteld

VS = veensoorten

SST = Sedimentaire structuren

BHN = Bodemhorizont; BHB = B-horizont, BHBC = BC-horizont, BHC = C-horizont

BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor, ROG = rommelig, OPG = opgebracht

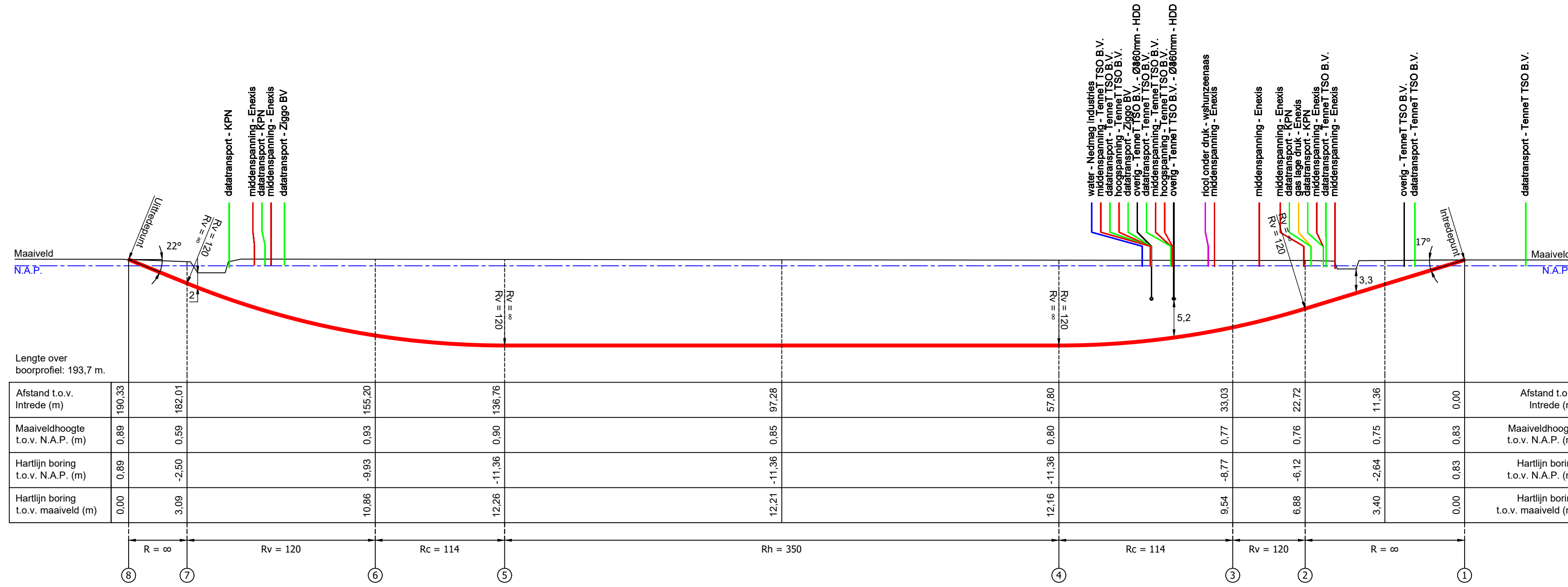
GI = Geologische interpretaties

AIS = Archeologische indicatoren

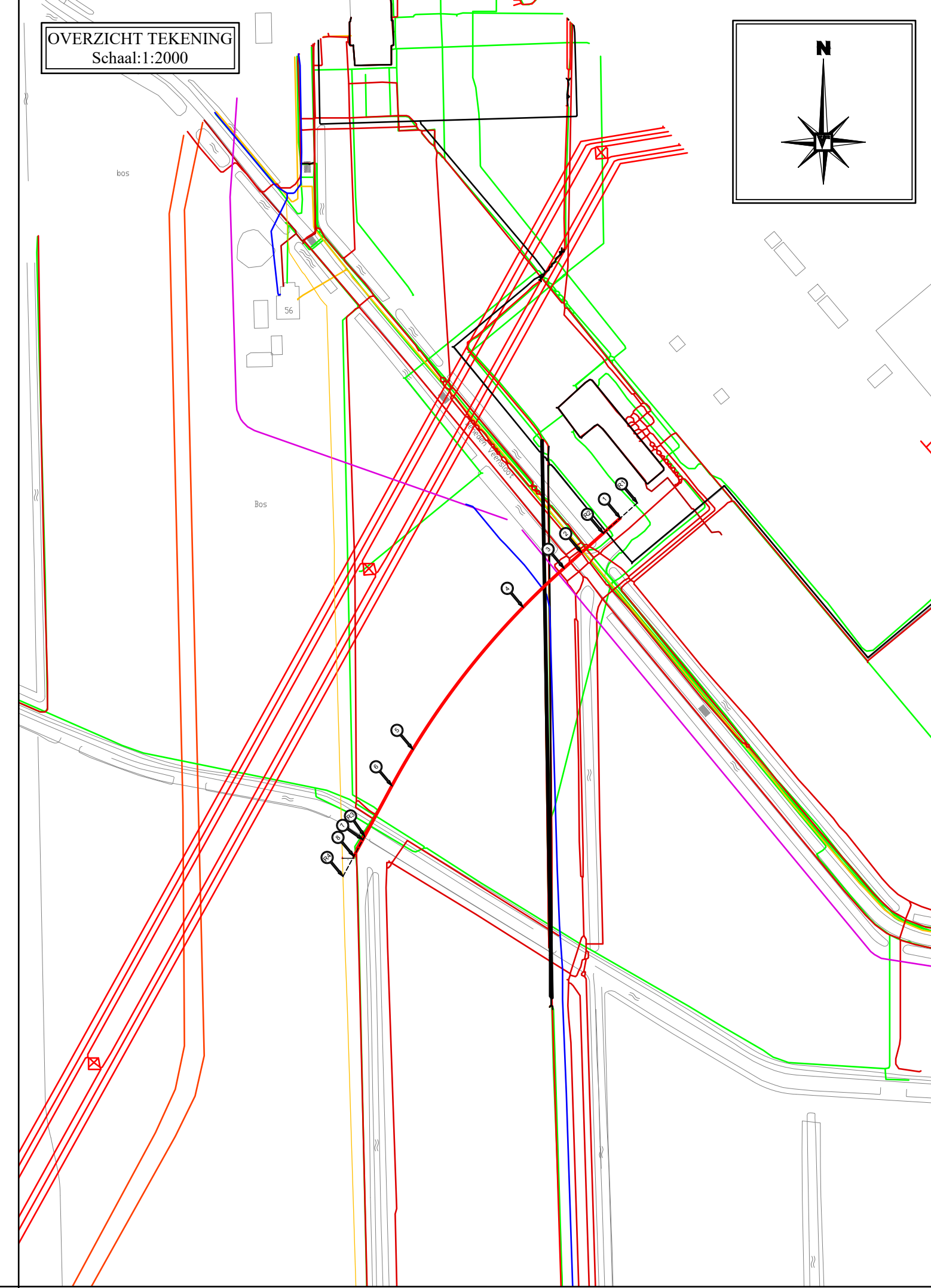
BIJLAGE 6A



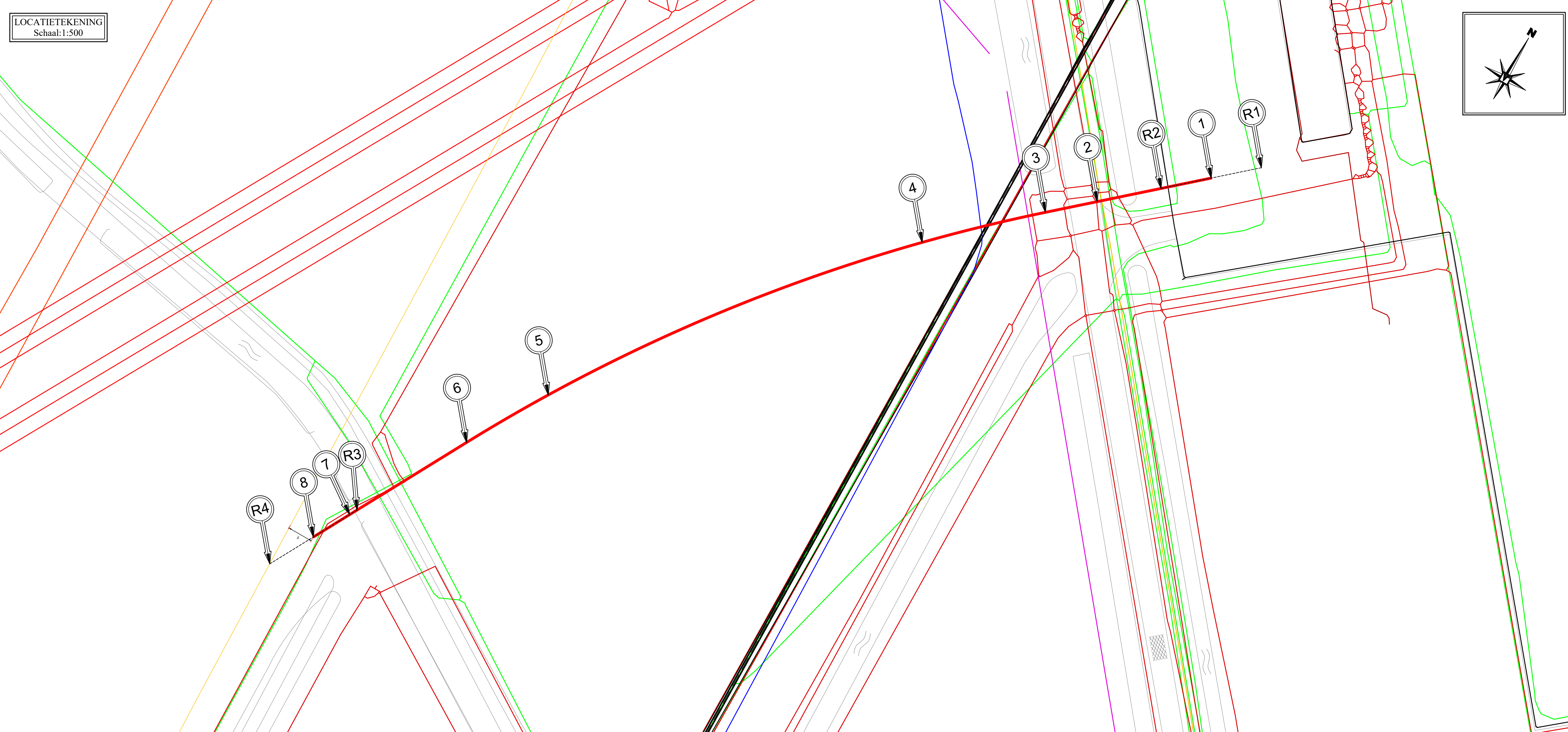
DWARSPROFIEL
Schaal: 1:500



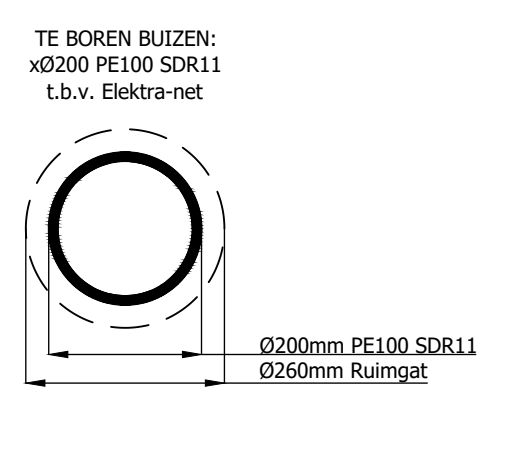
OVERZICHT TEKENING
Schaal: 1:2000



LOCATIETEKENING
Schaal: 1:500



Doorsnede Boring:
Schaal: 1:10



Coördinatenlijst
Boorlengte is 193,7 m

NR	Omschrijving	X-Coörd	Y-Coörd	Z-Coörd
R1	10m voor intredepunt	259312,27	571894,78	
1	intredepunt	259304,8	571888,13	0,83
R2	10m na intredepunt	259287,33	571881,48	
2	Begin verticale bocht	259287,83	571873,03	-6,12
3	Begin horizontale bocht	259280,12	571866,17	-8,77
4	Eind verticale bocht	259262,22	571849,06	-11,36
5	Begin verticale bocht	259213,91	571786,82	-11,36
6	Eind horizontale bocht	259204,73	571770,83	-9,93
R3	10m voor uitredepunt	259192,8	571748,71	
7	Eind verticale bocht	259192,01	571747,23	-2,5
8	Uitredepunt	259188,06	571739,91	0,89
R4	10m na uitredepunt	259183,31	571731,1	

Legenda bestaande Kabels en Leidingen:

	Buisleiding Gevaarlijke Inhoud
	Datatransport
	Gas Lage Druk
	Hoogspanning
	Laagspanning
	Landelijk Hoogspanningsnet
	Middenspanning
	Overig
	Rijol Onder Druk
	Rijol vrijverval
	Water

Legenda gestuurd boren:

	Bestaande boring
	Nieuw te maken boring
	B-NR
	S-NR
	Mechanische boring
	Sondering

Opmerkingen:

- De geprojecteerde kabels en leidingen zijn afkomstig uit de oriëntatie-KLIC melding(en) 180001523. De kabels en leidingen van derden zijn indicatief weergegeven en kunnen inkompleet zijn. Hier kunnen geen rechten aan worden ontleend. De grondverreder is ten alle tijden verantwoordelijke voor eventuele schade aan kabels en leidingen van derden.
- De digitale ondergrond is ontvangen van opdrachtgever (000030116999 tracé midden.dwg) op basis van rijksdriehoek-stelsel.
- Het geprojecteerde grondonderzoek is gemaakt door uit Dinoloket.
- De HDPE leidingstroom(en) dienen vervaardigd te worden uit buislingen welke onderling verbonden zijn met behulp van de spiegellassen, uitgelogd op de aangegeven locatie (op rollenstelsel) voorafgaand aan de intrekkings. Van Vulpen bevoegd zich het recht voor af te wijken van de voorgestelde methodiek.

Werkomschrijving:
Horizontaal gestuurd boring
1xØ200 PE100 SDR11
t.b.v. Elektra-net

0	Intensieve controle	PLK	17-1-2018
Rev.	Omschrijving	Get.	Datum
Locatie	Beneden Veensloot 69 - perceel Noor	Plaats:	MEEDEN - VEENDAM
Tekeningnummer:	218019142BT	Versie:	0
Blad:			1/1
Vergunninghouder:	Enexis Winschoterdiep 50 9712 AB GRONINGEN	Postbus 231 4200 AE Gorinchem T: +31 (0) 183 - 645060 F: +31 (0) 183 - 648550 E: info@vanvulpen.eu I: www.vanvulpen.eu	Vaart 18 4206 CG Gorinchem
Opdrachtgever:	Alsema B.V. Havenstraat 26 9471 AM ZUIDLAREN	Getekend: PLK Gecontroleerd: TK Datum: 17-1-2018 Schaal: Diversen Formaat: A1 Projectnummer: 218019142	

BIJLAGE 6B



Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



Analyse Horizontaal Gestuurde Boring

t.b.v. project

"Alsema_Beneden Veensloot 69 - perceel Noorderweg_MEEDEN-VEENDAM (HDD 1)"

In opdracht van:



Vergunninghouder:



Project : 218019142
Locatie : Beneden Veensloot 69 - perceel Noorderweg
Gemeente : MEEDEN-VEENDAM

Van Vulpen Engineering

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

Telefoon: 0183 - 645060
Telefax: 0183 - 648550

info@vanvulpen.eu
www.vanvulpen.eu

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



Analyse horizontaal gestuurde boring

Versie: 0

Project: 218019142

Locatie: Beneden Veensloot 69 - perceel Noorderweg

Gemeente: Veendam-Meeden

Gorinchem,

Samenstelling: P.J. Lie-Kiauw

Van Vulpen Engineering

Vaart 18
4206 CG Gorinchem
Telefoon: 0183 - 645060
Telefax: 0183 - 648550
Email: info@vanvulpen.eu
Website: www.vanvulpen.eu

Datum:	Versie:	Status:	Geproduceerd:	Akkoord:	Gecontroleerd:	Akkoord:
25-01-2018	0	Concept	P.J. Lie-Kiauw		T.S. Kamp	

Inhoudsopgave

Nr. Omschrijving

Inhoudsopgave

Projectgegevens

Ten geleide

2. Sterkte- & muddrukberekeningen

Boorplan

- 3.** Werkomschrijving
- 3.1 Omschrijving puntsgewijs
 - 3.1.1 Locatie, omvang en indeling werkterrein
 - 3.1.2 Grondonderzoek
 - 3.1.3 Stappenplan uitvoering
- 3.2 Tijdschema
- 3.3 Personeelsbezetting
- 3.4 In te zetten boormaterieel
- 3.5 Kwaliteit en keuring van bouwmaterialen
- 3.6 Boortechnische wijze van uitvoering
- 3.7 Afwijken in te zetten meterieel
- 3.8 Boorvloeistof
 - 3.8.1 Boorvloeistof lekkage
- 3.9 Kwaliteitsregistratie
- 3.10 Afwijkingen van boortracé

4. V&G Plan

- 4.1 Inleiding
- 4.2 Verspreiding van dit document
- 4.3 Werkomschrijving en werkuitvoering
- 4.4 Organisatie
- 4.5 Betrokken bedrijven
- 4.6 Interne communicatie en voorlichting
- 4.7 V&G risico's en beschermende maatregelen
- 4.8 Noodsituaties

BIJLAGEN

- BIJLAGE I** Grondonderzoek
- BIJLAGE II** Beschrijving boorvloeistof
- BIJLAGE III** Tekeningen

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



Projectgegevens

Aanlegmethode:

Horizontaal gestuurde boring

De in te trekken leidingen voor deze boring zijn:






Aantal	Diameter	Lengte	Medium-voerend	Mantelbuis	Discipline	Type	Klasse
1x	Ø200	221m		x	Elektra	PE100	SDR11

Doelstelling:

Het optimaliseren van kwaliteit en het minimaliseren van risico's door het uitvoeren van een theoretische analyse.

Trekkracht:

Tijdens uitvoering van de intrekoperatie wordt er een trekkracht uitgeoefend op de in te trekken productbuis. De benodigde trekkracht is afhankelijk van de volgende factoren:

-  Het opdrijvende vermogen van de productbuis;
-  De boogstralen van het boorprofiel;
-  De lengte van de boring;
-  Het uitlegtracé;
-  De grondslag waardoor geboord wordt.

De berekende maximaal benodigde trekkracht tijdens de intrekoperatie bedraagt: 31,041 kN

De maximale representatieve trekkracht is 83,51 kN, exclusief rekenfactor. Bij deze trekkracht zijn de spanningen in de leiding gelijk aan de toelaatbare spanning.

Analyse Horizontaal Gestuurde Boring

Behorend bij tekeningnr. : 218019142BT_A_MO

Werkomschrijving : Horizontaal gestuurde boring

Projectnummer : 218019142

Locatie : Beneden Veensloot 69 - perceel Noorderweg

Gemeente : Veendam-Meeden

Vergunninghouder : Enexis

Opdrachtgever : Alsema

Hoofdaannemer : Alsema

Uitvoering boring : Van Vulpen B.V.

Engineer : P.J. Lie-Kiauw
Telefoon : 06-30907073

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



Ten geleide

Voor de aanleg van ondergrondse netwerken bestaande uit kabels en leidingen worden horizontaal gestuurde boringen uitgevoerd om wegen, watergangen en andere infrastructurele constructie's te kruisen. Daar de werkzaamheden worden uitgevoerd met een sleufloze techniek wordt de hinder bovengronds tot een minimum beperkt.

Een horizontaal gestuurde boring is een techniek waarbij de werkzaamheden vanaf het maaiveld plaatsvinden. De uitvoering van een horizontaal gestuurde boring is opgebouwd uit drie fasen. Als eerste wordt vanaf het intredepunt een pilotboring uitgevoerd in het ontworpen tracé. Na een neergaande bocht, een horizontaal gedeelte en een opgaande bocht wordt het uitredepunt bereikt. Gedurende de eerste fase worden de coördinaten van de pilotboring driedimensionaal geregistreerd met behulp van een meetsysteem. Aan de hand van een meetsysteem wordt een driedimensionale plaatsbepaling van de pilotboring verkregen. De locatie van de boring zal deels uitmaken met welk meetsysteem gewerkt zal worden. De boorspoeldrukken worden tijdens de drie fasen geregistreerd.

In de tweede fase wordt direct aan het uiteinde van de boorstreng een ruimer geplaatst. Tijdens de ruimfase, welke uit meerdere ruimgangen kan bestaan, wordt de gewenste diameter van de boorgang verkregen. De keuze van de soort ruimer is sterk afhankelijk van de plaatselijke grondslag.

Door bij de laatste ruimgang de gereedliggende leiding direct achter de ruimer te bevestigen met behulp van een trekkop wordt een begin gemaakt met de derde fase. Door de ruimer inclusief de buis terug te trekken wordt de laatste fase voltooid.

Aangezien in Nederland verschillende grondslagen aanwezig zijn, wordt voorafgaand aan de uitvoering van een horizontaal gestuurde boring een analyse uitgevoerd. De analyse bestaat uit een sterkte- & muddrukberendingen, een boorplan en V&G plan.

Toegevoegd bij de analyse zijn tekeningen, welke de boring volledig in kaart brengen. Met het verstrekken van deze twee documenten worden de benodigde gegevens naar de vergunning verleende instanties kenbaar gemaakt. Na goedkeuring van de documenten wordt een begin gemaakt met het daadwerkelijk uitvoeren van een horizontaal gestuurde boring.

De keuze voor het in te zetten materieel wordt bepaald door onder andere de grondslag ter plaatse, ruimmermaat, in te trekken bundel en diverse project afhankelijke criteria. Van vulpen kan onder bepaalde omstandigheden en argumenten ervoor kiezen om een ander boor materieel in te zetten. Het boorplan dient als een algehele richtlijn.

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



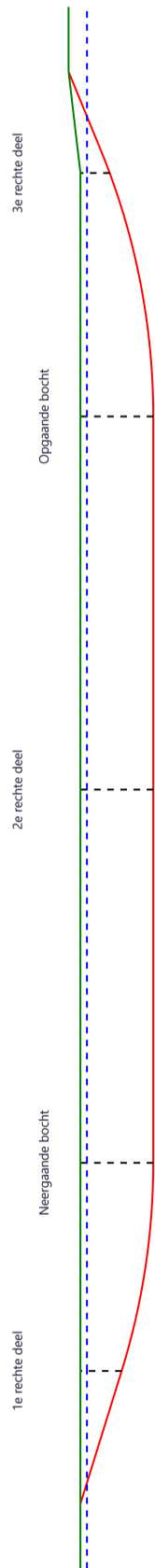
Sterkteberekeningen & Muddrukberekeningen

Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2016 1.4 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project	: EN9142 - Beneden Veensloot 69 - perceel Noorderweg		
Projectonderdeel	: 1xØ200 PE100 SDR11		
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 = 260		mm
Diameter boorstang	D _b = 60		mm
Totale lengte	L = 224,71		m
Lengte 1e rechte deel	L ₁ = 21,48		m
Lengte neergaande bocht	L ₂ = 32,64		m
Lengte 2e rechte deel	L ₃ = 115,33		m
Lengte opgaande bocht	L ₄ = 42,24		m
Lengte 3e rechte deel	L ₅ = 13,02		m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r = 110,00		m
Straal neergaande bocht	R ₁ = 110,00		m
Straal opgaande bocht	R ₂ = 110,00		m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	$\alpha_1 = 17,00 / 30,57$		° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	$\alpha_2 = 22,00 / 40,4$		° / %
Belastinghoek	$\alpha = 180$		°
Ondersteuningshoek	$\beta = 120$		°
Horizontale steundrukhoek	$\gamma = 120$		°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma = 1,1$		
Totaalfactor bij normale boring	f = 1,4		
Belastingfactor	f _{kb} = 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		
		16-02-2018 13:35:48	

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	21,48	6,28	1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Neergaande bocht	54,12	11,09	1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
2e rechte deel	111,785	11,09	1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
Opgaande bocht	169,45	11,09	1,00	Zand	18,00	20,00	32,50
3e rechte deel	207,84	4,45	1,00	Zand	18,00	20,00	32,50

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Gemiddelde verticale beddingconstante [N/mm ³]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
1e rechte deel	Geen	-	0,00	45,00	Grafiek ½ x II
Neergaande bocht	Geen	0,0060	0,00	45,00	Grafiek I
2e rechte deel	Geen	-	0,00	45,00	Grafiek II
Opgaande bocht	Geen	0,0060	0,00	45,00	Grafiek II
3e rechte deel	Geen	0,0060	0,00	45,00	Grafiek ½ x II



* 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 rollenbaan/maaiveld</i>	<i>Leiding in boorgat</i>
Gewicht mediumleiding	$g = 0,0993 \text{ N/mm}^1$	$g = 0,0993 \text{ N/mm}^1$
Gewicht vulling	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$
Totaal gewicht	$g_{rol} = 0,0993 \text{ N/mm}^1$	$g_{gat} = 0,0993 \text{ N/mm}^1$

4. Berekening van de trekkrachten en spanningen bovengronds*4.1 Berekening van de benodigde trekkrachten op rollenbaan/maaiveld*

Trekkraft T_1 tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_1 [N]
Starten met trekken	224,71	9.369
Na 1 ^e deel intrekken	211,69	8.826
Na 2 ^e deel intrekken	169,45	7.065
Na 3 ^e deel intrekken	54,12	2.256
Na 4 ^e deel intrekken	21,48	896

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,4 \cdot L \cdot 0,0993 \cdot 0,3$$

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	9.369	0,90
Na 1 ^e deel intrekken	8.826	0,85
Na 2 ^e deel intrekken	7.065	0,68
Na 3 ^e deel intrekken	2.256	0,22
Na 4 ^e deel intrekken	896	0,09

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

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.426}{110.000} = 422.910,40 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{422.910,40}{433.754} = \mathbf{0,98 \text{ N/mm}^2}$$

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	0,90	1,54
Na 1 ^e deel intrekken	0,85	1,48
Na 2 ^e deel intrekken	0,68	1,31
Na 3 ^e deel intrekken	0,22	0,85
Na 4 ^e deel intrekken	0,09	0,72

$$\sigma_a = \alpha_\sigma \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 0,98 + \sigma_t$$

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

5. Berekening van de optredende spanningen tijdens het intrekken van de leiding in het boorgat*5.1 Berekening van de vereiste trekkracht T_2 en T_{3a} in verband met wrijving tussen leiding en boorvloeistof/boorgangwand*

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

100% van de omtrek van de leiding komt in aanraking met bentoniet. Hieruit volgt: $D_{e,omtrek} = 628,32 \text{ mm}^1$

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

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

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	13,02	1.528	-
2 ^e deel intrekken	55,26	-	6.485
3 ^e deel intrekken	170,59	20.018	-
4 ^e deel intrekken	203,23	-	23.848
Geheel ingetrokken	224,71	26.369	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (628,32 \cdot 0,00005 + 0,262 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (628,32 \cdot 0,00005 + 0,262 \cdot 0,2)$

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]
Neergaande bocht	0,0016	110	0,0018	395
Opgaande bocht	0,0016	110	0,0018	395
3e rechte deel	0,0016	110	0,0018	395

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

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

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

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

Trekkraft T_{bocht} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	T_{bocht} [N]
Neergaande bocht	7.065	6.485	395	-	13.944
Opgaande bocht	896	23.848	395	395	25.534

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	8,50	13.944	1.154
Opgaande bocht	11,00	25.534	2.114

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

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

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

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

5.5 Totalisatie van de trekkraften 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	8.826	1.528	-	-	-	-	10.354
2 ^e deel intrekken	7.065	6.485	395	1.154	-	-	15.099
3 ^e deel intrekken	2.256	20.018	395	1.154	-	-	23.824
4 ^e deel intrekken	896	23.848	395	1.154	395	2.114	29.416
Geheel intrekken	0	26.369	395	1.154	395	2.114	31.041

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

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

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm ²]
1 ^e deel intrekken	10.354	1,00
2 ^e deel intrekken	15.099	1,45
3 ^e deel intrekken	23.824	2,29
4 ^e deel intrekken	29.416	2,83
Geheel intrekken	31.041	2,99

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

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

5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.425,69}{0,9 \cdot 110.000} = 598.055,11 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{598.055,11}{433.754,26} = \mathbf{1,38 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{43.375.425,69}{0,9 \cdot 110.000} = 598.055,11 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{598.055,11}{433.754,26} = \mathbf{1,38 \text{ N/mm}^2}$$

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	10.354	1,00	-	1,00
Na 1 ^e deel intrekken	15.099	1,45	1,38	2,35
Na 2 ^e deel intrekken	23.824	2,29	-	2,29
Na 3 ^e deel intrekken	29.416	2,83	1,38	3,73
Na 4 ^e deel intrekken	31.041	2,99	-	2,99

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

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

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

6. Fase III: Berekening van de optredende spanningen tijdens de gebruiksfase*6.1 Berekening van de spanningen s_p en s_{pl} t.g.v. inwendige druk*

Leiding is drukloos:

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

6.2 Berekening reroundingfactor f_{rr}

Leiding is drukloos:

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

6.3 Berekening van de neutrale grondbelasting Q_n

Locatie	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	q_{droog} [kN/m ²]	q_{nat} [kN/m ²]	q_{totaal} [kN/m ²]	Q_n [N/mm ¹]
1e rechte deel	6,28	1,00	Zand	19,80	116,16	135,96	16,63
Neergaande bocht	11,09	1,00	Zand	19,80	221,98	241,78	28,18
2e rechte deel	11,09	1,00	Zand	19,80	221,98	241,78	28,18
Opgaande bocht	11,09	1,00	Zand	19,80	221,98	241,78	28,18
3e rechte deel	4,45	1,00	Zand	19,80	75,90	95,70	12,24

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

6.4 Berekening van de verkeersbelasting Q_v

Locatie	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	Verkeers- belasting	q_v [kN/m ²]	Q_v [N/mm ¹]
1e rechte deel	6,28	Grafiek ½ x II	1,52	0,30
Neergaande bocht	11,09	Grafiek I	3,61	0,72
2e rechte deel	11,09	Grafiek II	1,45	0,29
Opgaande bocht	11,09	Grafiek II	1,45	0,29
3e rechte deel	4,45	Grafiek ½ x II	2,32	0,46

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

6.5 Momenten en spanningen t.g.v. bovenbelastingen

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_{boven} [N/mm ¹]	M_q [Nmm]	σ_q [N/mm ¹]
1e rechte deel	16,63	0,30	16,94	212,45	3,85
Neergaande bocht	28,18	0,72	28,90	362,51	6,57
2e rechte deel	28,18	0,29	28,47	357,08	6,47
Opgaande bocht	28,18	0,29	28,47	357,08	6,47
3e rechte deel	12,24	0,46	12,70	159,36	2,89

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,138 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 90,90$$

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

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

Locatie	R [m]	Q_r [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]
Neergaande bocht	110	0,0018	0,055
Opgaande bocht	110	0,0018	0,055
3e rechte deel	110	0,0018	0,055

$$\sigma_{qr} = K_{b,ind} \cdot Q_r \cdot D_o \cdot \frac{r_u}{W_w} = 0,083 \cdot Q_r \cdot 200 \cdot \frac{100,00}{55,21}$$

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

Leiding is drukloos

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

7. Toetsing op minimale ringstijfheid S_N

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

$$S_N = 975 \cdot \frac{502,38}{181,8^3} = 0,0815 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{81,52 \text{ kN/m}^2}$$

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

8. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk

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

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

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

$$P_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 975,00 \cdot 502,38}{181,80^3} = 1,55 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 350,00 \cdot 502,38}{181,80^3} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **27,87 m** grondwater boven de leiding

9. Berekening van het totaal aan optredende spanningen

9.1 Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding

Locatie	σ_q [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]	α_{σ} [-]	σ_{y2} [N/mm ²]
1e rechte deel	3,85	-	0,65	2,50
Neergaande bocht	6,57	0,055	0,65	4,30
2e rechte deel	6,47	-	0,65	4,20
Opgaande bocht	6,47	0,055	0,65	4,24
3e rechte deel	2,89	0,055	0,65	1,91

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

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

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

9.2 Optredende spanningen in langsrichting van de leiding

Locatie	σ_{pl} [N/mm ²]	σ_{ax} [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	α_{σ} [-]	σ_x [N/mm ²]
1e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
Neergaande bocht	0,00	0,00	1,38	0,65	0,90
2e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	0,00	1,38	0,65	0,90
3e rechte deel	0,00	0,00	1,38	0,65	0,90

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

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

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

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_r [N/mm ²]	δ_Y [mm]	δ_Y/D_g [%]
1e rechte deel	16,63	0,30	-	3,66	2,01
Neergaande bocht	28,18	0,72	0,0018	6,25	3,44
2e rechte deel	28,18	0,29	-	6,15	3,38
Opgaande bocht	28,18	0,29	0,0018	6,15	3,38
3e rechte deel	12,24	0,46	0,0018	2,75	1,51

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

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

Toelaatbare deflectie = $8\% \cdot D_g = 0,08 \cdot 181,80 = \mathbf{14,54}$ 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	6,28	59,56	27,56	43,56	66,97	17,31
Neergaande bocht	11,09	98,92	45,77	72,34	111,21	17,31
2e rechte deel	11,09	98,92	45,77	72,34	111,21	17,31
Opgaande bocht	11,09	98,92	45,77	72,34	111,21	17,31
3e rechte deel	4,45	44,59	20,63	32,61	50,13	17,31

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	$R_{p,max}$ [m]	u [N/mm ²]	p_{st} [N/mm ²]	Δp [N/mm ²]	p_{lim} [N/mm ²]
1e rechte deel	0,0014	1,12	0,0528	0,05957	0,01	0,73
Neergaande bocht	0,0022	0,87	0,1009	0,1138	0,02	1,04
2e rechte deel	0,0022	0,87	0,1009	0,1138	0,03	1,04
Opgaande bocht	0,0022	0,87	0,1009	0,1138	0,05	1,04
3e rechte deel	0,0010	1,29	0,0345	0,03892	0,06	0,59

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

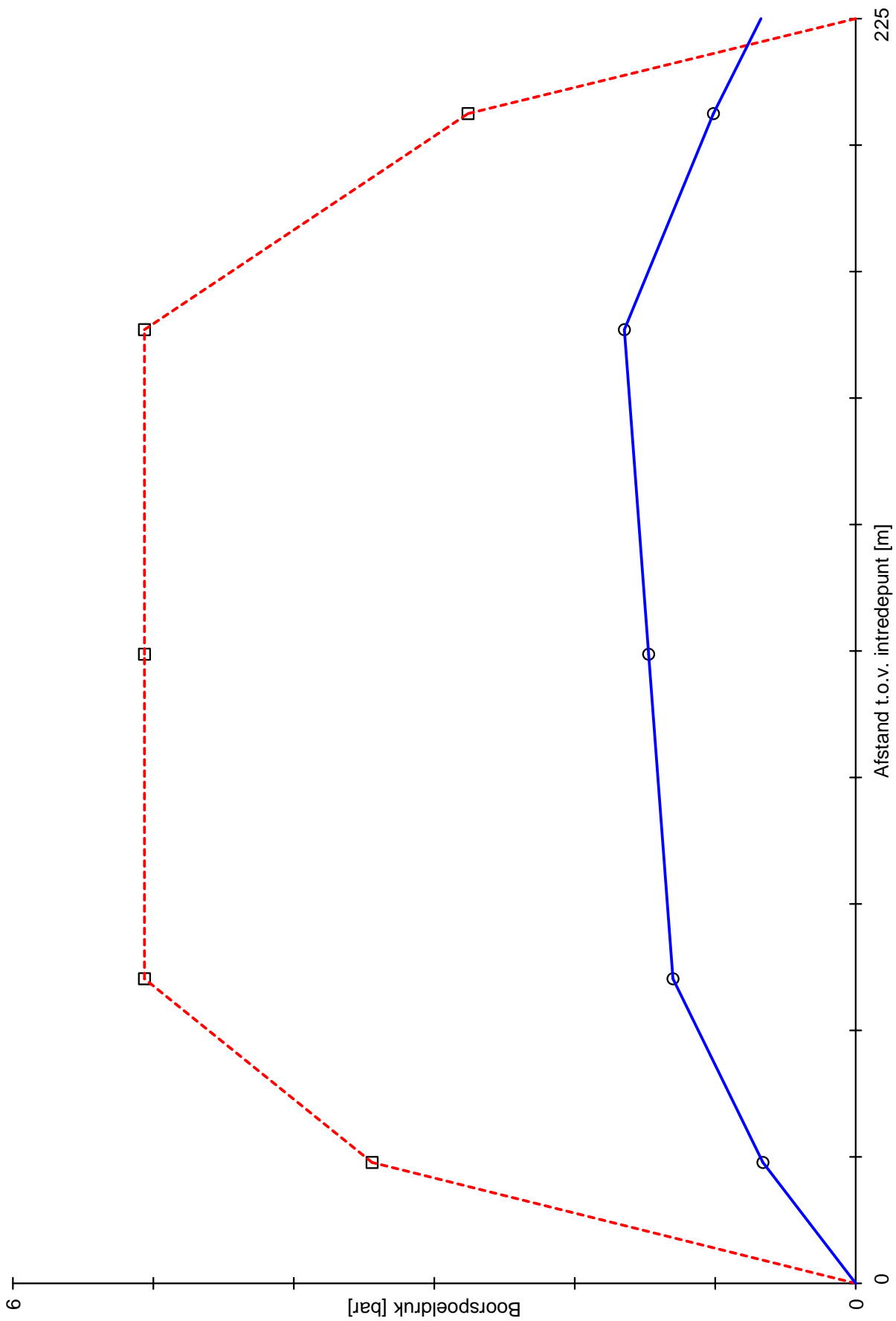
$$\Delta p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	p_{max} [kPa]	90% p_{lim} [kPa]	p_{min} [kPa]	p_{max} [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{min} [bar]
1e rechte deel	344,27	654,00	66,01	3,44	6,54	0,66
Neergaande bocht	506,32	934,38	130,07	5,06	9,34	1,30
2e rechte deel	506,32	934,38	147,37	5,06	9,34	1,47
Opgaande bocht	506,32	934,38	164,67	5,06	9,34	1,65
3e rechte deel	275,94	533,43	101,27	2,76	5,33	1,01

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

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



Maximaal toelaatbare boorspoeldruk
Minimaal benodigde boorspoeldruk

1.4.0.0/07-2016/8-10024974

16-02-2018 13:35:48

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



Boorplan

3. Werkomschrijving

De uitvoering van een horizontaal gestuurde boring is opgebouwd uit drie fasen. In de eerste fase wordt een pilotboring, vanaf het maaiveld, uitgevoerd in het ontworpen tracé. Na een neergaande bocht, een horizontaal gedeelte en een opgaande bocht wordt het uittredepunt bereikt.





Na het bereiken van het uittredepunt wordt een begin gemaakt met de tweede fase. Gedurende de tweede fase wordt de boorstreng teruggetrokken met aan het uiteinde een ruimer om de diameter van de boorgang te vergroten. Deze handeling kan meerdere malen worden herhaald om de gewenste diameter van de boorgang te bereiken.

Bij de laatste ruimgang wordt direct achter de ruimer de gereedliggende buis geïnstalleerd waarmee een begin wordt gemaakt met de derde fase. De buis wordt met behulp van een swivel en een trekkop aan de boorstreng gemonteerd. Door het gebruik van een swivel wordt het torderen van de buis voorkomen. Met het intrekken van de buis is de horizontaal gestuurde boring voltooid.

3.1 Omschrijving puntsgewijs

In paragraaf 3.1 worden de handelingen van de aannemer puntsgewijs beschreven ten aanzien van de locatie, het werkterrein en de uitvoering van de boring.

3.1.1 Locatie, omvang en indeling werkterrein







-  Voor en/of na ontvangst opdracht wordt door de aannemer, eventueel gezamenlijk met de opdrachtgever of andere belanghebbenden, een bezoek gebracht aan de locatie.
-  Tijdens het bezoek legt de aannemer de situatie schriftelijk en/of fotografisch vast.
-  De omvang van het werkterrein hangt nauw samen met de grootte van de uit te voeren boring. Voor dit project zal gebruik worden gemaakt van een midi-rig opstelling, welke om een benodigde ruimte van 250m² vraagt.
-  De indeling van het werkterrein zal indien nodig worden aangepast aan de plaatselijke omstandigheden.

3.1.2 Grondonderzoek

Middels een grondonderzoek is op locatie inzicht verkregen in de bodemopbouw. Aan de hand van de grondgegevens wordt de toe te passen boorspoeldruk en de bepaling van de plastische zone bepaald.

De parameters die benodigd zijn voor de analyse zijn gebaseerd op: het reeds uitgevoerde grondonderzoek, zie bijlage.

3.1.3 Stappenplan uitvoering

-  De boorploeg bestudeert voor aanvang van de werkzaamheden het vooronderzoek, inclusief tekeningen.
-  De projectleider overlegt, aan de hand van de tekeningen en het vooronderzoek, met de betrokken personen over een plan van aanpak.
-  De werkzaamheden worden uitgevoerd volgens het plan van aanpak.
-  Tijdens en na de werkzaamheden worden de bevindingen en/of wijzigingen schriftelijk vastgelegd.
-  De ingenieursafdeling verwerkt de bevindingen en/of wijzigingen grafisch aan de hand van revisietekeningen.
-  De opdrachtgever en de betrokken instanties worden door de ingenieursafdeling op de hoogte gesteld van de eventuele bevindingen en/of wijzigingen.

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



3.2 Tijdschema

De bepaling van de tijdsduur voor het realiseren van de werkzaamheden is mede afhankelijk van het in te zetten materieel. Met de gekozen rig grootte en opstelling zal voor dit project het volgende tijdschema worden gehanteerd:

Aanvoer en opstellen: 1/6 dag
Pilot boring: 2/6 dag
Intrekken pijpstreng: 2/6 dag
Afvoer en opruimen: 1/6 dag

De vermoedelijke start van de werkzaamheden: in overleg met opdrachtgever, na ontvangst van alle benodigde vergunningen.

De werktijden zijn vastgelegd van 7.00 tot 19.00 en worden aangepast aan de werkzaamheden die technisch achtereenvolgend uitgevoerd dienen te worden.

3.3 Personeelsbezetting

Uitvoerder:	Dhr. P.C. Verwolf	(06-23444918)
Werkvoorbereider:	Dhr. K. Lazaroms	(06-30916956)
KAM-coördinator	Dhr. R.T.A. Verkerk	(06-15890878)
Engineer:	Dhr. P.J. Lie-Kiauw	(06-30907073)
Boormeester:	Dhr. H.W. Hanegraaf	(06-22752159)
Boorassistent:	Dhr. W. van der Burg	
Grondwerker:	Dhr. R.S.H. van der Ploeg	

3.4 In te zetten boormaterieel:

- * Boormachine: 10 tonner
 - Rig klasse: midi-rig
 - Merk : Vermeer
 - Motor: Caterpillar 3054C; 64 kW
 - Gewicht: 4173 kg
 - Max. draaimoment: 2983 Nm
 - Max. opneembare kracht: 9,07 ton
 - Max. drukkracht: 9,07 ton
 - Max. intrede hoek: 18 graden
- * Boorstangen:
 - Stanglengte: 3 m
 - Diameter stang: Ø 52 mm
 - Materiaal stang: staal
 - Min. benodigde radius bij bocht: 40 m
 - Min. benodigde radius bij bocht: 100 m (steering tool)
 - Max. hoekverdraaiing per stanglengte: 4 graden
- * Assortiment ruimers:
 - Fly cutter (open ruimer): Ø90, Ø140, Ø160, Ø180, Ø200, Ø230, Ø270, Ø350, Ø420mm, Ø430mm
 - Diameter nozzle: 4/5 mm
- * Swivel, capaciteit: 8 ton
- * Universele trekkop tot Ø 315 mm (alle klassen)
- * Meetsys.:1) Subside KTRW 66 met ondiepsonde tot 15 m (86 B)
 - 2) Instrumentatie rig: trekkracht, draaimoment, bentonietdruk (max. 70 bar)
 - 3) Sondehuis afhankelijk van sonde (63 mm en 38 mm)
- * FMC pomp: 250 l/min
 - 3,5 bar op de mixpomp
- * Verrijdbare watertank

3.5 Kwaliteit en keuring van bouwmaterialen

De toegepaste buismaterialen zijn voorzien van een Keurmerk, welke door de leverancier wordt gegarandeerd en indien nodig geleverd.

De aanvoer van de materialen kan worden verricht met behulp van vrachtauto's en haspelwagens. De keuze is sterk afhankelijk van de diameter en de lengte van de buismaterialen.

Indien nodig zal laswerkzaamheden worden verricht voor het verkrijgen van de juiste leidinglengte. De laswerkzaamheden worden uitsluitend uitgevoerd door gecertificeerde personen.







De bentoniet, die wordt gebruikt voor het aanmaken van de boorspoeling, is voorzien van een certificaat.

3.6 Boortechnische wijze van uitvoering

- * Aanvoer materieel via normaal wegtransport m.b.v. vrachtwagen(s) & semi-dieplader.
 - * Kick off meeting (hier worden o.a. veiligheidsaspecten besproken).
 - * Indien nodig wordt bebording geplaatst volgens C.R.O.W. richtlijnen.
 - * Indeling werkterrein.
 - * Markeren en ontgraven intrede- en uittredepunt.
 - * Uitvoeren pilotboring.
 - * Waar mogelijk zal gebruik worden gemaakt van het meetsysteem Tensor Steering Tool lf walk.
 - * Afhankelijk van de grondslag zal een of meerdere ruimgangen worden uitgevoerd m.b.v. Fly-cutter & barrel ruimer.
 - * Uitrusten intrekbus(en) waarbij indien nodig laswerkzaamheden worden verricht.
 - * Intrekken bus met een barrel ruimer.
 - * Demontage boormaterieel.
 - * Afvoer materieel op gelijke wijze als aanvoer.
- Gedurende de boorwerkzaamheden worden de volgende handelingen continu verricht:
- * Aflezing van boorparameters zoals trekkracht en torque d.m.v. analoog meters op de rig.
 - * Registratie van meetgegevens op datasheets.
 - * Mixen bentonietspoeling.
 - * Water zal door middel van een zuigwagen uit het oppervlaktewater getrokken worden.
 - * Mudopvang bij intrede- en uittredepunt door middel van insteekputten 1 a 2m.
 - * Afvoeren boorspoeling met trekker + zuigwagen.

3.7 Afwijken in te zetten materieel

Gedurende de engineering wordt uitgegaan van het in te zetten materieel zoals beschreven in het boorplan. Er zijn echter omstandigheden die aanleiding kunnen geven om ander materieel in te zetten. Deze omstandigheden zijn onder andere afhankelijk van:

-  Grondslag te plaatse
-  Weersinvloeden
-  Beschikbaarheid materieel
-  Beschikbaarheid personeel
-  Project locatie
-  Toe te passen meetsystemen

Van Vulpen behoudt zich dan ook het recht voor om af te wijken van de ge-engineerde boor machine.

3.8 Boorvloeistof

Voor dit project wordt gebruik gemaakt van een boorvloeistof welke bestaat uit een mengsel van schoon water en bentoniet. De mix hoeveelheid kan van 30 kg/m³ tot 80 kg/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 geen 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 RP 13B 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

Karakteristieken	Methode	70 kg/m ³	80 kg/m ³
Marshfunnel API	API RP 13B 2	62 s	68,5 s
Dichtheid	Mudbalans	1,04 g/ml	1,05 g/ml

De boorvloeistof dient over de navolgende functie te beschikken:

-  Hydraulisch ontgraven / lossputten van de grond ter plaatse van de boorkop
-  Vertransporteren 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.

Van Vulpen staat vrij vergelijkbare bentoniet toe te passen indien hier toe wordt besloten.

3.8.1 Boorvloeistof lekkage

Tijdens de werkzaamheden met de boorvloeistof bentoniet is het mogelijk dat er een lekkage van de vloeistof plaats vind welke in het oppervlakte water terecht komt. Mocht dit plaats vinden is hier voor de volgende procedure;

Mocht de bentoniet binnen 48uur na het in de watergang geraken opgeruimd kunnen worden hoeft hier geen verdere actie op uitgezet te worden. Wanneer door omstandigheden de boorvloeistof langer als 48uur in de watergang moet blijven liggen dient de watergang te worden afgedamd. Het afdammen van de watergang dient ten aller tijden in overleg en afstemming plaats te vinden met de eigenaar, cq waterschap waar deze in beheer is.

Daar bentoniet een natuurlijk, milieu vriendelijk product is zijn er verder geen maatregelen benodigd ten behoeven van het beschermen van dan wel saneren van de locatie waar de bentoniet gelekt is.

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



3.9 *Kwaliteitsregistratie*

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

Pilot fase

Maximale boorspoeldruk aan de pomp (Bar)
Maximale debiet [ltr/min]
Gebruikte Bentoniet (Ton)

Ruimen/treken

Maximale Boorspoeldruk aan de pomp (Bar)
Maximale debiet [ltr/min]
Maximale trekkracht (ruimen) (Ton)
Maximale trekkracht (trekken) (Ton)
Gebruikte bentoniet tijdens ruimen en trekken leiding (Ton)

Deze gegevens worden opgenomen in een "boormap registratie sheet". Dit document wordt door het boorbedrijf gearchiveerd.

De survey gegevens worden elektronisch verwerkt in een CAD-applicatie. Dit bijgewerkte document is onderdeel van het revisiepakket.

3.10 *Afwijkingen van boortracé*

Tijdens de boorwerkzaamheden kunnen er in het horizontale en verticale vlak afwijkingen optreden ten opzichte van de ontworpen boorlijn, door bijvoorbeeld slappe grondlagen, etc.

De surveyor op locatie zal aangeven welke correctie/sturing benodigd is om terug te komen in het originele tracé. Door te sterk terug te sturen in de richting van de ontworpen boorlijn kunnen er extra spanningen in de leidingen optreden en kan er hierdoor een kwalitatief mindere boring ontstaan.

Indien dit voorkomt is het advies een iets grotere afwijking te accepteren om zo een kwalitatief betere boring te verkrijgen.

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



V&G plan

4. V&G-plan




De werkzaamheden, rondom het uitvoeren van de horizontaal gestuurde boring, worden verricht volgens de richtlijnen uit het bedrijfshandboek van Van Vulpen B.V.

4.1 Inleiding

Het onderdeel V&G plan uit de analyse beschrijft de V&G-organisatie, V&G-inventarisatie en bijbehorende V&G-maatregelen die van toepassing zijn op dit werk.

4.2 Verspreiding van dit document

Het V&G-plan wordt gecontroleerd en verzonden aan:

-  de opdrachtgever, t.a.v. de contactpersoon
-  de directie van Van Vulpen BV
-  de verantwoordelijke boormeester van bovengenoemde firma

Eventuele wijzigingen in het V&G-plan zullen door de boormeester in de projectmap vastgelegd worden.

De verantwoordelijkheid hiervoor berust bij de uitvoerder van dit project.

4.3 Werkomschrijving en werkuitvoering

Het aanbrengen van een buis met behulp van sleufloze technieken.

De uitvoering van een horizontaal gestuurde boring is opgebouwd uit drie fasen. In de eerste fase wordt een pilotboring, vanaf het maaiveld, uitgevoerd in het ontworpen tracé. Na een neergaande bocht, een horizontaal gedeelte en een opgaande bocht wordt het uittredepunt bereikt.

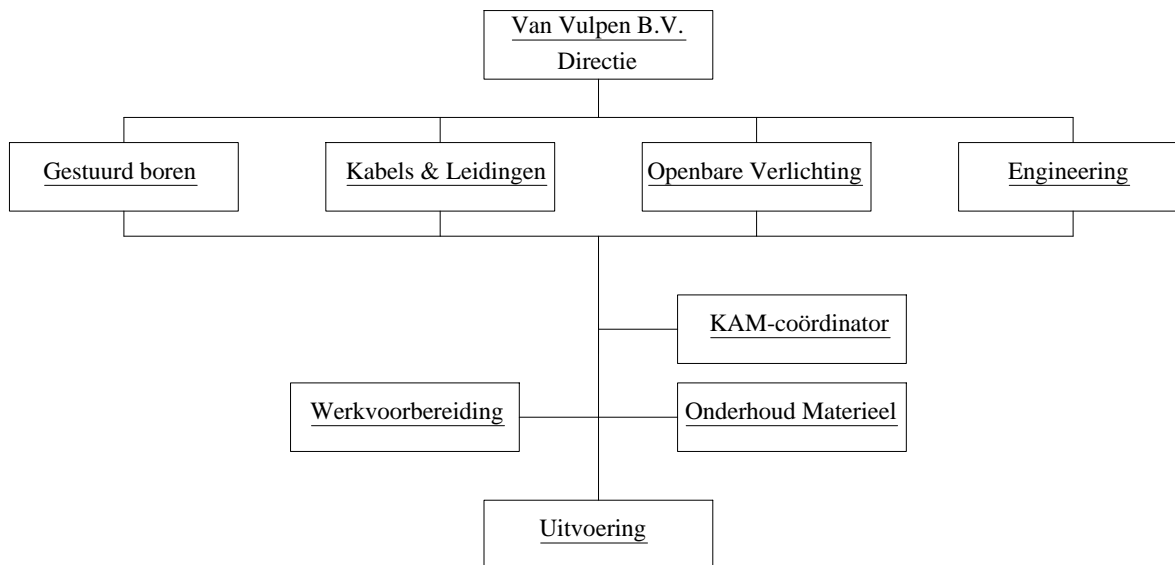
Na het bereiken van het uittredepunt wordt een begin gemaakt met de tweede fase. Gedurende de tweede fase wordt de boorstreng teruggetrokken met aan het uiteinde een ruimer om de diameter van de boorgang te vergroten. Deze handeling kan meerdere malen worden herhaald om de gewenste diameter van de boorgang te bereiken.

Bij de laatste ruimgang wordt direct achter de ruimer de gereedliggende buis geïnstalleerd waarmee een begin wordt gemaakt met de derde fase. De buis wordt met behulp van een swivel en een trekkop aan de boorstreng gemonteerd. Door het gebruik van een swivel wordt het torderen van de buis voorkomen. Met het intrekken van de buis is de horizontaal gestuurde boring voltooid.

Nadere gegevens omtrent het uit te voeren werk zijn vastgelegd in het bestek van de opdrachtgever en het projectplan van Van Vulpen BV.

Dit projectplan bevat onder meer een geplande route, KLIC-gegevens, druk- en trekkrachtberekeningen.

4.4 Organisatie



Uitvoerder:	Dhr. P.C. Verwolf	(06-23444918)
Werkvoorbereider:	Dhr. K. Lazaroms	(06-30916956)
KAM-coördinator	Dhr. R.T.A. Verkerk	(06-15890878)
Engineer:	Dhr. P.J. Lie-Kiauw	(06-30907073)

Boormeester:	Dhr. H.W. Hanegraaf	(06-22752159)
Boorassistent:	Dhr. W. van der Burg	
Grondwerker:	Dhr. R.S.H. van der Ploeg	

Op dit project zijn alle regels van toepassing uit het gecertificeerde KAM zorgsysteem van Van Vulpen BV.

De functie van de V&G-coördinator wordt binnen Van Vulpen BV uitgeoefend door de KAM-coördinator. Deze is verantwoordelijk voor de naleving van de regels vastgelegd in het kwaliteits-, arbo- en milieu (KAM) zorgsysteem.

De functie van V&G-coördinator binnen het project wordt uitgeoefend door de verantwoordelijke uitvoerder. Deze is verantwoordelijk voor het vaststellen van de specifieke KAM-maatregelen voor dit project en het beschikbaar stellen van de vereiste beschermingsmiddelen.

De boormeester is verantwoordelijk voor een juiste uitvoering en toezicht op de voorgeschreven V&G maatregelen ter plaatse. Tevens is hij verplicht afwijkingen en gevaarlijke situaties te melden bij de uitvoerder, hiervoor passende maatregelen te nemen en deze vast te leggen in de projectmap.

Bezoekadres
Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres
Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



4.5 *Betrokken bedrijven*

Vergunninghouder:

Naam : Enexis
Postadres : Winschoterdiep 50
Postcode + Plaats : 9712AB Groningen

Oprichtgever:

Naam : Alsema
Postadres : Postbus 153
Postcode + Plaats : 9470 AD ZUIDLAREN
Telefoon opdrachtgever : 050-4098000
Fax opdrachtgever : 050-4098009
Contactpersoon : Appelhof, J.
Telefoon Contactpersoon : 06-48714265

Aannemer:

Naam : Van Vulpen
Postadres : Postbus 231 / 4200 AE Gorinchem
Adres : Vaart 18
Postcode + Plaats : 4206 CG Gorinchem
Telefoon algemeen : 0183-645060
Telefax algemeen : 0183-648550

Contactpersoon : Dhr. P.C. Verwolf
Telefoon : 06-23444918

Telefoon werkvoorbereiding : 0183-645069
Telefax werkvoorbereiding : 0183-648550

Certificering : NEN-EN-ISO 9001:2008 / VCA** /CKB/KIWA

Coördinatie van afspraken vindt plaats tussen de contactpersonen.

4.6 *Interne communicatie en voorlichting*

De uitvoerder verstrekt aan de boormeester een projectmap met alle voor de uitvoering benodigde gegevens. Waar nodig geeft hij aan de boormeester mondelinge toelichting.

De boormeester licht bij aankomst op de werklocatie zijn assistenten in over alle te nemen maatregelen.

Maandelijks vindt er veiligheidsoverleg binnen elke ploeg plaats ondersteund door een onderwerp op schrift.




Een rapportage van de veiligheidsinspectie wordt maandelijks door de uitvoerder op de werklocaties opgesteld.

4.7 V&G risico's en beschermende maatregelen

Activiteit	Risico's	Oorzaak	Maatregelen
Parkeren en manoeuvreren van materieel	Aanrijdgevaar	Overig wegverkeer	- Materieel in de berm plaatsen - PBM en verkeersvoorzieningen
Metten van positie boorkop	Aanrijdgevaar boorpersoneel	Overig wegverkeer	- dragen van verkeersvesten - verhoogde oplettendheid tijdens verblijf op de weggedeelten
Bediening boormachine	Aanraking draaiende delen	In werking zijnde machine	- correcte kleding - veiligheidsvoorschriften bediening in acht nemen
Bediening boormachine	Aanraking met bentoniet onder hoge druk	In werking zijnde machine	- veiligheidsvoorschriften bediening in acht nemen
Bediening boormachine	Gehoorsbeschadiging	Lawaai in werking zijnde machine	- gehoorbescherming gebruiken
Boren	Blow-through	Te hoge druk op boorspoeling	- maximaal toegestane boordrukken niet overschrijden
Boren	Beschadiging aanwezige kabels en leidingen	Onvoldoende afstand	- KLIC gegevens hanteren - gepland boorprofiel zo goed mogelijk in acht nemen
Boren	Milieuvervuiling	Boorvloeistof met vervuilde grond	- Bij overvloedige aanwezigheid van boorvloeistof afvoeren conform projectinstructies
Trekken van boorstangen en buis	Breken van stangen	Te hoge trekkrachten	- maximaal toegestane trekkrachten niet overschrijden

4.8 Noodsituaties

In geval van calamiteiten beschikt elke boorploeg over:

-  verbandtrommel
-  brandblusser
-  mobiele telefoon
-  een BHV'er
-  standaard instructies voor maatregelen in noodsituaties

Het personeel heeft de plicht gevaarlijke situaties en ongevallen direct te melden bij de uitvoerder respectievelijk de directie.

Bezoekadres
Vaart 18
4206 CG Gorinchem

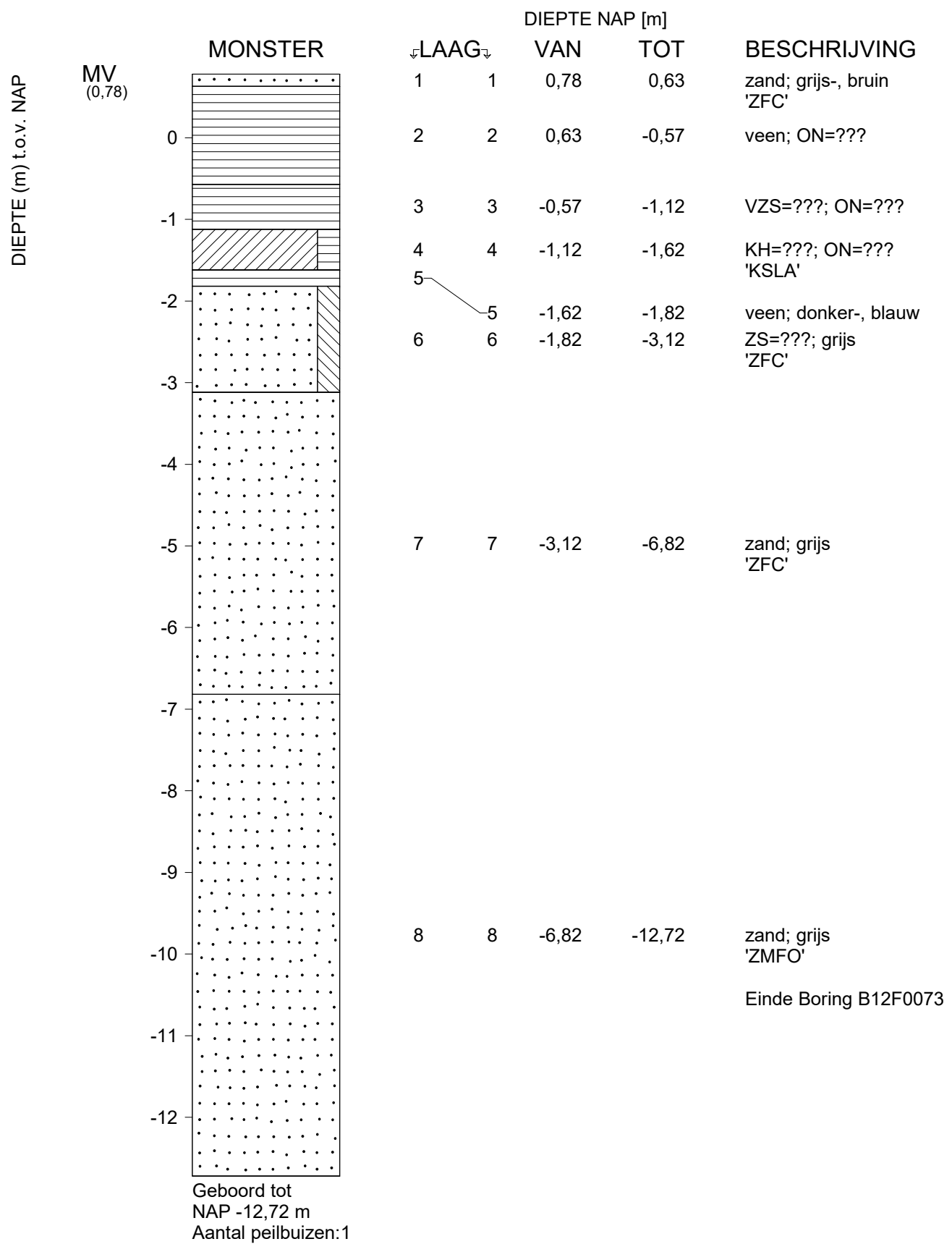
Postadres
Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



BIJLAGE I

Grondonderzoek



maaiveld: NAP 0,78 m
X = 259400 m Y = 571700 m (RD)

<Not Registered> <Not Registered>	<Not Registered> <Not Registered> <Not Registered>	Telefoon Telefax	<Not Registered> <Not Registered>	datum 1967-08-29	get.
-				DINO-BOR	gez.
-				BIJL.	form. A3


**Rapportage grondonderzoek
Aan de Beneden Veensloot
Te Meeden**

Opdrachtnummer: GA180007.002
Rapportnummer: R01
Versie: V1.0

Uw referentie: 218019134

Datum rapport: 30 januari 2018

Opdrachtgever: Van Vulpen
Postbus 231
4200 AE Gorinchem

Functie:	Naam:	Gezien en akkoord:
Opgesteld door	Ing. C. Habets	
Controle	Ing. K. Kalisz	



INHOUDSOPGAVE

1.0	INLEIDING	1
2.0	GRONDONDERZOEK	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Diepsonderingen	2
2.3	Inmeting	2

Bijlagen:

Bijlage 1	Situatietekeningen
Bijlage 2	Sondeergrafieken



Opdrachtnr: GA180007.002.R01-V1.0

1.0 INLEIDING

Door Van Vulpen BV werd aan Geonius Geotechniek BV opdracht gegeven om een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek.

2.0 GRONDONDERZOEK

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn eind januari in totaal 2 diepsonderingen met waterspanningsmetingen uitgevoerd.

2.2 Diepsonderingen

De sonderingen zijn genummerd GA180007.002 SW01 en SW02. De diepsonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand en waterspanning continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1.

Bij de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende gronden ongeveer de navolgende relaties:

Wrijvingsgetal in %

0.3 - 1.5

1.5 - 2.5

2.5 - 5.0

> 5.0

Grondsoort

Zand, grof tot fijn

Silt

Klei

Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

2.3 Inmeting

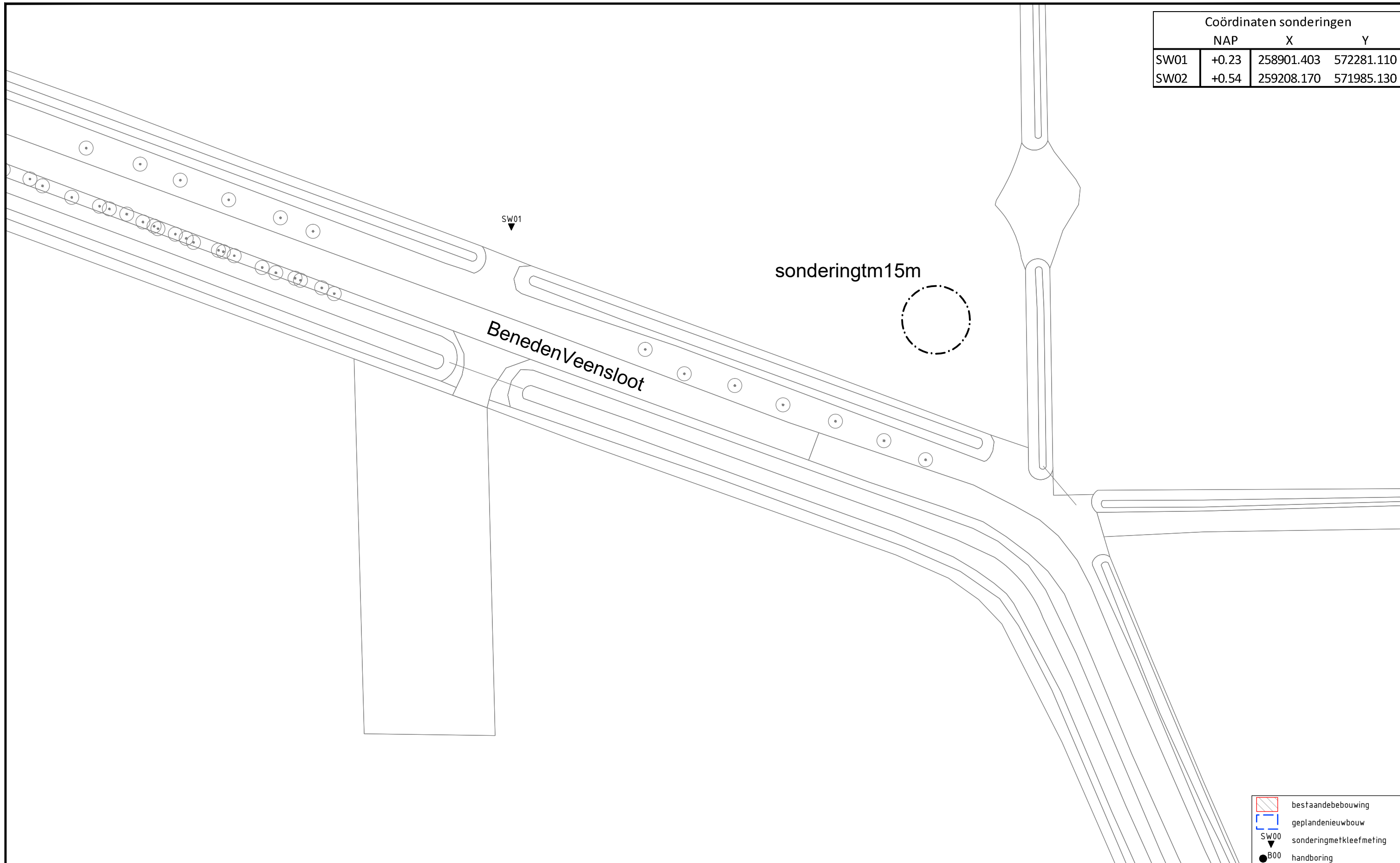
De ligging van de onderzoekspunten is op de situatietekening in bijlage 1 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De ligging en hoogte van de sonderingen is door middel van 06-GPS ingemeten.



Bijlage 1

Situatietekeningen

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
SW01	+0.23	258901.403	572281.110
SW02	+0.54	259208.170	571985.130



	bestaandebouw
	geplandnieuwbouw
	sonderingmetkleefmeting
	handboring

project	GrondonderzoekaanBenedenVeenslootteMeeden		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA180007-002	projectleider	C.Habets
bijlagenr	T01	getekend	C.Habets
datum	30-1-2018	formaat	A3

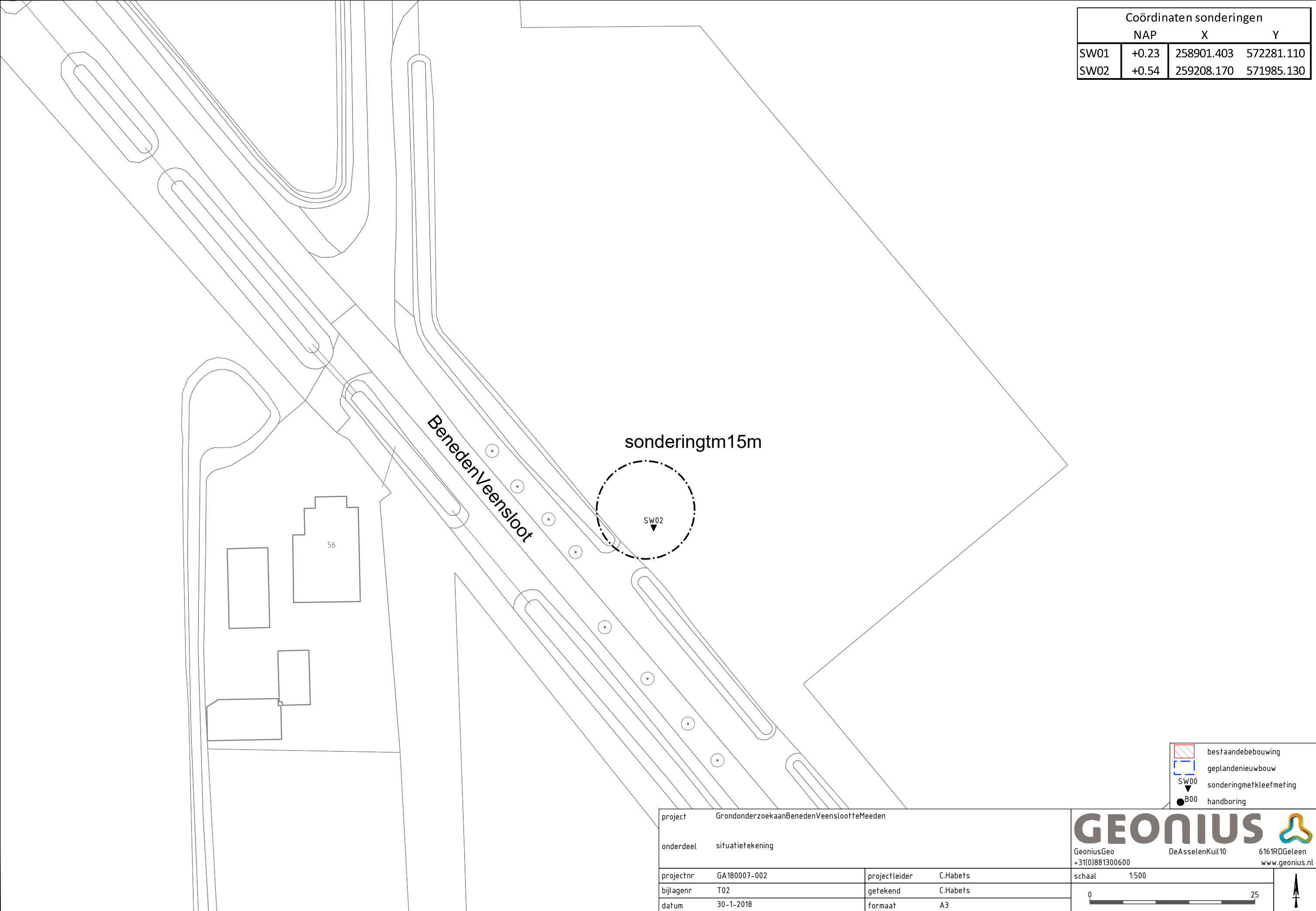
GEONIUS 

GeoniusGeo DeAsselenKuil10 6161RDGeleen
+31(0)881300600 www.geonius.nl

schaal 1:500

0 25 









Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
SW01	+0.23	258901.403	572281.110
SW02	+0.54	259208.170	571985.130



sonderingtm15m

SW02

Beneden Veensloot

56

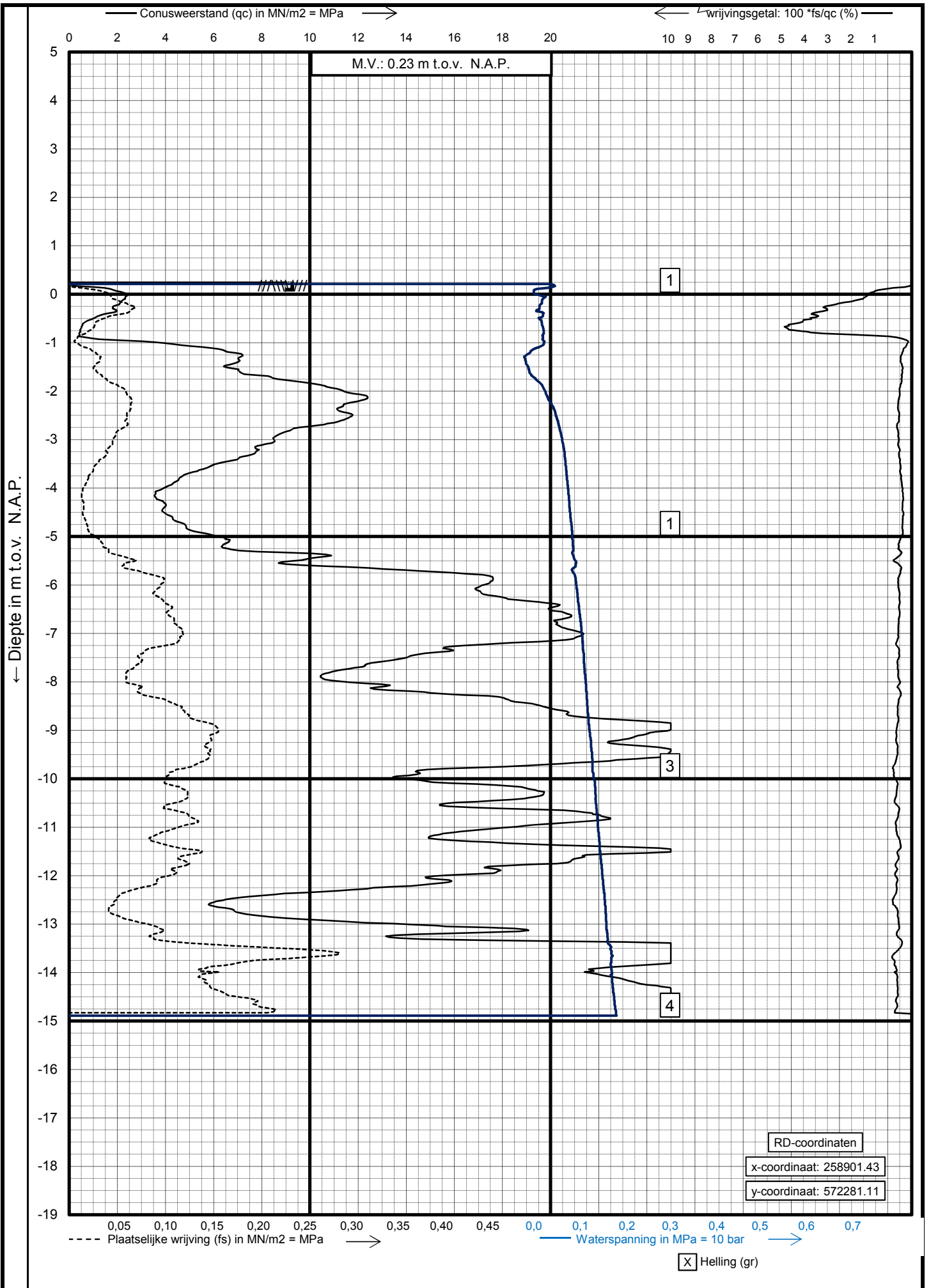
-  bestaande bebouwing
-  gepland nieuwbouw
-  sondering met kleefmeting
-  handboring

project Grondonderzoek aan Beneden Veensloot te Meeden		
onderdeel situatietekening		
projectnr GA180007-002	projectleider C. Habets	schaal 1:500
bijlagenr T02	getekend C. Habets	
datum 30-1-2018	formaat A3	

GeoniusGeo De Asselen Kuil 10 6161RD Geleen
 +31(0)881300600 www.geonius.nl

Bijlage 2

Sondeergrafieken



GEONIUS

www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project: **Grondonderzoek**

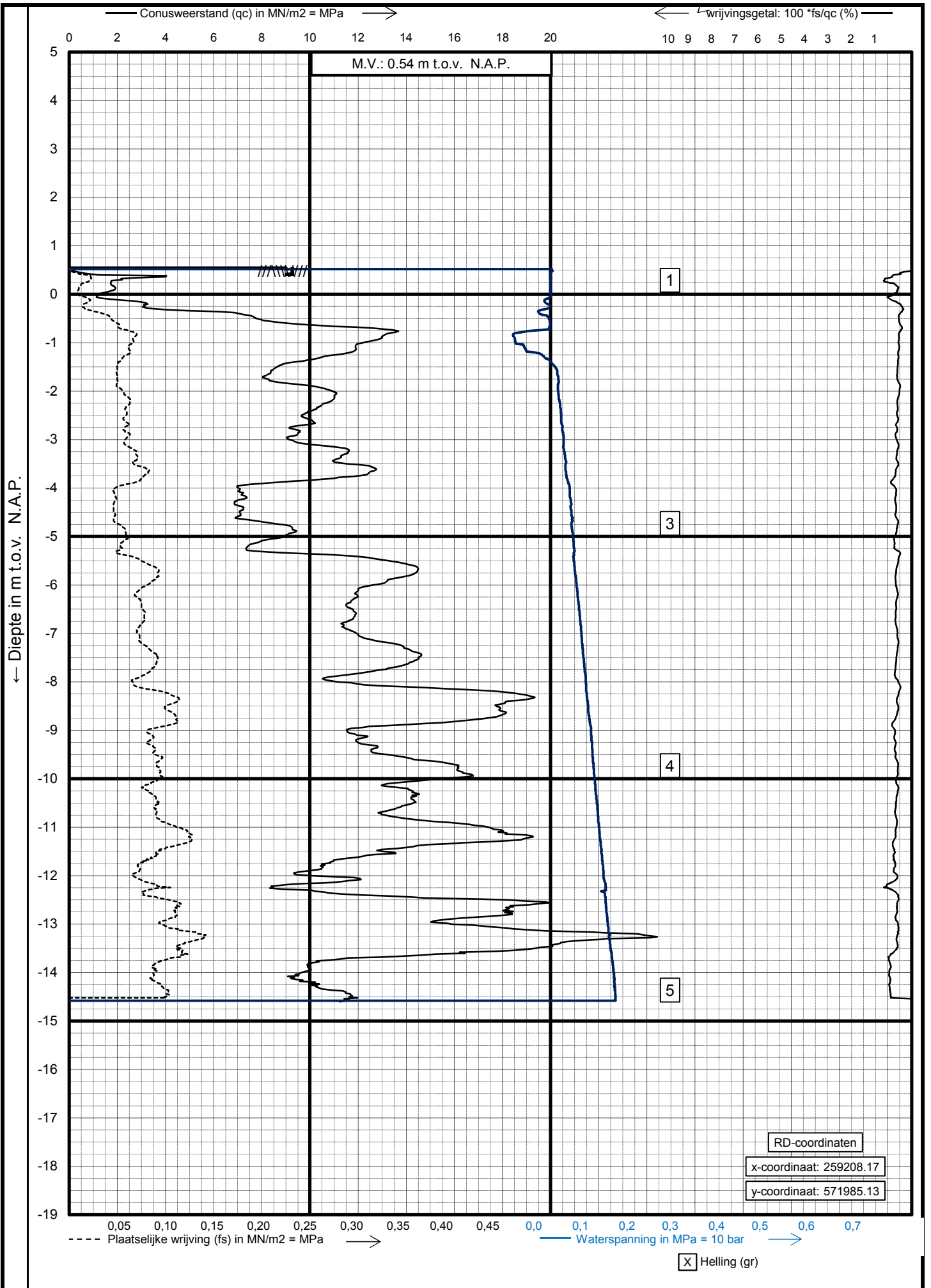
Locatie: **Meeden**

Datum : **26-1-2018**

Conus : **CFP10-10/08120**

Opdracht : **GA180007-002**

Sondering : **SW01**



GEONIUS

www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 046-4572666
 Fax.: 046-4572679

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1

Project: **Grondonderzoek**

Locatie: **Meeden**

Datum : **26-1-2018**

Conus : **CFP10-10/08120**

Opdracht : **GA180007-002**

Sondering : **SW02**

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



BIJLAGE II

Beschrijving boorvloeistof

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
- Geertificeerd volgens KIWA-ATA, dus veilig voor gebruik in drinkwatergebieden.

Specificatie

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

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

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

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

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

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

Chemische en fysische eigenschappen

Samenstelling	Hoogwaardige geactiveerde natrium bentoniet
Kleur	Geelbeige
Vorm	Zacht poeder

Spoelingseigenschappen

Bij verschillende concentraties CEBOGEL OCMA aangemaakt in gedestilleerd water.

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

Verpakking

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

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

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

Revisiedatum : 28.09.2005
Document nr : OC01IP

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

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

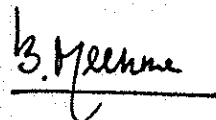
Kiwa-ATA
Cebogel OCMA

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 Product-certificaat: 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
Cebo Holland B.V.
Postbus 70
1970 AB IJmuiden

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

Cebogel OCMA

PRODUCTSPECIFICATIE

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

TOELATING

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

ATA-CRITERIA

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

- tijdens de toelatingsprocedure goedgekeurde productreceptuur. Wijzigingen hierin mogen uitsluitend doorgevoerd worden nadat de hiervoor geldende toelatingsprocedure met goed gevolg is doorlopen;
- de specifieke producteisen¹ (zie 'ATA-PRODUCTEISEN').

ATA-PRODUCTEISEN

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

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

TOEPASSING EN GEBRUIK

Cebogel OCMA wordt gebruikt voor:

- Spoelingen bij dieptebooringen (voor aardoliewinning), geologisch bodemonderzoek, plaatsen van bronnen en (gestuurde) horizontale boringen;
- Bentoniet-suspensies als steunvloeistof bij het maken van diepen dichtwanden;
- Bentoniet-cement-suspensies bij het aanbrengen van diep- en dichtwanden;
- Glijmiddel bij het neerlaten van schachten en bij doorpersingen.

MERKEN

Uitvoering van het voorgeschreven Kiwa-ATA-merk:

- Kiwa-ATA, opdruk met inkt of zegel.

Plaats van het merk:

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

Verplichte merken:

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

WENKEN VOOR DE AFNEMER

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

OVERIGE VOORWAARDEN

Er zijn geen overige voorwaarden van toepassing.

Bewijs van Geschiktheid

Colclay® D 90 wordt geproduceerd van natuurlijke calcium-bentoniet, welke is omgezet tot een natrium-bentoniet door middel van soda-activering. Door deze omzetting ontstaat een zeer plastische klei welke:

- zeer sterk de viscositeit van water verhoogt.
- sterk afsluitend, stabiliserend en smerend werkt.

Colclay® D 90 wordt geproduceerd door deze klei te vermalen tot een fijn poeder met een constante fijnheid en vochtgehalte.

De gestandaardiseerde kwaliteit van **Colclay® D 90** is geborgd door middel van een ISO_9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementplan. De controles van de grondstoffen alsook de controles tijdens productie garanderen een hoge en constante kwaliteit.

Toepassing

- Zand-bentoniet afdichtingslagen
 - Met Colclay® D 90 kunnen afdichtingslagen worden gerealiseerd met een zeer lage doorlatendheidscoëfficiënt.
- Boorspoelingen
 - Met Colclay® D 90 zakt het zand niet uit en wordt het beter afgevoerd. Daarnaast wordt de wand gestabiliseerd en wordt verlies van spoeling voorkomen.

Bouwstoffenbesluit

Het bouwstoffenbesluit is van toepassing op materialen die onder deel uitmaken van een bouwwerk die:

- a. steenachtig zijn;
- b. in een werk worden toegepast en
- c. buiten worden toegepast

Het bouwstoffenbesluit is bedoeld om van bouwstoffen vast te stellen hoe deze gedurende het bestaan van het bouwwerk de bodem kunnen beïnvloeden als gevolg van uitlogingen uit het bouwwerk.

Voor een boorspoeling is het BSB niet van toepassing omdat het vloeibaar is maar vooral omdat het geen onderdeel uitmaakt van het bouwwerk.

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN

Typische waarden. Deze waarden zijn niet gegarandeerd.			Methode
- 125 µm	%	97.5	Alpine air jet
Vochtgehalte	%	9.5	Halogeen vocht balans (105 °)
Water absorptie	%	800	Enslin, 24 uur
Methylene blue absorptie	mgMB/g	310	CUR 33/B
Stort gewicht	kg/m ³	850	Böhme
pH		10	10% in water
Hardheid		1.5	Mohs' schaal
Dichtheid	g/cm ³	2.4	He-pyknometer

RHEOLOGISCHE EIGENSCHAPPEN

Typische waarden. Deze waarden zijn niet gegarandeerd.			Methode
Fann viscositeit 600 tpm		35	API
Fann viscositeit 300 tpm		25	API
Marsh trechter viscositeit	s/l	50	API

CHEMICAL ANALYSIS

Typische waarden. Deze waarden zijn niet gegarandeerd.	gewicht %	Methode
Na ₂ O	3.5	XRF
K ₂ O	1	XRF
Al ₂ O ₃	17	XRF
SiO ₂	57	XRF
MgO	2.5	XRF
CaO	2.0	XRF
Fe ₂ O ₃	7	XRF
TiO ₂	1	XRF
L.o.i.	8	1000 °C, 1 uur

PRODUCT BESCHIKBAARHEID

Dit product is beschikbaar in papieren zakken (25 kg) Big Bags en Bulk.



MineralsPlus
mineralsplus.sibelco.com

Worldwide

Tel: +31 (0)43 3663755

sales.mineralsplus@sibelco.com

mineralsplus.sibelco.com

Sibelco Europe MineralsPlus
P.O. Box 423
6200 AK Maastricht
The Netherlands

December 2012

Deze informatie is alleen bedoeld om gebruikt te worden door personen welke gekwalificeerd zijn om de geschiktheid van dit product in de betreffende toepassing te kunnen beoordelen. Er wordt geen garantie gegeven, noch aansprakelijkheid geaccepteerd. De toepassing van deze gegevens en het gebruik van dit product gebeurt op eigen risico. De informatie op dit blad bevat alleen typische eigenschappen. Geen van deze gegevens mogen worden geïnterpreteerd als minimale of maximale waarden.

Bezoekadres

Vaart 18
4206 CG Gorinchem

Postadres

Postbus 231
4200 AE Gorinchem

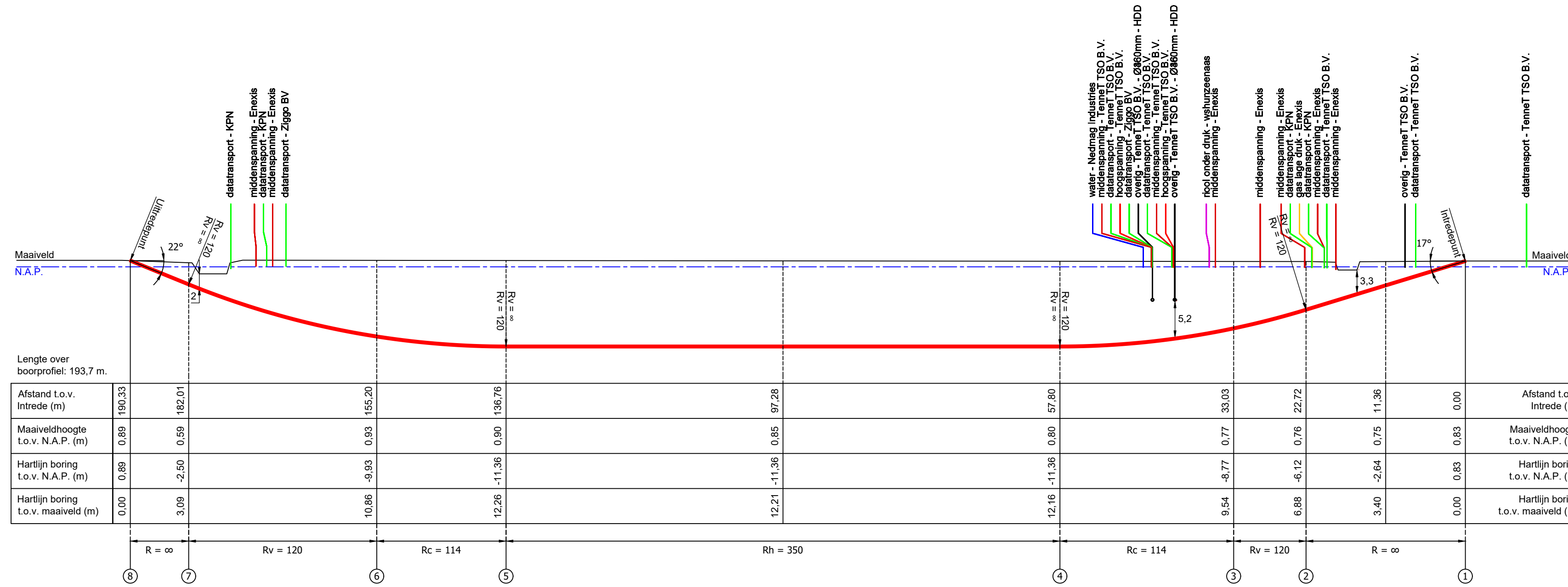
T: 0183 64 50 60
F: 0183 64 85 50



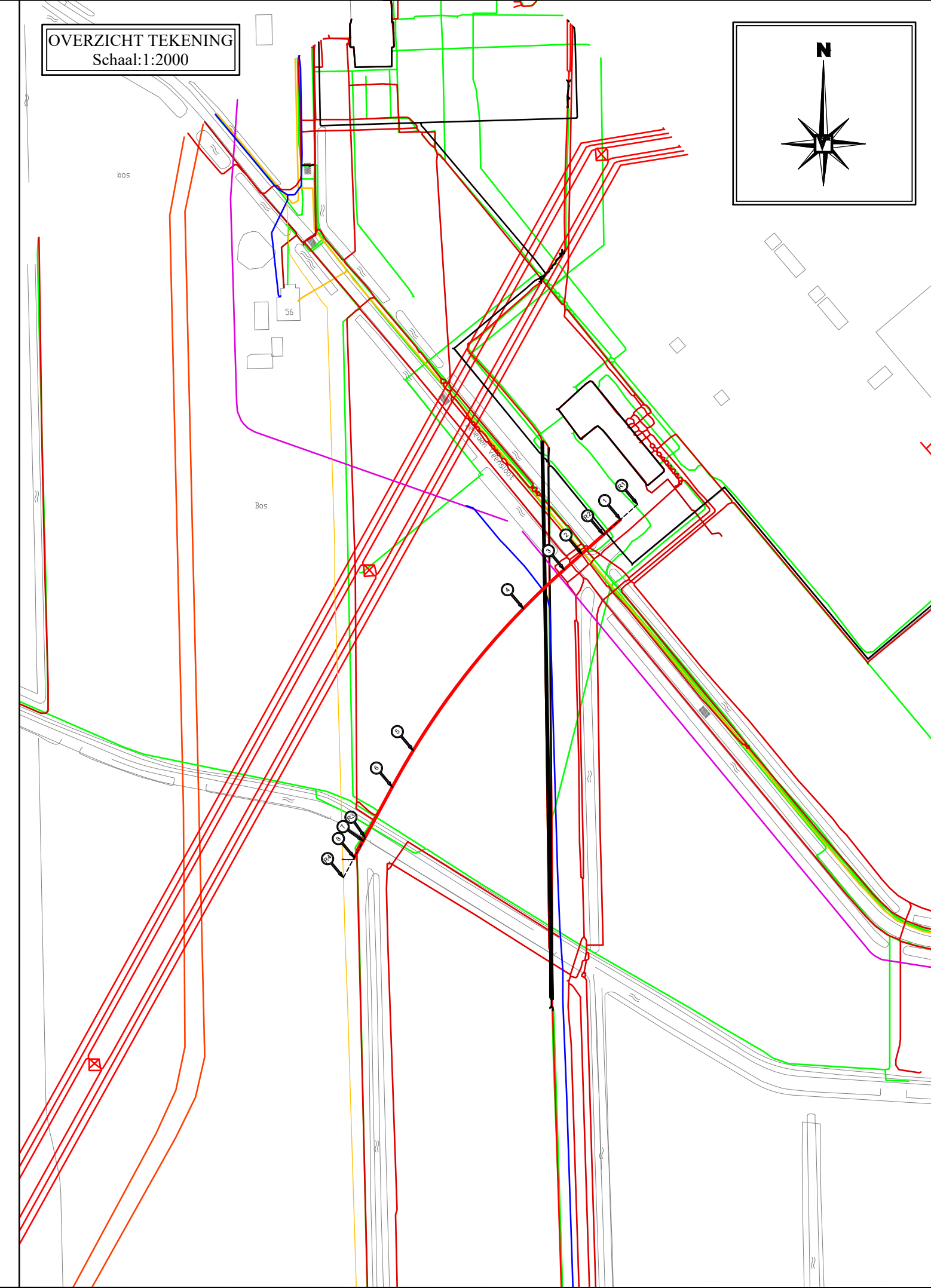
BIJLAGE III

Tekeningen

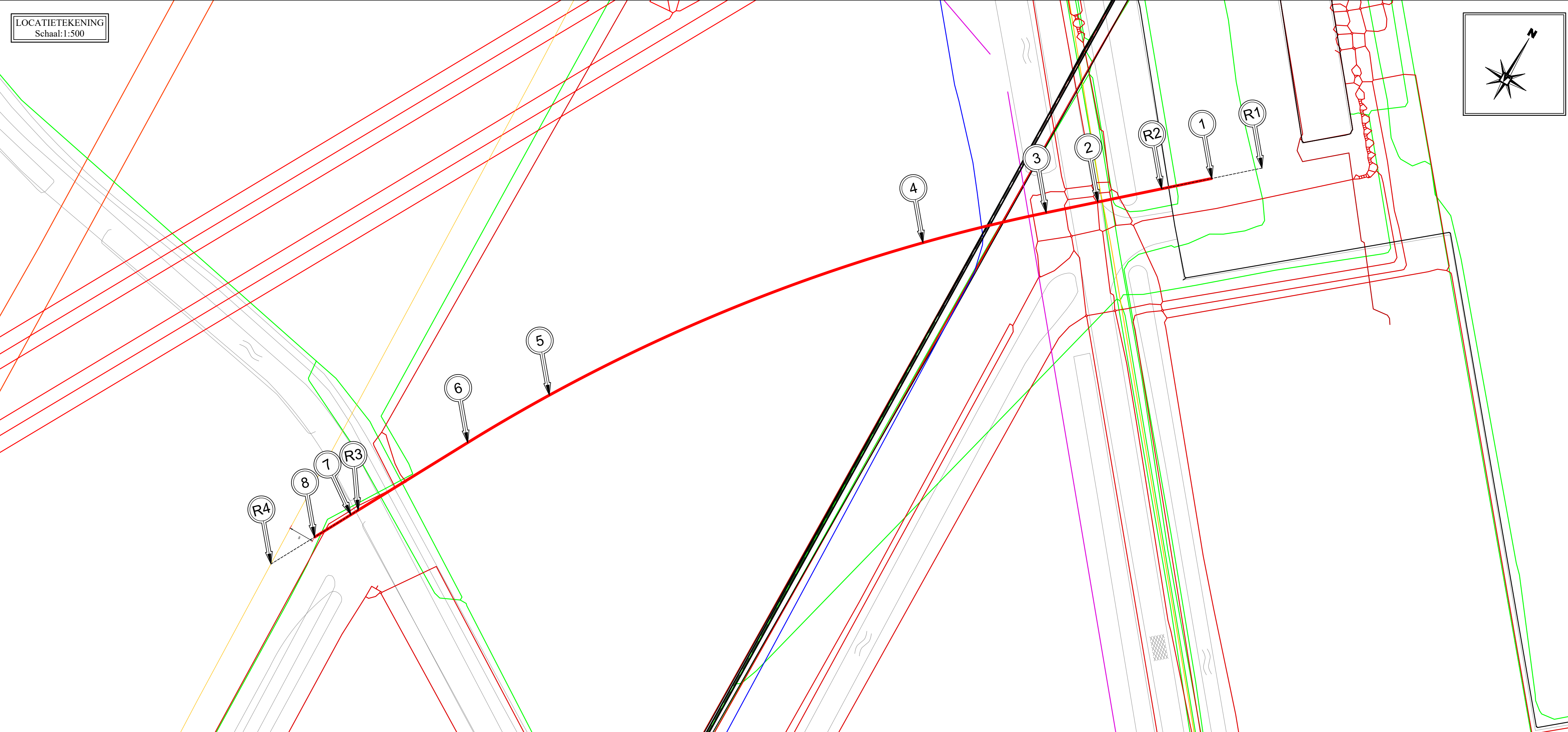
DWARSPROFIEL
Schaal: 1:500



OVERZICHT TEKENING
Schaal: 1:2000



LOCATIETEKENING
Schaal: 1:500



Doorsnede Boring:
Schaal: 1:10

TE BOREN BUIZEN:
xØ200 PE100 SDR11
t.b.v. Elektra-net

Ø200mm PE100 SDR11
Ø260mm Ruimgat

Coördinatenlijst
Boorlengte is 193,7 m

NR	Omschrijving	X-Coörd	Y-Coörd	Z-Coörd
R1	10m voor intredepunt	259312,27	571894,78	
1	Intredepunt	259304,8	571888,13	0,83
R2	10m na intredepunt	259297,33	571881,48	
2	Begin verticale bocht	259287,83	571873,03	-6,12
3	Begin horizontale bocht	259280,12	571866,17	-8,77
4	Eind verticale bocht	259262,22	571849,06	-11,36
5	Begin verticale bocht	259213,91	571786,82	-11,36
6	Eind horizontale bocht	259204,73	571770,83	-9,93
R3	10m voor uitredepunt	259192,8	571748,71	
7	Eind verticale bocht	259192,01	571747,23	-2,5
8	Uitredepunt	259188,06	571739,91	0,89
R4	10m na uitredepunt	259183,31	571731,1	

- Legenda bestaande Kabels en Leidingen:
- Buitleiding Gevaarlijke Inhoud
 - Datatransport
 - Gas Lage Druk
 - Hoogspanning
 - Laagspanning
 - Landelijk Hoogspanningsnet
 - Middenspanning
 - Overig
 - RisicOnder Druk
 - RisicOnder Druk
 - RisicOnder Druk
 - Water
- Legenda gestuurd boren:
- Bestaande boring
 - Nieuw te maken boring
 - Kadastrale grens
 - Mechanische boring
 - Sondering

Opmerkingen:

- De geprojecteerde kabels en leidingen zijn afkomstig uit de oriëntatie KLIC melding(en) 180001523. De kabels en leidingen van derden zijn indicatief weergegeven en kunnen incompleet zijn. Hier kunnen geen rechten aan worden ontleend. De grondreder is ten alle tijden verantwoordelijke voor eventuele schade aan kabels en leidingen van derden.
- De digitale ondergrond is ontvangen van opdrachtgever (000030116999 tracé midden.dwg) op basis van rijksdriehoek-stelsel.
- Het geprojecteerde grondsonderzoek is gemaakt door uit Dinoloket.
- De HDPE leidingstang(en) dienen vervaardigd te worden uit buisringen welke onderling verbonden zijn met behulp van de spiegellassen.
- uitgelegd op de aangegeven locatie (op rollenstelsel) voorafgaand aan de intrephase. Van Vulpen behoudt zich het recht voor af te wijken van de voorgestelde methodiek.

Werkomschrijving:
Horizontaal gestuurd boring
1xØ200 PE100 SDR11
t.b.v. Elektra-net

Locatie: **Beneden Veensloot 69 - perceel Noor**
Plaats: **MEEDEN - VEENDAM**

Vergunninghouder:
Enxsis
Winschoterdiep 50
9712 AB GRONINGEN

Opdrachtgever:
Alsma B.V.
Havenstraat 26
9471 AM ZUIDLAREN

Tekeningnummer: **218019142BT**
Versie: **0**
Blad: **11**

Postbus 231 Vaart 18
4200 AE Gorinchem 4206 CG Gorinchem
T: +31 (0) 183 - 645060 E: info@vanvulpen.eu
F: +31 (0) 183 - 648550 I: www.vanvulpen.eu

Getekend: **PLK**
Gecompileerd: **TK**
Datum: **17-1-2018**
Schaal: **Diversen**
Formaat: **A1**
Projectnummer: **218019142**

0 Interne controle
Rev. Omschrijving
PLK 17-1-2018
Get. Datum

VAN VULPEN

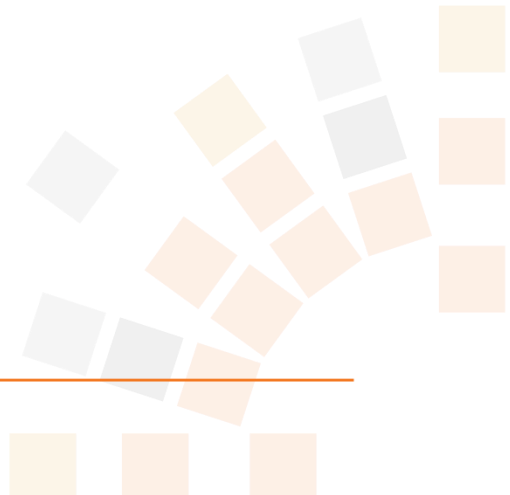
BIJLAGE 6C



**Beschouwing op Gasunie buisleidingen conform NEN3654 van
aan te leggen 20kV kabel
Nabij hoogspanningsstation Meeden**

Auteur B.C.J. Kuijsters
Datum 22 juni 2018
Referentie EX180400-R01
Status definitief
Versie 1.1
Opdrachtgever ENEXIS Netbeheer B.V.

Gecontroleerd : R. Bos
Datum : 22 juni 2018



PRIVATE Copyright © Petersburg Consultants B.V., Doorwerth, the Netherlands. All rights reserved.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Petersburg Consultants B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

Petersburg Consultants B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

Inhoud

1. Inleiding	5
2. Uitgangspunten	6
2.1 Toetsing van aanraakspanningen	6
2.2 Toetsing van het risico op wisselstroomcorrosie	6
2.3 Beschadiging van buisleidingbekleding	6
2.4 Toetsing van thermische beïnvloeding	7
2.5 Situatieoverzicht	7
2.6 Gegevens hoogspanningsverbindingen	7
2.7 Bodemweerstand	8
3. Beschouwing beïnvloeding	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Beoordeling conform NEN3654	9
4. Gedetailleerde berekeningen	13
4.1 Algemeen	13
4.2 Detailberekening thermische berekening	13
5. Conclusie en aanbevelingen	14
5.1 Elektrische beïnvloeding	14
5.2 Thermische beïnvloeding	14
6. BRONVERMELDING	15
Bijlage A Kenmerken hoogspanningssystemen	16
Bijlage A-1 Specifieke gegevens Enexis kabelverbindingen	16
Bijlage B Kenmerken buisleidingen	17
Bijlage B-1 Specifieke gegevens Gasunie buisleidingen	17
Bijlage B-2 Dwarsprofiel buisleiding A-590-02	18
Bijlage B-3 Dwarsprofiel kabelboring, kruising locatie A-590-02	19
Bijlage B-4 Dwarsprofiel buisleiding A-516	20
Bijlage B-5 Dwarsprofiel buisleiding A-519	21
Bijlage B-6 Dwarsprofiel buisleiding A-633	22
Bijlage B-7 Dwarsprofiel buisleiding A-661	23
Bijlage B-8 Dwarsprofiel kabelboring, kruising locatie A-519/A-519/A-633/A-661	24
Bijlage C Simulatie thermische berekening kabelverbindingen	25
Bijlage C-1 Thermische berekening kruising buis A-590-02	25
Bijlage C-2 Thermische berekening kruising buis A-516/A-519/A-633/A-661	26

Datum	Versie	Opmerkingen	Auteur
12-06-2018	1.0	Concept	B.C.J. Kuijsters
22-06-2018	1.01	Concept, bijgewerkt met aangepaste diepteligging kabel	B.C.J. Kuijsters
22-06-2018	1.1	Definitief	B.C.J. Kuijsters

1. Inleiding

Enexis is betrokken bij de aanleg van een nieuwe hoogspanningskabel. Het tracé heeft een lengte van circa 3,1km en ligt deels parallel aan buisleidingen van Gasunie. Ook kruist het voorgenomen tracé meerdere buisleidingen van Gasunie. In de nabijheid van de te leggen kabel zijn ook hoogspanningssystemen van TenneT en Enexis aanwezig.

Bij de aanleg of verlegging van een hoogspanningskabelverbinding (>1kV) vereist NEN3654 een beschouwing van zowel de elektrische- als de thermische beïnvloeding van kabelverbindingen op bestaande buisleidingen. Door elektrische beïnvloeding kunnen onveilige situaties ontstaan door aanraakspanningen of kan de buisleiding worden beschadigd door wisselstroomcorrosie. Door thermische beïnvloeding kunnen buisleidingen nadelig worden beïnvloed indien de temperatuur van de omringende bodem sterk afwijkt van de normaal te verwachten bodemtemperatuur. Buisleidingen kunnen schade ondervinden in de vorm van verhoogde coatingdegradatie, verhoogde corrosiesnelheid en thermische spanningen.

In dit rapport is de beschouwing van zowel de elektrische als thermische beïnvloeding op de buisleidingen van Gasunie door de aan te leggen 20kV kabelverbinding gerapporteerd. De optredende beïnvloeding wordt getoetst aan de eisen conform NEN3654. In het geval van ontoelaatbare beïnvloeding worden de te nemen maatregelen beschreven waarmee de beïnvloeding kan worden teruggebracht naar een aanvaardbaar niveau.

2. Uitgangspunten

2.1 Toetsing van aanraakspanningen

Voor het beoordelen van de veiligheid worden de in de NEN3654 [1] gegeven toelaatbare overbruggingsspanningen gebruikt. De toelaatbare overbruggingsspanningen zijn gegeven als een functie van de tijdsduur dat deze spanning aanwezig is. De tijdsduur varieert tussen continue spanningen (≥ 1 seconde) en kortstondige spanningen veroorzaakt door foutsituaties in de beïnvloedingsbron.

Tabel 1, Toelaatbare overbruggingsspanningen volgens NEN3654

Afschakeltijd [s]	Toelaatbare aanraakspanning [V]
$\leq 0,1$	1500
0,2	750
0,3	500
0,5	300
0,7	200
0,9	100
$\geq 1,0$ (als sprake is van een kortsluitsituatie)	50
$\geq 1,0$ (als geen sprake is van een kortsluitsituatie)	25

2.2 Toetsing van het risico op wisselstroomcorrosie

In NEN3654 is aangegeven dat de kans op wisselstroomcorrosie verwaarloosbaar is indien de langdurig gemiddelde wisselspanning op de buisleiding niet hoger wordt dan 4V. Om deze reden is in de norm dan ook gesteld dat voor een ontwerp moet kunnen worden aangetoond dat (eventueel met maatregelen) kan worden voldaan aan de eis van 4V. Als bovengrens wordt gesteld dat een langdurig gemiddelde wisselspanning op de buisleiding hoger dan 10V niet is toegestaan. Bij langdurig gemiddelde wisselspanningen op de buisleiding van tussen de 4V en 10V, moet het risico worden beoordeeld in overeenstemming met NEN-EN 15280, Dit houdt in dat naast de langdurig gemiddelde wisselspanning aan aanvullende voorwaarden moet worden voldaan alvorens kan worden gesteld dat de AC-spanningen acceptabel zijn. Deze aanvullende voorwaarden zijn:

1. Het op orde hebben van de KB instelling, conform NEN-EN 12954, tabel 1
2. Wisselstroomdichtheid lager dan 30 A/m² voor een representatieve periode, gebaseerd op meetwaarden van een coupon van 1 cm²

2.3 Beschadiging van buisleidingbekleding

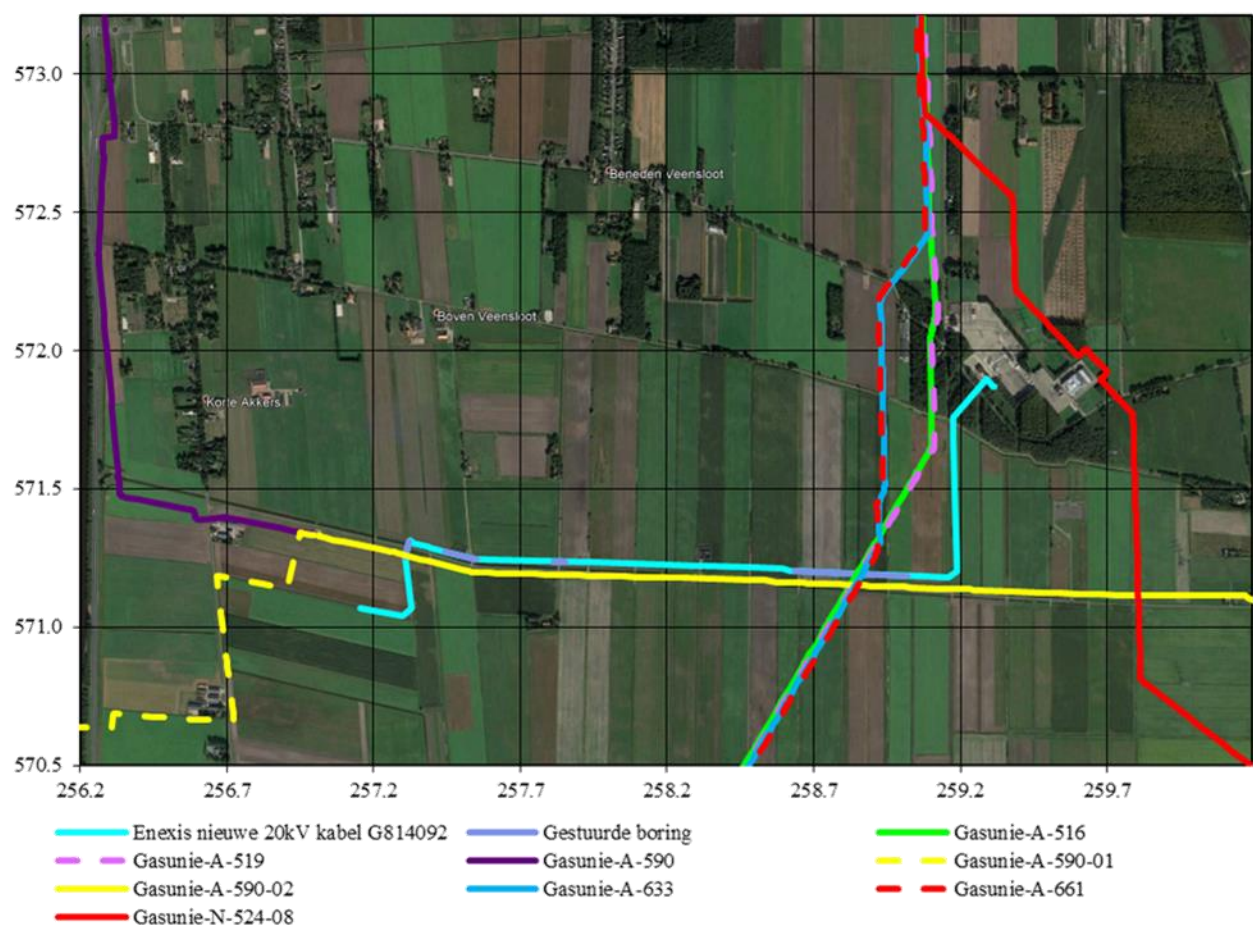
Volgens NEN3654 moet voor het bepalen van de toelaatbare overbruggingsspanning worden uitgegaan van een doorslagspanning van 5kV wisselspanning voor PE- en epoxy bekledingen. Voor bitumen bekleding geldt een doorslagspanning van 1kV wisselspanning.

2.4 Toetsing van thermische beïnvloeding

NEN3654 geeft criteria voor het toetsen van thermische beïnvloeding van kabels op buisleidingen. Indien de afstand in de bodem tussen de kabel en de buisleiding meer dan 10 m bedraagt, is geen beïnvloeding te verwachten conform NEN3654. Wanneer door een kabel de bodemtemperatuur wordt verhoogd tot boven 20°C moet overleg plaatsvinden tussen alle betrokken partijen die bijdragen aan de thermische beïnvloeding. Indien de toename van de bodemtemperatuur nabij de buisleiding de 5°C overschrijdt, dient overleg plaats te vinden tussen betrokken partijen over de noodzaak van mitigerende maatregelen.

2.5 Situatieoverzicht

Het tracé van de nieuw te leggen kabelverbinding alsmede de bestaande buisleidingen van Gasunie [2] zijn opgenomen in Figuur 1, conform opgave van Enexis [3].



Figuur 1, Liggingsgegevens aan te leggen kabelverbinding Enexis en de aanwezige buisleidingen Gasunie

2.6 Gegevens hoogspanningsverbindingen

Voor de beschouwing zijn specifieke gegevens toegepast conform opgave van Enexis [3], deze zijn opgenomen in Bijlage A.

2.7 Bodemweerstand

In het rekenmodel is voor de bodemweerstand op enige diepte uitgegaan van $60\Omega\text{m}$. Deze waarde is gebaseerd op gegevens afkomstig uit het DINOloket [4]. De waarde is gebruikt voor het bepalen van de mutuele impedantie in het rekenmodel.

Voor de thermische beïnvloeding wordt rekening gehouden met de door Enexis opgegeven thermische grondweerstand (G-waarde) van $0,75\text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$. Er is uitgegaan van een constante bodemtemperatuur van 15°C .

3. Beschouwing beïnvloeding

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de elektrische en thermische beïnvloeding op de buisleiding beschouwd volgens het stappenplan in de NEN3654.

3.2 Beoordeling conform NEN3654

De stappen, om de beïnvloeding te beoordelen conform NEN3654, zijn beschreven en uitgevoerd. Onderstaand is per beïnvloedingsvorm het resultaat van de beschouwing gegeven.

3.2.1 Capacitieve beïnvloeding

Capacitieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door elektrische velden van hoogspanningssystemen. Bij ondergrondse hoogspanningskabels of een ondergrondse buisleiding is er vanwege de afscherpende werking van de omringende grond geen sprake van hoge elektrische velden. Capacitieve beïnvloeding vindt dan ook alleen plaats als een metalen buisleiding boven de grond geïsoleerd is opgesteld in de nabijheid van een bovengronds hoogspanningssysteem. In het geval van ondergrondse buisleidingen hoeft dus geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding.

Vanwege de ondergrondse aan te leggen kabelverbinding van Enexis hoeft geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding op de ondergrondse buisleidingen van Gasunie, conform NEN3654.

3.2.2 Weerstandsbeïnvloeding

Indien een stroom uit een installatie naar de bodem wegvloeit, ontstaat door de weerstand die de stroom in de bodem ondervindt, een potentiaalverloop in de bodem. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat de zogenoemde 'potentiaaltrechter'. Potentiaaltrechters kunnen ontstaan ter plaatse van aardingsystemen van hoogspanningslijnen, -kabels, -stations en energievoorzieningen van tractie. In Tabel 2 is het stappenplan voor het beoordelen van weerstandsbeïnvloeding bij kabels en stations opgenomen, conform NEN3654 [1].

Tabel 2, Beoordelingscriteria voor weerstandsbeïnvloeding conform NEN3654

	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
HS-kabels	Alleen in geval van afstand buisleiding tot hart kabeltracé < 30 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval van afstand buisleiding tot aarding kabelsysteem < 30 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in het geval van star/effactief geaard net en bekleding leiding bitumen/PE/epoxy en afstand tot aarding kabelsysteem < 30 m of slecht isolerende kabelmantels en afstand tot hart kabeltracé < 10 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling van de potentiaaltrechter.
HS-stations	Alleen in geval van afstand buisleiding tot grens HSP-station < 500 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval van afstand buisleiding tot grens HSP-station < halve omtrek grens HSP-station dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in het geval van star/effactief geaard net en bekleding leiding bitumen en afstand grens HSP-station < halve omtrek grens HSP-station of afstand grens HSP-station < een derde van omtrek grens HSP-station dan vervolgstap noodzakelijk.	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling van de potentiaaltrechter.

Stap 1:

Hoogspanningskabels: De bestaande buisleidingen bevinden zich op een afstand kleiner dan 30 meter uit het hart van de aan te leggen kabeltracé. De toetsing volgens stap 2 moet worden uitgevoerd.

Hoogspanningsstations: De buisleidingen liggen binnen een afstand van 500 m tot de grens van een nieuw te plaatsen station van Enexis. Toetsing van de stations volgens stap 2 moet worden uitgevoerd.

Stap 2:

Hoogspanningskabels: De bestaande buisleidingen liggen niet binnen een afstand van 30m van een kabelaarding systeem. Hierdoor is verdere beschouwing van weerstandbeïnvloeding voor de kabel niet noodzakelijk.

Hoogspanningsstations: De buisleidingen liggen op een grotere afstand dan de halve omtrek van de grens van het nieuw te plaatsen hoogspanningsstation. Toetsing van de stations volgens stap 3 hoeft niet te worden uitgevoerd.

3.2.3 Inductieve beïnvloeding

Inductieve beïnvloeding ontstaat door de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningssysteem en een parallel liggende metalen buisleiding. Door deze koppeling wordt door de stroom in het hoogspanningssysteem een spanning in de buisleiding geïnduceerd. De mate van inductieve beïnvloeding wordt onder meer bepaald door de afstand tussen de buisleiding en het hoogspanningssysteem en de lengte van de parallelloop. In Tabel 3 is het stappenplan voor het beoordelen van inductieve beïnvloeding opgenomen voor kabelverbindingen conform NEN3654 [1].

Tabel 3, Beoordelingscriteria voor inductieve beïnvloeding conform NEN3654

	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
HS-kabels	Alleen in geval punt zich onder de lijn in de grafiek van figuur 2 (NEN3654) bevindt dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval 'Unity Check' ≥ 1 dan vervolgstap noodzakelijk.	Studie op hoofdlijnen: resultaat 'Unity Check' bijstellen indien uitgangspunten gunstiger zijn dan aannamen in stap 2,	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling te treffen maatregelen.

Stap 1:

Conform opgave van Enexis [3] wordt uitsluitend de beïnvloeding van de te leggen kabelverbindingen op de buisleidingen van Gasunie beschouwd conform NEN3654. Op basis van de vraag zijn alle buisleidingen van Gasunie binnen het beïnvloedingsgebied (1250m voor kabelverbindingen) meegenomen in de beschouwing. Het uitvoeren van stap 1 (inventarisatie) is hierdoor niet noodzakelijk.

Stap 2:

In deze stap wordt de maximale Unity Check (UC) berekend voor de buisleidingen met de onderstaande formule conform bijlage C in NEN3654:

$$UC = I \times K1 \times (\log(K2) - \log(a))$$

Waarin:

l is de lengte van de parallelloop in km;

a is de maatgevende onderlinge hart-op-hartafstand tussen buisleiding en hoogspanningssysteem in m;

$K1$ is een constante, afhankelijk van het hoogspanningssysteem;

$K2$ is het beïnvloedingsgebied van het hoogspanningssysteem in m.

De waarden voor $K1$ en $K2$ voor de hoogspanningssystemen zijn in Tabel 4 opgenomen.

Tabel 4, $K1$ en $K2$ waarden voor de betreffende hoogspanningssystemen conform NEN3654

Geometrie	Spanning	Normaal bedrijf		Corrosie		Eénfase-kortsluiting		Onderhoud (N-1)	
		$K1$	$K2$	$K1$	$K2$	$K1$	$K2$	$K1$	$K2$
Kabel in driehoeksligging	10-50kV	0,043	344	0,025	400	19,355	1276	0,043	344

Aan de hand van de UC formule en de ligginggegevens van de buisleidingen (parallelloop en onderlinge afstand) zijn de UC-waarden berekend. De maximaal berekende UC-waarde volgens stap 2 met bijbehorende belastingscenario is in Tabel 5 opgenomen.

Tabel 5, Maximale berekende UC-waarden volgens stap 2

Hoogspanningssysteem	Scenario	Maximale UC
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	1-fase kortsluiting	54,1

Uit Tabel 5 blijkt dat de maximaal berekende UC-waarde op de bestaande buisleidingen van Gasunie groter is dan 1. Een toetsing conform stap 3 van het stappenplan is benodigd.

Stap 3:

In deze stap zijn de constanten $K1$ en $K2$ van de relevante belastingscenario's in de UC-formule bijgesteld ten opzichte van stap 2, conform NEN3654, aan de hand van een studie op hoofdlijnen. In deze studie zijn vereenvoudigde rekenmodellen met ATP [5] opgesteld. Hierin is de waarde voor $K1$ bijgesteld aan de hand van de specifieke kenmerken van de hoogspanningssystemen, zoals opgenomen in Bijlage A. De waarde voor $K2$ wordt in stap 2 bepaald met een bodemweerstand van $100\Omega\text{m}$ op representatieve diepte. De waarde voor $K2$ wordt in stap 3 gecorrigeerd met behulp van de werkelijke bodemweerstand in betreffend projectgebied, conform de uitgangspunten in hoofdstuk 2.

Voor kabelverbindingen is een éénfase kortsluiting het maatgevende belastingscenario. De bijgestelde constanten $K1$ en $K2$ voor de maatgevende toetsing zijn gegeven in Tabel 6.

Tabel 6, Bijgestelde $K1$ en $K2$ waarden

Geometrie	Spanning	Eénfase kortsluiting	
		$K1$	$K2$
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	20kV	0,333	1000

Aan de hand van de UC formule en de ligginggegevens van de buisleidingen (parallelloop en onderlinge afstand) zijn de UC-waarden berekend. De berekende UC-waarden, volgens stap 3 van de NEN3654, zijn opgenomen in Tabel 7.

Tabel 7, Maximale berekende UC-waarden volgens stap 3

Hoogspanningssysteem	Scenario	Maximale UC
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	1-fase kortsluiting	0,9

Uit de resultaten in Tabel 7 blijkt dat de berekende UC-waarde voor de buisleidingen van Gasunie kleiner is dan 1. Geconcludeerd wordt dat er geen sprake is van ontoelaatbare inductieve beïnvloeding. Een gedetailleerde beschouwing voor de buisleidingen is niet noodzakelijk.

3.2.4 Thermische beïnvloeding

Conform NEN3654 kan thermische beïnvloeding van een kabelverbinding op een buisleiding en andersom worden uitgesloten als de kabel en buisleiding meer dan 10 meter van elkaar gelegd zijn. De zonebreedte van 10 meter aan weerszijden van de kabelverbinding wordt verder het thermische beïnvloedingsgebied genoemd. De buisleidingen van Gasunie liggen binnen het thermische beïnvloedingsgebied van de aan te leggen kabelverbinding van Enexis op 2 kruisingslocaties, zie Tabel 8. Het uitvoeren van een gedetailleerde berekening, conform de NEN3654 [1], is noodzakelijk. De thermische detailberekeningen zijn uitgewerkt in hoofdstuk 4.

Tabel 8, Te beschouwen hoogspanningskabel voor thermische beïnvloeding

Hoogspanningskabel	Afstand/dagmaat [m]	Detailberekening nodig [J/N]
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-590-02	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-516, A-519, A-633, A-661	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kortste horizontale afstand paralleligging met buis A-590-02: 40m	N

4. Gedetailleerde berekeningen

4.1 Algemeen

Uit de beschouwing in hoofdstuk 3 blijkt dat een detailberekening vereist is voor thermische beïnvloeding. In de volgende paragraaf wordt de detailberekening uitgewerkt.

4.2 Detailberekening thermische berekening

De bodemtemperatuur wordt verhoogd door de warmteafgifte van de kabelverbinding. Wanneer door een kabel de bodemtemperatuur wordt verhoogd tot boven 20°C (maximaal toelaatbare bodemtemperatuur volgens NEN3654) moet overleg plaatsvinden tussen alle betrokken partijen die bijdragen aan de thermische beïnvloeding. De aan te leggen kabelverbinding kruist en ligt parallel aan de bestaande buisleidingen van Gasunie.

De temperatuurberekening is uitgevoerd in Vision Cable Analysis [6].

De worstcase bodemtemperatuur op de kruising locaties is berekend met de volgende uitgangspunten:

- De kabel ligt op een diepte van 1,5m in openontgraving
- De kabel ligt deels in een gestuurde boring zoals opgegeven in Bijlage B-3 en Bijlage B-8, conform opgave Enexis [3]
- De bodemtemperatuur is berekend op de minimale dekking van de kruisende buisleiding zoals opgegeven in Bijlage B, conform opgave Gasunie [2]
- De berekeningen zijn uitgevoerd met een homogene g-waarde voor de grond van 0,75 K·m/W, conform opgave Enexis [3]
- Voor de rekenstromen zijn de langdurige gemiddelde waarden (409A) zoals opgegeven in Bijlage A gehanteerd, conform opgave Enexis [3].

De resultaten van de berekeningen zijn in Bijlage C opgenomen. De berekende worstcase bodemtemperatuur rond de buisleidingen zijn in Tabel 9 opgenomen.

Tabel 9, Berekende bodemtemperaturen rond de buisleidingen

Hoogspanningskabel	Buisleiding	Maximaal toelaatbare bodemtemperatuur [°C]	Berekende temperatuur [°C]	Voldoet [J/N]
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-590-02	20,0	17,0	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-516	20,0	16,3	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-519	20,0	16,3	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-633	20,0	18,2	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814092	Kruising buis A-661	20,0	18,4	J

De maximaal toelaatbare bodemtemperatuur van 20°C wordt niet overschreden op de kruising locaties waardoor er geen sprake is ontoelaatbare thermische beïnvloeding bij de buisleidingen.

5. Conclusie en aanbevelingen

Enexis is betrokken bij de aanleg van een nieuwe hoogspanningskabel. Het tracé heeft een lengte van circa 3,1km en ligt deels parallel aan buisleidingen van Gasunie. Ook kruist het voorgenomen tracé meerdere buisleidingen van Gasunie. In de nabijheid van de te leggen kabel zijn ook hoogspanningssystemen van TenneT en Enexis aanwezig.

Bij de aanleg of verlegging van een hoogspanningskabelverbinding vereist NEN3654 een beschouwing van zowel de elektrische- als de thermische beïnvloeding van kabelverbindingen op bestaande buisleidingen. Door elektrische beïnvloeding kunnen onveilige situaties ontstaan door aanraakspanningen of kan de buisleiding worden beschadigd door wisselstroomcorrosie. Door thermische beïnvloeding kunnen buisleidingen nadelig worden beïnvloed indien de temperatuur van de omringende bodem sterk afwijkt van de normaal te verwachten bodemtemperatuur. Buisleidingen kunnen schade ondervinden in de vorm van verhoogde coatingdegradatie, verhoogde corrosiesnelheid en thermische spanningen.

In dit rapport is getoetst of de optredende elektrische en thermische beïnvloeding op de buisleidingen van Gasunie voldoet aan de eisen conform de NEN3654. De beïnvloeding is beschouwd conform het stappenplan volgens NEN3654. Onderstaand is de toetsing per beïnvloedingsvorm samengevat:

5.1 Elektrische beïnvloeding

- Capacitieve beïnvloeding:

Vanwege de ondergrondse ligging van de buisleidingen en de ondergrondse ligging van de aan te leggen 20kV kabelverbinding hoeft geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding.

- Weerstandsbeïnvloeding:

Uit de beschouwing volgens het stappenplan blijkt dat er voor de aan te leggen 20kV kabelverbinding geen nadere beschouwing benodigd is voor weerstandsbeïnvloeding.

- Inductieve beïnvloeding:

Uit de beschouwing volgens het stappenplan blijkt dat er voor de aan te leggen 20kV kabelverbinding geen nadere beschouwing benodigd is voor inductieve beïnvloeding.

Er zijn geen maatregelen benodigd om te voldoen aan de gestelde eisen conform NEN3654.

5.2 Thermische beïnvloeding

De bestaande buisleidingen van Gasunie liggen binnen het thermische beïnvloedingsgebied van de aan te leggen 20kV kabelverbinding van Enexis. Uit de detailberekeningen blijkt dat er geen sprake is van ontoelaatbare thermische beïnvloeding.

Er zijn geen maatregelen benodigd om te voldoen aan de gestelde eisen conform NEN3654.

6. BRONVERMELDING

- [1] NEN 3654 2014: "Wederzijdse beïnvloeding van buisleiding en hoogspannings-systemen"
- [2] Gasunie:
 - E-mail van dhr. H. Bakker update volledig Gasunie leidingnetwerk d.d. 16-02-2018.
 - E-mail van dhr. H. Bakker routekaarten voor diepteligging buisleidingen d.d. 25-05-2018.
- [3] Enexis:
 - E-mail van dhr. W. Klingenberg van Enexis, d.d. 09-05-2018, 17-05-2018 en 21-06-2018.
- [4] DINOloket
 - Levering van informatie voor inventarisatie van bodemweerstand binnen Nederland voor 3147 locaties, d.d. 24-09-2015.
- [5] Hermann W. Dommel e.a.: "Electromagnetic Transients Program – Reference Manual (EMTP Theory Book)", ref. DE-AC79-81BP31364, August 1986.
- [6] Vision Cable Analysis; ontwikkeld door Phase to Phase B.V., KEMA laboratoria in Arnhem, Netherlands.

Bijlage A Kenmerken hoogspanningssystemen

Bijlage A-1 Specifieke gegevens Enexis kabelverbindingen

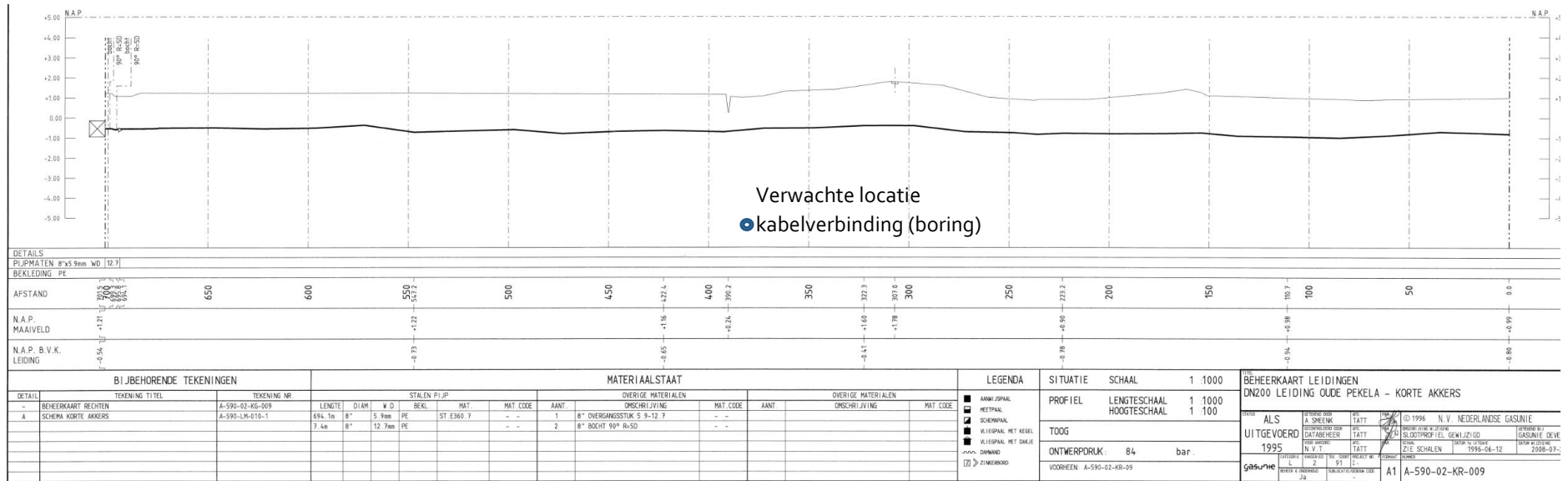
Kabels	G814092
Type	XLPE AL-630mm ²
Nominale belasting MS kabel [A]	575
Langdurige gemiddelde belasting [A]	409
1 fase kortsluiting [kA]	1,13
Afschakeltijd [s]	0,6
3 fase kortsluiting [kA]	15,98
Afschakeltijd [s]	0,9
Aardingswijze kabelmantels	2-zijdig
Dagmaat [m]	0,8 bij nutsstroken 1,5 in bouwland en grasland

Bijlage B Kenmerken buisleidingen

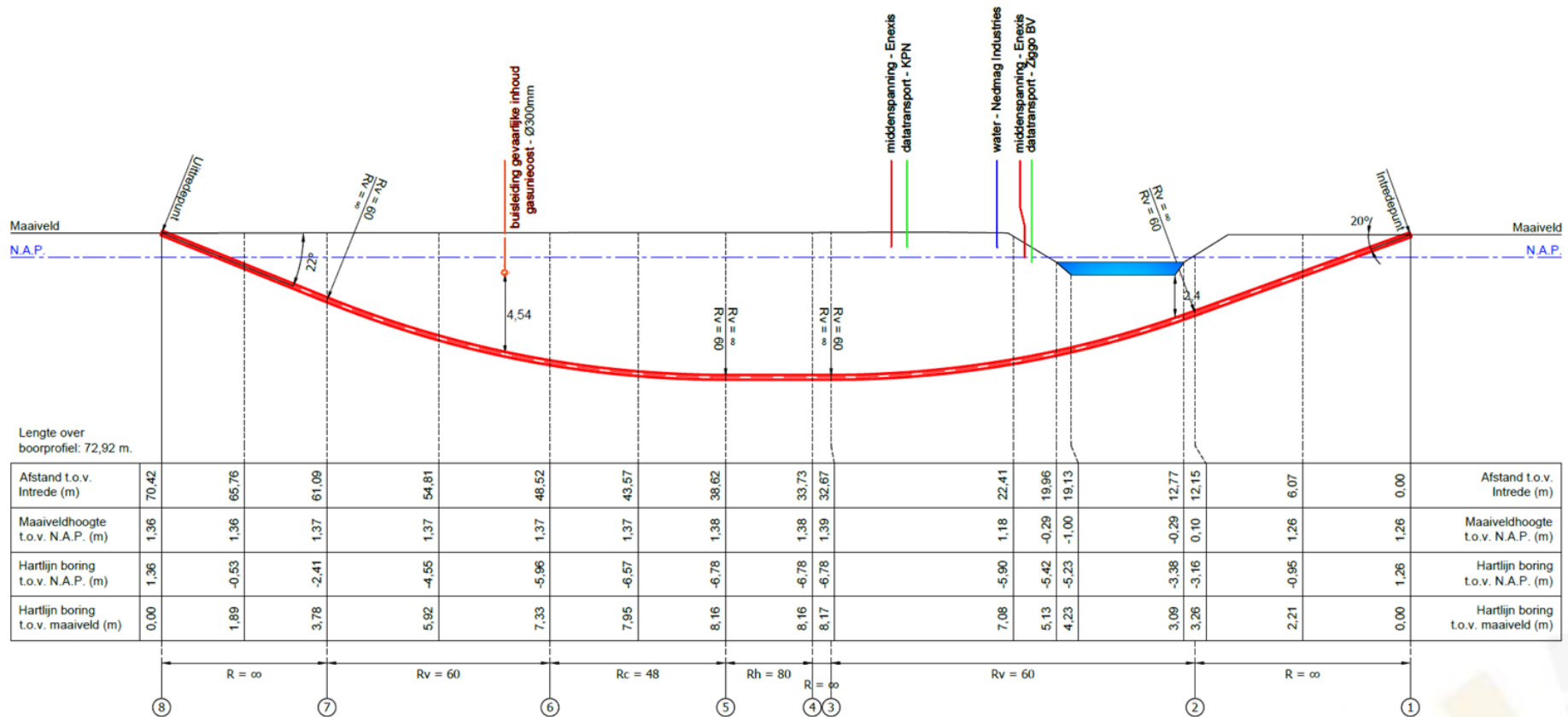
Bijlage B-1 Specifieke gegevens Gasunie buisleidingen

Buisleiding	A-590-02	A-516	A-519	A-633	A-661
Diameter [mm]	219	1220	1220	1219	1219
Wanddikte [mm]	5,9	15,58	15,58	18,3	18,7
Bouwjaar	1995	1972	1973	1992	2010
Dekking buisleiding op kruising locatie [m]	1,56	1,70	1,72	4,03	4,30
Onderlinge afstand buis-kabel [m] (negatief als kabel onder buis ligt)	-4,54 (boring)	-9,9 (boring)	-9,88 (boring)	-7,57 (boring)	-7,3 (boring)
Gerelateerde bijlages	B-2,B-3, C1	B-4, B-8, C2	B-5, B-8, C2	B-6, B-8, C2	B-7, B-8, C2

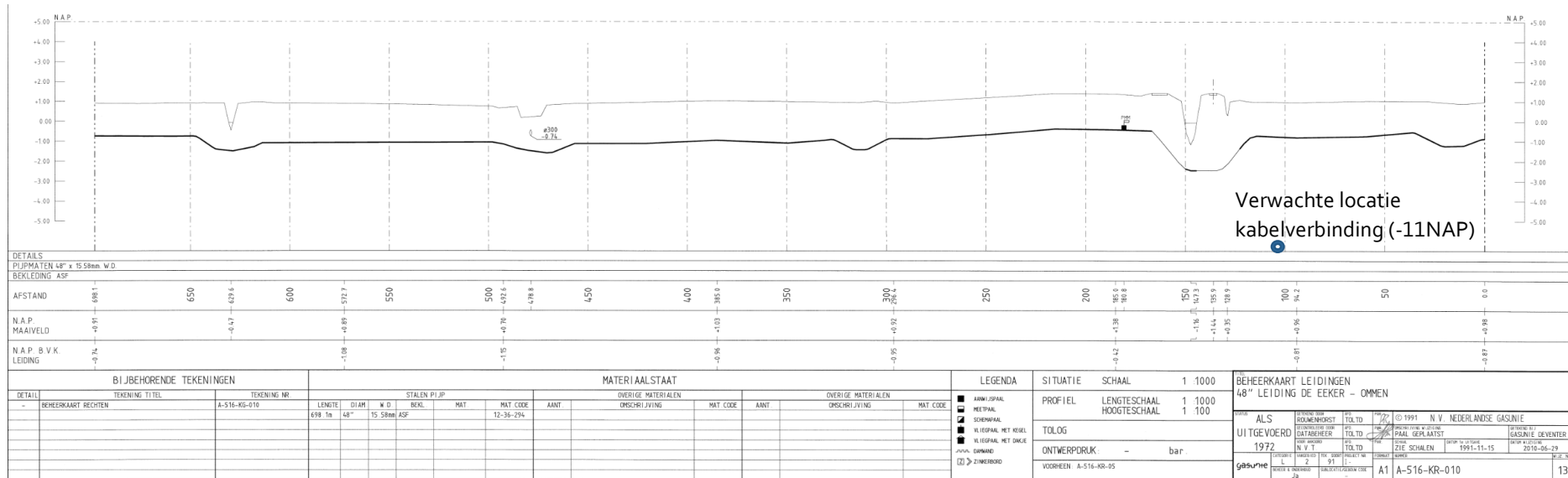
Bijlage B-2 Dwarsprofiel buisleiding A-590-02



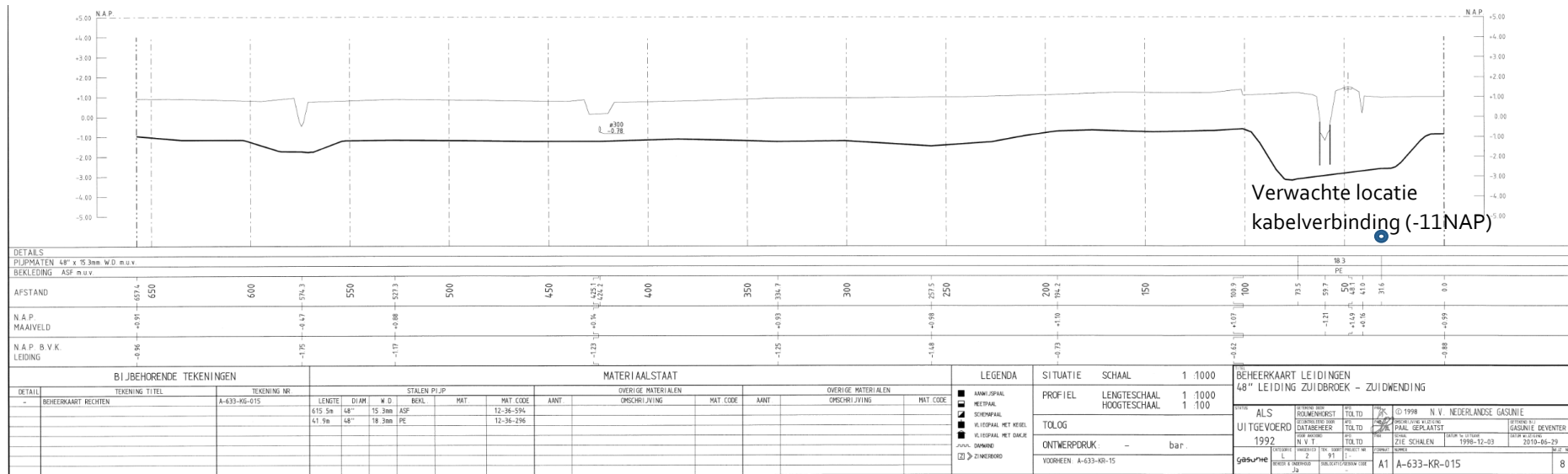
Bijlage B-3 Dwarsprofiel kabelboring, kruising locatie A-590-02



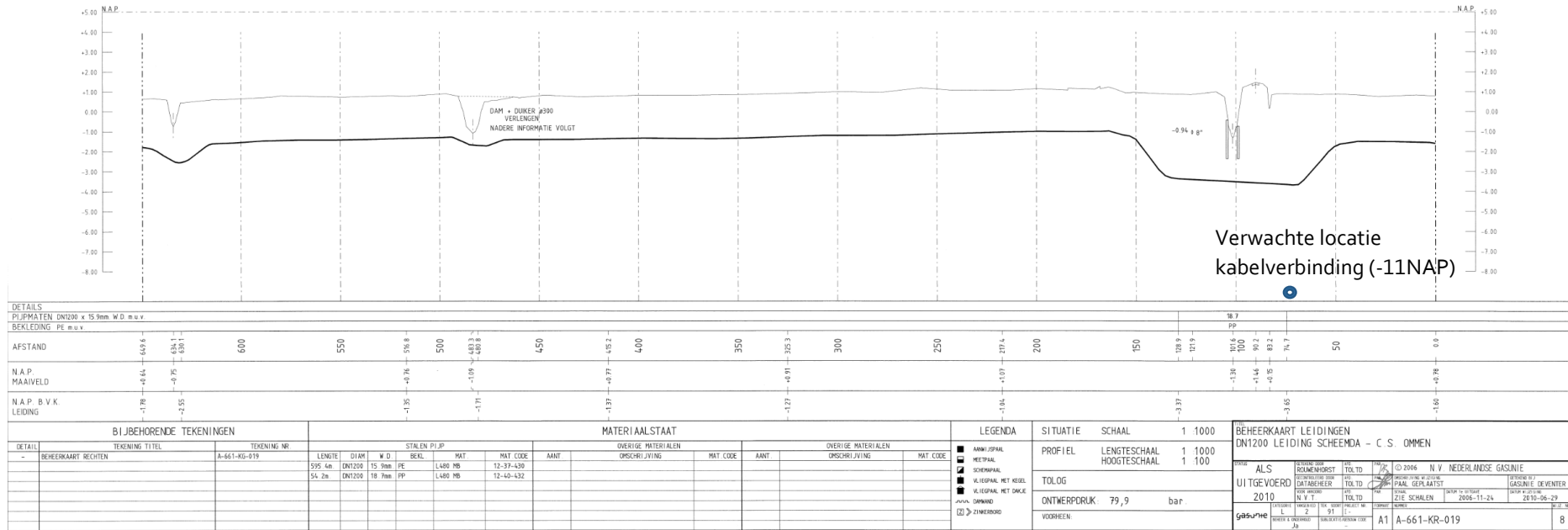
Bijlage B-4 Dwarsprofiel buisleiding A-516



Bijlage B-6 Dwarsprofiel buisleiding A-633

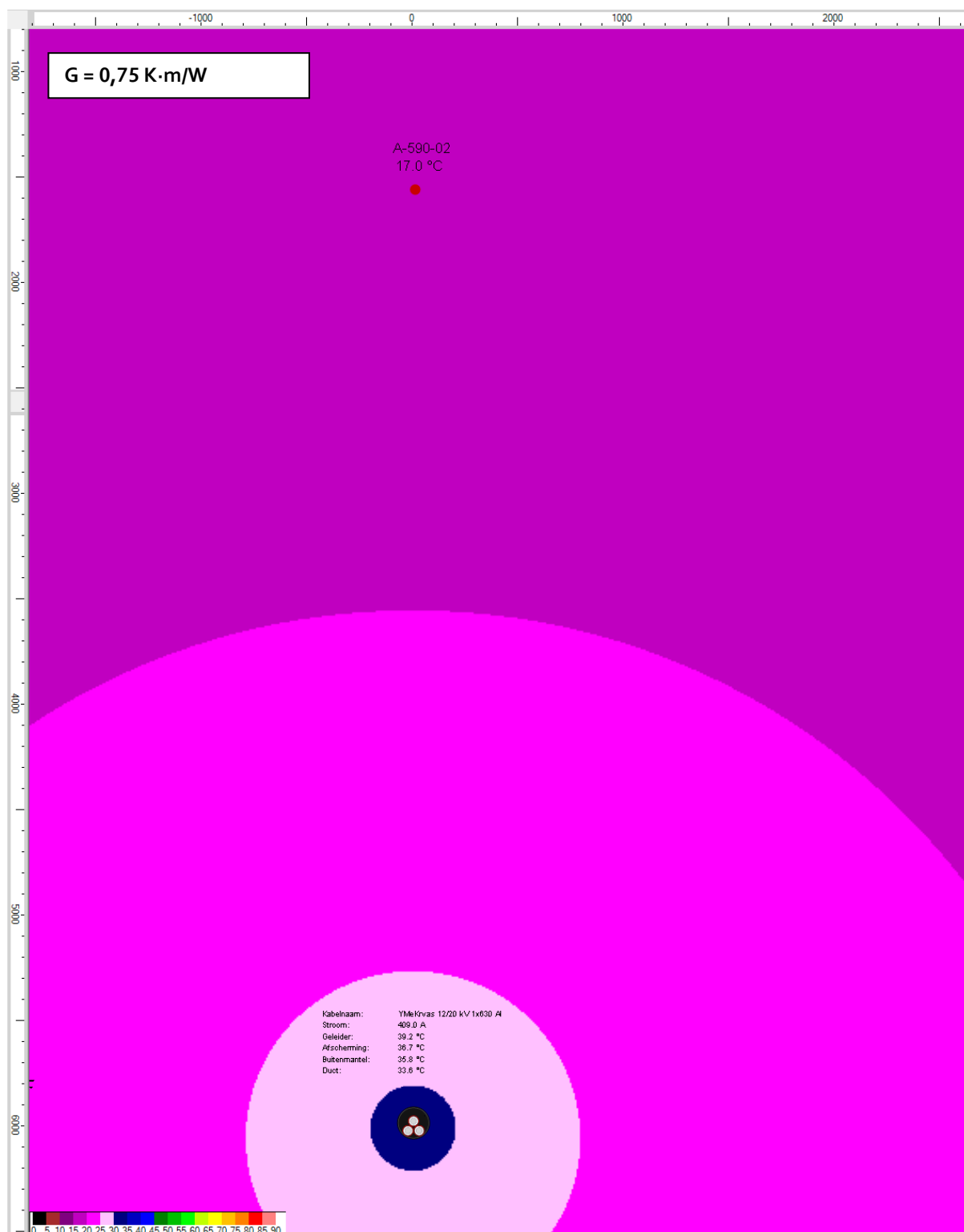


Bijlage B-7 Dwarsprofiel buisleiding A-661

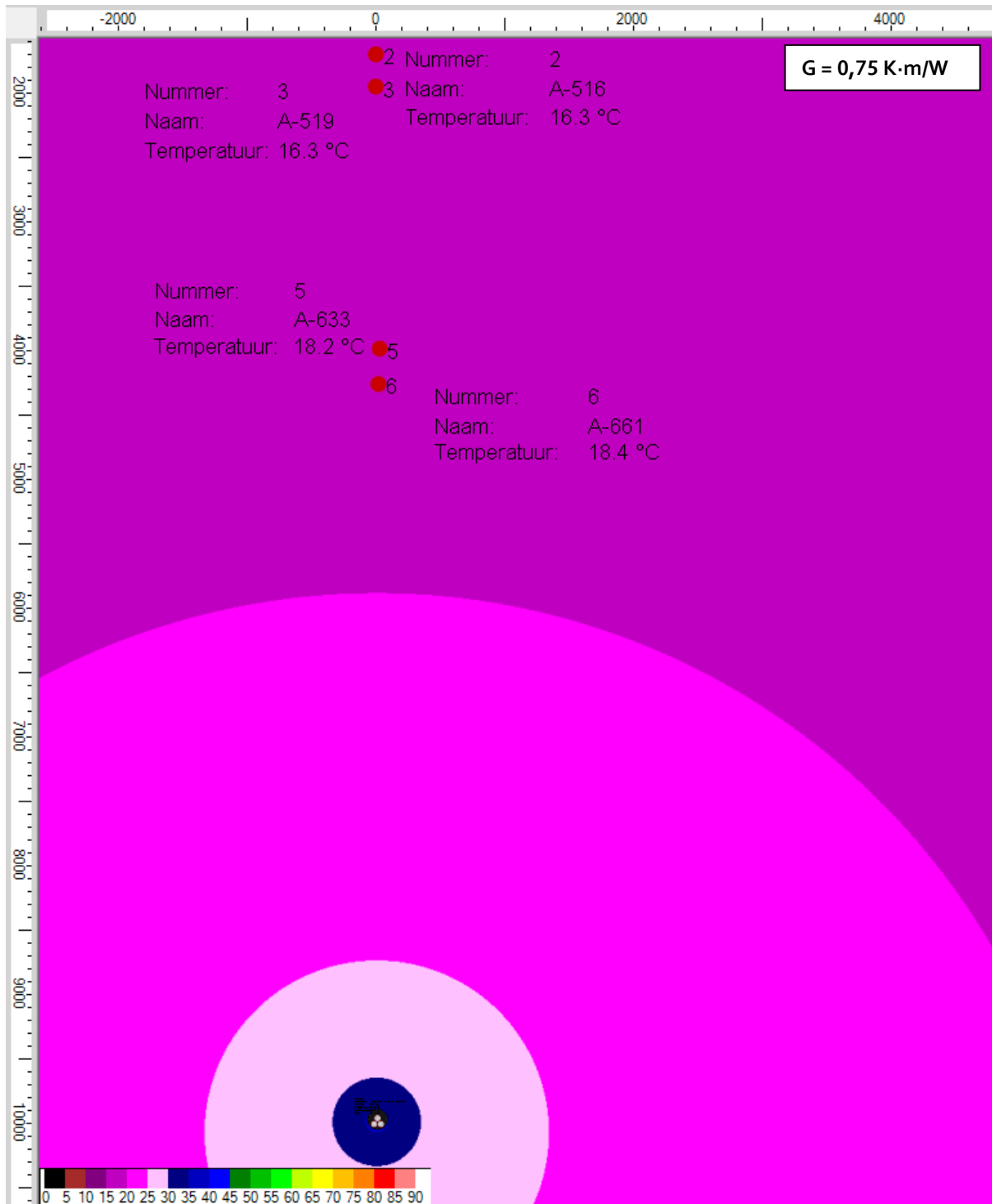


Bijlage C Simulatie thermische berekening kabelverbindingen

Bijlage C-1 Thermische berekening kruising buis A-590-02



Bijlage C-2 Thermische berekening kruising buis A-516/A-519/A-633/A-661



BIJLAGE 6D



**Beschouwing op Gasunie buisleidingen conform NEN3654 van
aan te leggen 20kV kabels**
Ten behoeve van Windpark N33 Vermeer-Noord

Auteur B.C.J. Kuijsters
Datum 6 juni 2018
Referentie EX180700-R01
Status definitief
Versie 1.1
Opdrachtgever ENEXIS Netbeheer B.V.

Gecontroleerd : A. Mobder
Datum : 6 juni 2018



PRIVATE Copyright © Petersburg Consultants B.V., Doorwerth, the Netherlands. All rights reserved.

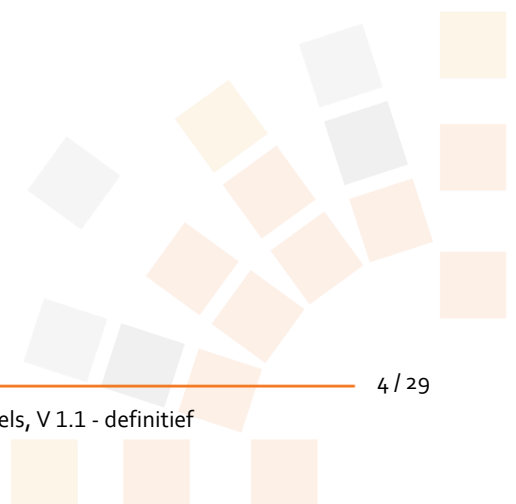
Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Petersburg Consultants B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

Petersburg Consultants B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

Inhoud

1. Inleiding	6
2. Uitgangspunten	7
2.1 Toetsing van aanraakspanningen	7
2.2 Toetsing van het risico op wisselstroomcorrosie	7
2.3 Beschadiging van buisleidingbekleding	7
2.4 Toetsing van thermische beïnvloeding	8
2.5 Situatieoverzicht	8
2.6 Gegevens hoogspanningsverbindingen	8
2.7 Gegevens buisleidingen	8
2.8 Bodemweerstand	9
3. Beschouwing beïnvloeding	10
3.1 Algemeen	10
3.2 Beoordeling conform NEN3654	10
4. Gedetailleerde berekeningen	14
4.1 Algemeen	14
4.2 Situatieoverzicht	14
4.3 Detailberekening inductieve beïnvloeding	15
4.4 Detailberekening thermische beïnvloeding	17
5. Conclusie en aanbevelingen	18
5.1 Elektrische beïnvloeding	18
5.2 Thermische beïnvloeding	18
6. BRONVERMELDING	19
Bijlage A Kenmerken hoogspanningssystemen	20
Bijlage A-1 Specifieke gegevens Enexis kabelverbindingen	20
Bijlage A-2 Gehanteerde gegevens Innogy kabel	20
Bijlage A-3 Gehanteerde gegevens TenneT verbindingen	20
Bijlage B Kenmerken buisleidingen	21
Bijlage B-1 Specifieke gegevens Gasunie buisleidingen	21
Bijlage B-2 Dwarsprofiel kabelboring met verwachte diepteligging buisleidingen op kruising locaties ...	22
Bijlage B-3 HTL-schema traject A-692-ET-020-010	23
Bijlage C Simulatie thermische berekening kabelverbindingen	24
Bijlage C-1 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (11,9m) voor kruising A-516 en A519	24
Bijlage C-2 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-516 en A519	25
Bijlage C-3 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (10,2m) voor kruising A-633	26
Bijlage C-4 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-633	27

Bijlage C-5 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (9m) voor kruising A-661	28
Bijlage C-6 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-661	29
Bijlage C-7 Resulterende temperaturen kabels op maximale diepte (11,9m)	29



Datum	Versie	Opmerkingen	Auteur
06-06-2018	1.1	Definitief	B.C.J. Kuijsters

1. Inleiding

Enexis is betrokken bij de aanleg van drie nieuwe hoogspanningskabels. Het tracé heeft een lengte van circa 6km en ligt deels parallel aan buisleidingen van Gasunie. Ook kruist het voorgenomen tracé meerdere buisleidingen van Gasunie. In de nabijheid van de te leggen kabel zijn ook hoogspanningssystemen van TenneT en Enexis aanwezig. Langs hetzelfde tracé wordt tegelijk met de aanleg van de Enexis kabels ook een nieuwe 110kV kabel van Innogy aangelegd. De beschouwing van deze kabel valt buiten de scope van dit project maar wordt wel meegenomen voor de relevante berekeningen.

Bij de aanleg of verlegging van een hoogspanningskabelverbinding (>1kV) vereist NEN3654 een beschouwing van zowel de elektrische- als de thermische beïnvloeding van kabelverbindingen op bestaande buisleidingen. Door elektrische beïnvloeding kunnen onveilige situaties ontstaan door aanraakspanningen of kan de buisleiding worden beschadigd door wisselstroomcorrosie. Door thermische beïnvloeding kunnen buisleidingen nadelig worden beïnvloed indien de temperatuur van de omringende bodem sterk afwijkt van de normaal te verwachten bodemtemperatuur. Buisleidingen kunnen schade ondervinden in de vorm van verhoogde coatingdegradatie, verhoogde corrosiesnelheid en thermische spanningen.

In dit rapport is de beschouwing van zowel de elektrische als thermische beïnvloeding op de buisleidingen van Gasunie door de aan te leggen 20kV kabelverbindingen gerapporteerd. De optredende beïnvloeding wordt getoetst aan de eisen conform NEN3654. In het geval van ontoelaatbare beïnvloeding worden de te nemen maatregelen beschreven waarmee de beïnvloeding kan worden teruggebracht naar een aanvaardbaar niveau.

2. Uitgangspunten

2.1 Toetsing van aanraakspanningen

Voor het beoordelen van de veiligheid worden de in de NEN3654 [1] gegeven toelaatbare overbruggingsspanningen gebruikt. De toelaatbare overbruggingsspanningen zijn gegeven als een functie van de tijdsduur dat deze spanning aanwezig is. De tijdsduur varieert tussen continue spanningen (≥ 1 seconde) en kortstondige spanningen veroorzaakt door foutsituaties in de beïnvloedingsbron.

Tabel 1, Toelaatbare overbruggingsspanningen volgens NEN3654

Afschakeltijd [s]	Toelaatbare aanraakspanning [V]
$\leq 0,1$	1500
0,2	750
0,3	500
0,5	300
0,7	200
0,9	100
$\geq 1,0$ (als sprake is van een kortsluitsituatie)	50
$\geq 1,0$ (als geen sprake is van een kortsluitsituatie)	25

2.2 Toetsing van het risico op wisselstroomcorrosie

In NEN3654 is aangegeven dat de kans op wisselstroomcorrosie verwaarloosbaar is indien de langdurig gemiddelde wisselspanning op de buisleiding niet hoger wordt dan 4V. Om deze reden is in de norm dan ook gesteld dat voor een ontwerp moet kunnen worden aangetoond dat (eventueel met maatregelen) kan worden voldaan aan de eis van 4V. Als bovengrens wordt gesteld dat een langdurig gemiddelde wisselspanning op de buisleiding hoger dan 10V niet is toegestaan. Bij langdurig gemiddelde wisselspanningen op de buisleiding van tussen de 4V en 10V, moet het risico worden beoordeeld in overeenstemming met NEN-EN 15280, Dit houdt in dat naast de langdurig gemiddelde wisselspanning aan aanvullende voorwaarden moet worden voldaan alvorens kan worden gesteld dat de AC-spanningen acceptabel zijn. Deze aanvullende voorwaarden zijn:

1. Het op orde hebben van de KB instelling, conform NEN-EN 12954, tabel 1
2. Wisselstroomdichtheid lager dan 30 A/m² voor een representatieve periode, gebaseerd op meetwaarden van een coupon van 1 cm²

2.3 Beschadiging van buisleidingbekleding

Volgens NEN3654 moet voor het bepalen van de toelaatbare overbruggingsspanning worden uitgegaan van een doorslagspanning van 5kV wisselspanning voor PE- en epoxy bekledingen. Voor bitumen bekleding geldt een doorslagspanning van 1kV wisselspanning.

2.4 Toetsing van thermische beïnvloeding

NEN3654 geeft criteria voor het toetsen van thermische beïnvloeding van kabels op buisleidingen. Indien de afstand in de bodem tussen de kabel en de buisleiding meer dan 10 m bedraagt, is geen beïnvloeding te verwachten conform NEN3654. Wanneer door een kabel de bodemtemperatuur wordt verhoogd tot boven 20°C moet overleg plaatsvinden tussen alle betrokken partijen die bijdragen aan de thermische beïnvloeding.

2.5 Situatieoverzicht

Het tracé van de nieuw te leggen kabelverbinding alsmede de bestaande buisleidingen van Gasunie [2] zijn opgenomen in Figuur 1, conform opgave van Enexis [3].

2.6 Gegevens hoogspanningsverbindingen

Voor de beschouwing zijn specifieke gegevens toegepast conform opgave van Enexis [3] hoogspanningssystemen, deze zijn opgenomen in Bijlage A.

2.7 Gegevens buisleidingen

2.7.1 Buisleidingen

In Bijlage B zijn de te hanteren buisleidinggegevens opgenomen conform opgave van Gasunie [2].

2.7.2 Bestaande wisselstroomdrainages

In Tabel 2 zijn de gehanteerde gegevens van de bestaande wisselstroomdrainages op de buisleidingen opgenomen, conform opgave van Gasunie [2].

Tabel 2, Bestaande wisselstroomdrainages

Drainage	Coördinaten		Weerstand	Buisleiding(en)
	X	Y	[Ω]	
H1757	256386	566843	0,37	A-516
H1747	259117	572087	0,73	A-516
H1720	259139	572957	0,82	A-516, A-519
H1719	258950	577026	1,45	A-519
H1758	258774	577057	0,14	A-519, A-661
H1718	257729	579287	1,15	A-519
H1614	259810	571130	3,04	N-524-08
H1760	261377	569513	0,35	N-524-08

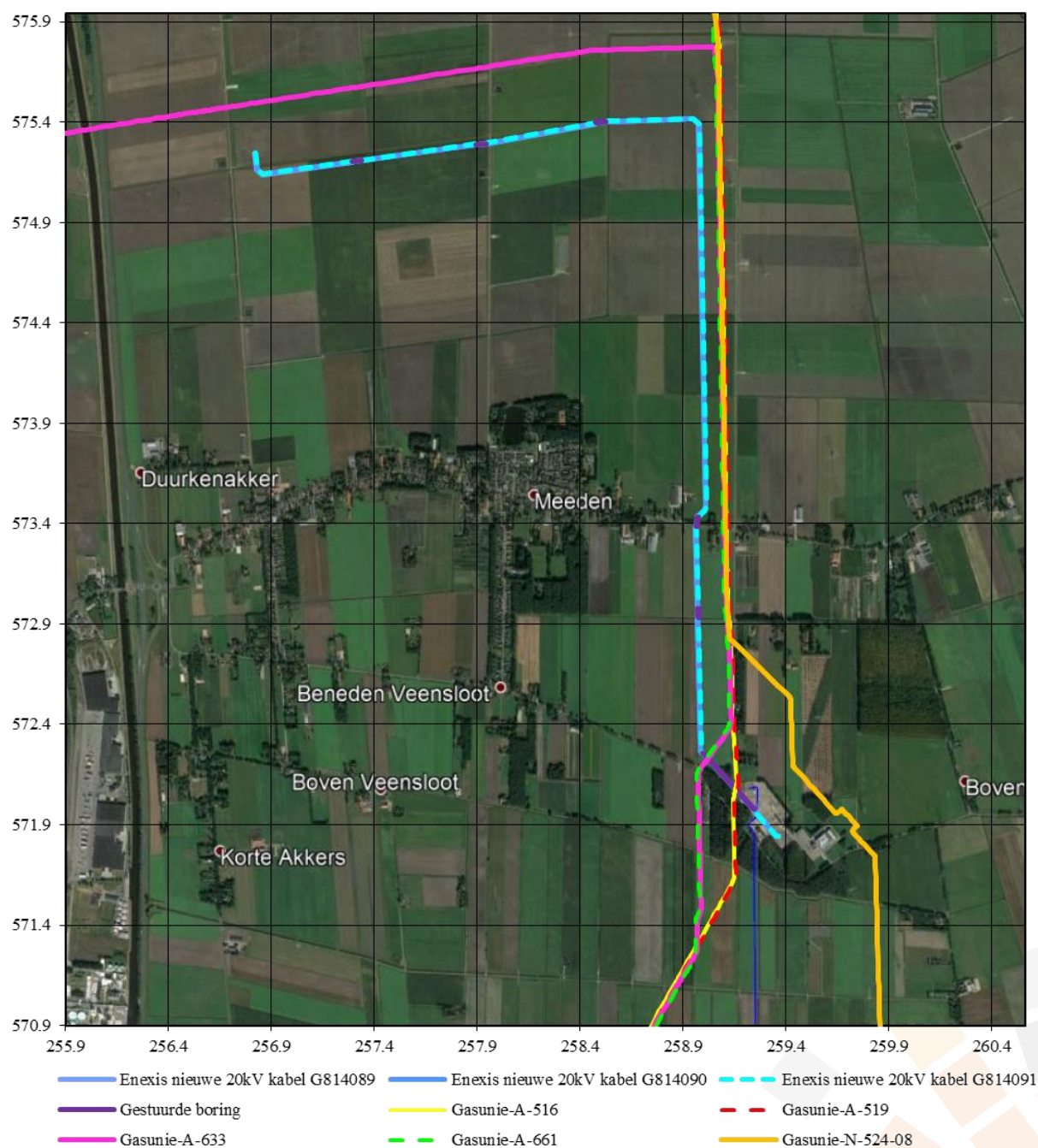
2.7.3 Isolatiekoppelingen/-flenzen en elektrische doorverbindingen

In de berekeningen is rekening gehouden met de isolatiekoppelingen/-flenzen en de elektrische doorverbindingen uit het KB-schema van het HTL-netwerk, conform opgave van Gasunie [2]. Het KB-schema van het betreffende traject is opgenomen in Bijlage B-3.

2.8 Bodemweerstand

In het rekenmodel is voor de bodemweerstand op enige diepte uitgegaan van $45\Omega\text{m}$. Deze waarde is gebaseerd op gegevens afkomstig uit het DINOloket [4]. De waarde is gebruikt voor het bepalen van de mutuele impedantie in het rekenmodel.

Voor de thermische beïnvloeding wordt rekening gehouden met de door Enexis opgegeven thermische grondweerstand (G-waarde) van $0,75\text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$. Er is uitgegaan van een constante bodemtemperatuur van 15°C . In het geval van een boring dieper dan 5m wordt een constante bodemtemperatuur van 10°C aangehouden.



Figuur 1, Ligingsgegevens aan te leggen kabelverbinding Enexis en de aanwezige buisleidingen Gasunie

3. Beschouwing beïnvloeding

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt de elektrische en thermische beïnvloeding op de buisleiding beschouwd volgens het stappenplan in de NEN3654.

3.2 Beoordeling conform NEN3654

De stappen, om de beïnvloeding te beoordelen conform NEN3654, zijn beschreven en uitgevoerd. Onderstaand is per beïnvloedingsvorm het resultaat van de beschouwing gegeven.

3.2.1 Capacitieve beïnvloeding

Capacitieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door elektrische velden van hoogspanningssystemen. Bij ondergrondse hoogspanningskabels of een ondergrondse buisleiding is er vanwege de afscherpende werking van de omringende grond geen sprake van hoge elektrische velden. Capacitieve beïnvloeding vindt dan ook alleen plaats als een metalen buisleiding boven de grond geïsoleerd is opgesteld in de nabijheid van een bovengronds hoogspanningssysteem. In het geval van ondergrondse buisleidingen hoeft dus geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding.

Vanwege de ondergrondse aan te leggen kabelverbindingen van Enexis hoeft geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding op de ondergrondse buisleidingen van Gasunie, conform NEN3654.

3.2.2 Weerstandsbeïnvloeding

Indien een stroom uit een installatie naar de bodem wegvloeit, ontstaat door de weerstand die de stroom in de bodem ondervindt, een potentiaalverloop in de bodem. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat de zogenoemde 'potentiaaltrechter'. Potentiaaltrechters kunnen ontstaan ter plaatse van aardingsystemen van hoogspanningslijnen, -kabels, -stations en energievoorzieningen van tractie. In Tabel 3 is het stappenplan voor het beoordelen van weerstandsbeïnvloeding bij kabels en stations opgenomen, conform NEN3654 [1].

Tabel 3, Beoordelingscriteria voor weerstandsbeïnvloeding conform NEN3654

	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
HS-kabels	Alleen in geval van afstand buisleiding tot hart kabeltracé < 30 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval van afstand buisleiding tot aarding kabelsysteem < 30 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in het geval van star/effectief geaard net en bekleding leiding bitumen/PE/epoxy en afstand tot aarding kabelsysteem < 30 m of slecht isolerende kabelmantels en afstand tot hart kabeltracé < 10 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling van de potentiaaltrechter.
HS-stations	Alleen in geval van afstand buisleiding tot grens HSP-station < 500 m dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval van afstand buisleiding tot grens HSP-station < halve omtrek grens HSP-station dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in het geval van star/effectief geaard net en bekleding leiding bitumen en afstand grens HSP-station < halve omtrek grens HSP-station of afstand grens HSP-station < een derde van omtrek grens HSP-station dan vervolgstap noodzakelijk.	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling van de potentiaaltrechter.

Stap 1:

Hoogspanningskabels: De bestaande buisleidingen bevinden zich op een afstand kleiner dan 30 meter uit het hart van de aan te leggen kabeltracés. De toetsing volgens stap 2 moet worden uitgevoerd.

Hoogspanningsstations: De buisleidingen liggen binnen een afstand van 500 m tot de grens van nieuwe stations van Enexis. Toetsing van de stations volgens stap 2 moet worden uitgevoerd.

Stap 2:

Hoogspanningskabels: De bestaande buisleidingen liggen niet binnen een afstand van 30m van een kabelaarding systeem. Hierdoor is verdere beschouwing van weerstandbeïnvloeding voor de kabels niet noodzakelijk.

Hoogspanningsstations: De buisleidingen liggen op een grotere afstand dan de halve omtrek van de grens van hoogspanningsstations. Toetsing van de stations volgens stap 3 hoeft niet te worden uitgevoerd.

3.2.3 Inductieve beïnvloeding

Inductieve beïnvloeding ontstaat door de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningssysteem en een parallel liggende metalen buisleiding. Door deze koppeling wordt door de stroom in het hoogspanningssysteem een spanning in de buisleiding geïnduceerd. De mate van inductieve beïnvloeding wordt onder meer bepaald door de afstand tussen de buisleiding en het hoogspanningssysteem en de lengte van de parallelloop. In Tabel 4 is het stappenplan voor het beoordelen van inductieve beïnvloeding opgenomen voor kabelverbindingen conform NEN3654 [1].

Tabel 4, Beoordelingscriteria voor inductieve beïnvloeding conform NEN3654

	Stap 1	Stap 2	Stap 3	Stap 4
HS-kabels	Alleen in geval punt zich onder de lijn in de grafiek van figuur 2 (NEN3654) bevindt dan is vervolgstap noodzakelijk.	Alleen in geval 'Unity Check' ≥ 1 dan vervolgstap noodzakelijk.	Studie op hoofdlijnen: resultaat 'Unity Check' bijstellen indien uitgangspunten gunstiger zijn dan aannamen in stap 2,	Gedetailleerde berekening inclusief vaststelling te treffen maatregelen.

Stap 1:

Conform opgave van Enexis [3] wordt uitsluitend de beïnvloeding van de te leggen kabelverbindingen op de buisleidingen van Gasunie beschouwd conform NEN3654. Op basis van de vraag zijn alle buisleidingen van Gasunie binnen het beïnvloedingsgebied (1300m voor kabelverbindingen) meegenomen in de beschouwing. Het uitvoeren van stap 1 (inventarisatie) is hierdoor niet noodzakelijk.

Stap 2:

In deze stap wordt de maximale Unity Check (UC) berekend voor de buisleidingen met de onderstaande formule conform bijlage C in NEN3654:

$$UC = l \times K1 \times (\log(K2) - \log(a))$$

Waarin:

l is de lengte van de parallelloop in km;

a is de maatgevende onderlinge hart-op-hartafstand tussen buisleiding en hoogspanningssysteem in m;

$K1$ is een constante, afhankelijk van het hoogspanningssysteem;

$K2$ is het beïnvloedingsgebied van het hoogspanningssysteem in m.

De waarden voor $K1$ en $K2$ voor de hoogspanningssystemen zijn in Tabel 5 opgenomen.

Tabel 5, $K1$ en $K2$ waarden voor de betreffende hoogspanningssystemen conform NEN3654

Geometrie	Spanning	Normaal bedrijf		Corrosie		Eénfase-kortsluiting		Onderhoud (N-1)	
		$K1$	$K2$	$K1$	$K2$	$K1$	$K2$	$K1$	$K2$
Kabel in driehoeksligging	10-50kV	0,043	344	0,025	400	19,355	1276	0,043	344

Aan de hand van de UC-formule en de ligginggegevens van de buisleidingen (parallelloop en onderlinge afstand) zijn de UC-waarden berekend. De maximaal berekende UC-waarde volgens stap 2 met bijbehorende belastingscenario is in Tabel 6 opgenomen.

Tabel 6, Maximale berekende UC-waarden volgens stap 2

Hoogspanningssysteem	Scenario	Maximale UC
Enexis-20kV kabel 630AL G814089	1-fase kortsluiting	92,1
Enexis-20kV kabel 630AL G814090	1-fase kortsluiting	92,6
Enexis-20kV kabel 630AL G814091	1-fase kortsluiting	91,0

Uit Tabel 6 blijkt dat de maximaal berekende UC-waarden op de bestaande buisleidingen van Gasunie groter zijn dan 1. Een toetsing conform stap 3 van het stappenplan is benodigd.

Stap 3:

In deze stap zijn de constanten $K1$ en $K2$ van de relevante belastingscenario's in de UC-formule bijgesteld ten opzichte van stap 2, conform NEN3654, aan de hand van een studie op hoofdlijnen. In deze studie zijn vereenvoudigde rekenmodellen met ATP [5] opgesteld. Hierin is de waarde voor $K1$ bijgesteld aan de hand van de specifieke kenmerken van de hoogspanningssystemen, zoals opgenomen in Bijlage A. De waarde voor $K2$ wordt in stap 2 bepaald met een bodemweerstand van $100\Omega\text{m}$ op representatieve diepte. De waarde voor $K2$ wordt in stap 3 gecorrigeerd met behulp van de werkelijke bodemweerstand in betreffend projectgebied, conform de uitgangspunten in hoofdstuk 2.

Voor kabelverbindingen is een éénfase kortsluiting het maatgevende belastingscenario. De bijgestelde constanten $K1$ en $K2$ voor de maatgevende toetsing zijn gegeven in Tabel 7.

Tabel 7, Bijgestelde $K1$ en $K2$ waarden

Geometrie	Spanning	Eénfase kortsluiting	
		$K1$	$K2$
Enexis-20kV kabel 630AL G814089	20kV	0,333	833
Enexis-20kV kabel 630AL G814090	20kV	0,333	833
Enexis-20kV kabel 630AL G814091	20kV	0,333	833

Aan de hand van de UC-formule en de ligginggegevens van de buisleidingen (parallelloop en onderlinge afstand) zijn de UC-waarden berekend.

De berekende UC-waarden, volgens stap 3 van de NEN3654, zijn opgenomen in Tabel 8.

Tabel 8, Maximale berekende UC-waarden volgens stap 3

Hoogspanningssysteem	Scenario	Maximale UC
Enexis-20kV kabel 630AL G814089	1-fase kortsluiting	1,3
Enexis-20kV kabel 630AL G814090	1-fase kortsluiting	1,3
Enexis-20kV kabel 630AL G814091	1-fase kortsluiting	1,3

Uit de resultaten in Tabel 8 blijkt dat de berekende UC-waarde voor de buisleidingen van Gasunie groter zijn dan 1 voor alle drie te leggen kabels. Geconcludeerd wordt dat er sprake kan zijn van ontoelaatbare inductieve beïnvloeding. Een gedetailleerde beschouwing is noodzakelijk welke in hoofdstuk 4 wordt uitgewerkt.

3.2.4 Thermische beïnvloeding

Conform NEN3654 kan thermische beïnvloeding van een kabelverbinding op een buisleiding en andersom worden uitgesloten als de kabel en buisleiding meer dan 10 meter van elkaar gelegd zijn. De zonebreedte van 10 meter aan weerszijden van de kabelverbinding wordt verder het thermische beïnvloedingsgebied genoemd. De buisleidingen van Gasunie liggen binnen het thermische beïnvloedingsgebied van de aan te leggen kabelverbindingen van Enexis op 2 kruisingslocaties, zie Tabel 9. Het uitvoeren van een gedetailleerde berekening, conform de NEN3654 [1], is noodzakelijk. De thermische detailberekeningen zijn uitgewerkt in hoofdstuk 4.

Tabel 9, Te beschouwen hoogspanningskabels voor thermische beïnvloeding

Hoogspanningskabel	Afstand/dagmaat [m]	Detailberekening nodig [J/N]
Enexis-20kV kabel 630AL G814089 Enexis-20kV kabel 630AL G814090 Enexis-20kV kabel 630AL G814091	Kruising in gestuurde boring buis A-516, A-519	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814089 Enexis-20kV kabel 630AL G814090 Enexis-20kV kabel 630AL G814091	Kruising in gestuurde boring buis A-633, A-661	J
Enexis-20kV kabel 630AL G814091	Kortste afstand paralleligging met buis A-661: 80m	N

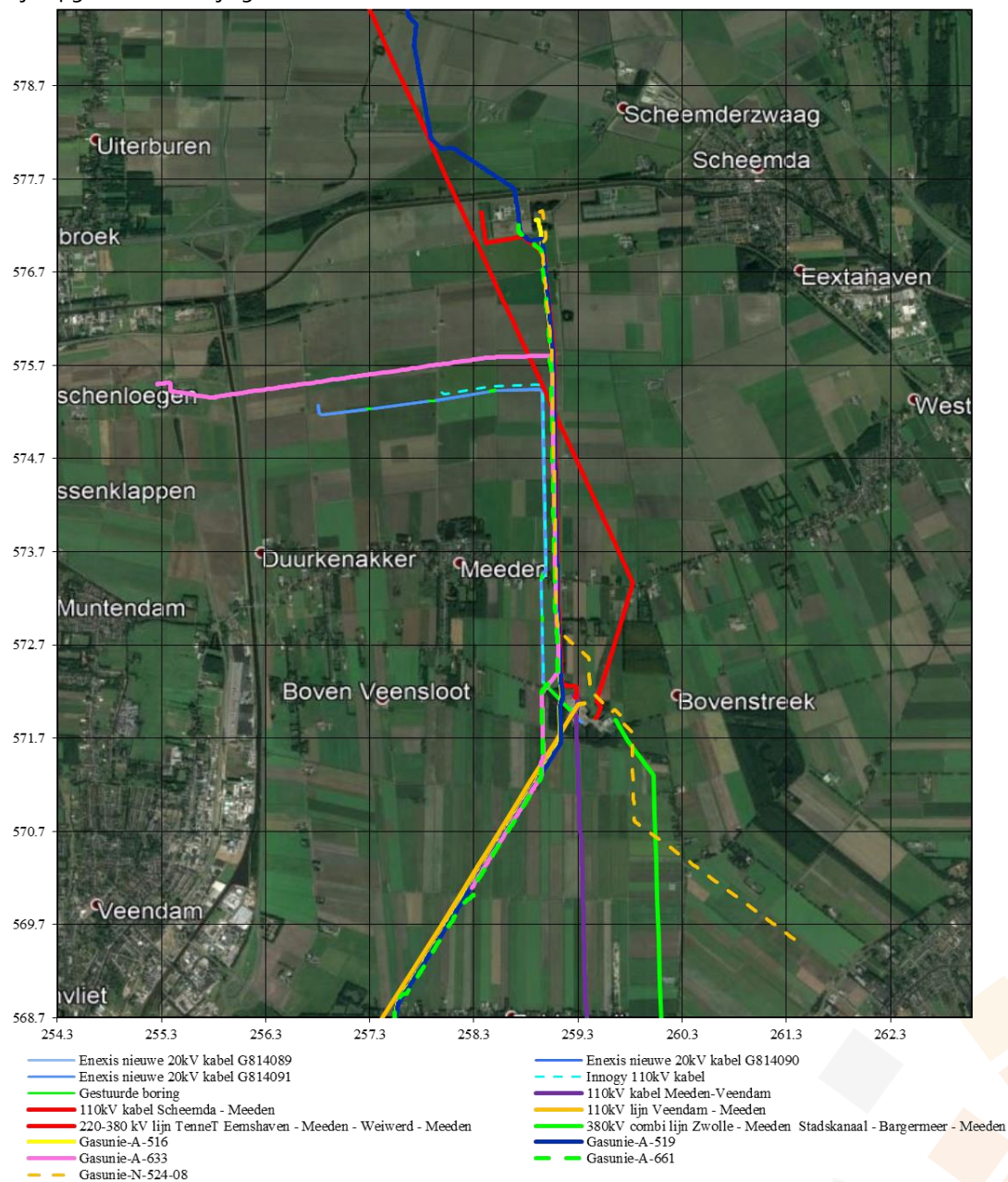
4. Gedetailleerde berekeningen

4.1 Algemeen

Uit de beschouwing in hoofdstuk 3 blijkt dat een detailberekening vereist is voor inductieve en thermische beïnvloeding. In de volgende paragrafen worden de detailberekeningen uitgewerkt.

4.2 Situatieoverzicht

Figuur 2 geeft een geografische weergave van de buisleidingen en voor de detailberekening relevante hoogspanningssystemen volgens stap 3. Voor normaal bedrijf en de langdurig gemiddelde belastingsscenario's zijn alle relevante hoogspanningssystemen boven 50kV meegenomen alsmede de nieuw te leggen 110kV kabel van Innogy welke tegelijk met de Enexis kabels wordt gelegd. De gehanteerde gegevens van deze systemen zijn opgenomen in Bijlage A.



Figuur 2, Situatieoverzicht buisleidingen en hoogspanningssystemen

4.3 Detailberekening inductieve beïnvloeding

Modellering

De buisleidingen zijn gemodelleerd door voor iedere circa 100 m buislengte de elektrische parameters volgens [5], [6], en [7] te berekenen. De hoogspanningsverbindingen zijn in de elektrische parameters voor de buisleidingen verwerkt. De kenmerken van de hoogspanningssystemen zijn opgenomen in Bijlage A. De spanningen op de buisleidingen zijn met ATP [5] voor belastingen bij normale en foutsituaties in de hoogspanningsverbindingen berekend. De beschouwde belastingsituaties zijn in Tabel 10 opgenomen.

Tabel 10, Beschouwde belastingsituaties hoogspanningsverbindingen

Scenario	Verbinding	Belastingsituatie
1	Alle verbindingen	Normaal bedrijf
2	Alle verbindingen	Langdurig gemiddelde
3	Enexis-20kV kabel 630AL G814089	1 fase kortsluiting
4	Enexis-20kV kabel 630AL G814089	3 fasen kortsluiting
5	Enexis-20kV kabel 630AL G814090	1 fase kortsluiting
6	Enexis-20kV kabel 630AL G814090	3 fasen kortsluiting
7	Enexis-20kV kabel 630AL G814091	1 fase kortsluiting
8	Enexis-20kV kabel 630AL G814091	3 fasen kortsluiting

Optredende spanningen

De optredende spanningen op de buisleidingen zijn berekend voor normaal bedrijf en het langdurig gemiddelde berekend in de huidige situatie van het leidingnetwerk zonder toevoeging van de nieuwe kabels van Enexis. Vervolgens zijn deze scenario's berekend wanneer de te leggen Enexis kabels wel aanwezig en in bedrijf zijn (toekomstige situatie). De maximaal optredende buisspanningen zijn in Tabel 11 weergegeven en getoetst aan de eisen volgens paragraaf 2.1.

Tabel 11, Optredende spanningen zonder aanvullende maatregelen

Scenario	Verbinding	Belastingsituatie	Maximaal toelaatbare spanning [V]	Maximaal optredende spanning [V]		Voldoet [J/N]
				Huidig	Toekomstig	
1	Alle verbindingen	Normaal bedrijf	25	14	13	J/J
2	Alle verbindingen	Langdurig gemiddelde	10	7	7	J/J
3	Enexis-20kV kabel 630AL G814089	1 fase kortsluiting	250	-	14	-/J
4	Enexis-20kV kabel 630AL G814089	3 fasen kortsluiting	100	-	14	-/J
5	Enexis-20kV kabel 630AL G814090	1 fase kortsluiting	250	-	14	-/J
6	Enexis-20kV kabel 630AL G814090	3 fasen kortsluiting	100	-	14	-/J
7	Enexis-20kV kabel 630AL G814091	1 fase kortsluiting	250	-	14	-/J
8	Enexis-20kV kabel 630AL G814091	3 fasen kortsluiting	100	-	14	-/J

Zoals blijkt uit de resultaten in Tabel 11 wordt voldaan aan de gestelde eisen voor maximaal optredende overbruggingsspanningen op de buisleidingen conform NEN 3654.

Risico op wisselstroomcorrosie

De maximale langdurig gemiddelde spanning op de buisleiding is berekend met de langdurig gemiddelde belastingen in de hoogspanningsverbindingen. Zoals blijkt uit de resultaten in Tabel 11 is de maximale berekende langdurig gemiddelde spanning op de buisleiding 7V. Deze waarde is hoger dan 4V, waarmee de kans op wisselstroomcorrosie niet verwaarloosbaar is.

Echter is de oorzaak van deze te hoge spanning niet gerelateerd aan de te leggen Enexis kabels. Deze hebben een verwaarloosbare toevoeging op de langdurig gemiddelde spanning op de buisleiding zoals valt op te maken door de resultaten van de huidige en toekomstige situatie van scenario 1 en 2 in Tabel 11 te vergelijken. Hiermee vallen eventuele maatregelen om de kans op wisselstroomcorrosie te voorkomen buiten de scope van dit project.

4.4 Detailberekening thermische beïnvloeding

De bodemtemperatuur wordt verhoogd door de warmteafgifte van de kabelverbindingen. Wanneer door een kabel de bodemtemperatuur wordt verhoogd tot boven 20°C (maximaal toelaatbare bodemtemperatuur volgens NEN3654) moet overleg plaatsvinden tussen alle betrokken partijen die bijdragen aan de thermische beïnvloeding. De aan te leggen kabelverbindingen kruist en ligt parallel aan de bestaande buisleidingen van Gasunie.

De temperatuurberekening is uitgevoerd in Vision Cable Analysis [8].

De worstcase bodemtemperatuur op de kruising locaties is berekend met de volgende uitgangspunten:

- De kabels liggen in een boring op een diepte tussen de 9m en 11,9m
- In het geval van een boring dieper dan 5m wordt een constante bodemtemperatuur van 10°C aangehouden
- De bodemtemperatuur is berekend op de minimale dekking van de kruisende buisleiding zoals opgegeven in Bijlage B-1, conform opgave Gasunie [2]
- De berekeningen zijn uitgevoerd met een homogene g-waarde voor de grond van 0,75 Km/W, conform opgave Enexis [3]
- Voor de rekenstromen zijn de langdurige gemiddelde waarden (462A) zoals opgegeven in Bijlage A gehanteerd, conform opgave Enexis [3].

De resultaten van de berekeningen zijn in Bijlage C opgenomen. De berekende worstcase bodemtemperatuur rond de buisleidingen zijn in Tabel 12 samengevat.

Tabel 12, Berekende bodemtemperaturen rond de buisleidingen

Hoogspanningskabels	Buisleiding	Maximaal toelaatbare bodemtemperatuur [°C]	Berekende temperatuur [°C]	Voldoet [J/N]
De drie 20kV kabels in gestuurde boring	Kruising buis A-516	20,0	17,1	J
De drie 20kV kabels in gestuurde boring	Kruising buis A-519	20,0	17,7	J
De drie 20kV kabels in gestuurde boring	Kruising buis A-633	20,0	18,3	J
De drie 20kV kabels in gestuurde boring	Kruising buis A-661	20,0	19,9	J

De maximaal toelaatbare bodemtemperatuur van 20°C wordt niet overschreden op de kruising locaties waardoor er geen sprake is ontoelaatbare thermische beïnvloeding bij de buisleidingen.

5. Conclusie en aanbevelingen

Enexis is betrokken bij de aanleg van drie nieuwe hoogspanningskabels. Het tracé heeft een lengte van circa 6km en ligt deels parallel aan buisleidingen van Gasunie. Ook kruist het voorgenomen tracé meerdere buisleidingen van Gasunie. In de nabijheid van de te leggen kabel zijn ook hoogspanningssystemen van TenneT en Enexis aanwezig. Langs hetzelfde tracé wordt tegelijk met de aanleg van de Enexis kabels ook een nieuwe 110kV kabel van Innogy aangelegd. De beschouwing van deze kabel valt buiten de scope van dit project maar wordt wel meegenomen voor de relevante berekeningen.

Bij de aanleg of verlegging van een hoogspanningskabelverbinding vereist NEN3654 een beschouwing van zowel de elektrische- als de thermische beïnvloeding van kabelverbindingen op bestaande buisleidingen. Door elektrische beïnvloeding kunnen onveilige situaties ontstaan door aanraakspanningen of kan de buisleiding worden beschadigd door wisselstroomcorrosie. Door thermische beïnvloeding kunnen buisleidingen nadelig worden beïnvloed indien de temperatuur van de omringende bodem sterk afwijkt van de normaal te verwachten bodemtemperatuur. Buisleidingen kunnen schade ondervinden in de vorm van verhoogde coatingdegradatie, verhoogde corrosiesnelheid en thermische spanningen.

In dit rapport is getoetst of de optredende elektrische en thermische beïnvloeding op de buisleidingen van Gasunie voldoet aan de eisen conform de NEN3654. De beïnvloeding is beschouwd conform het stappenplan volgens NEN3654. Onderstaand is de toetsing per beïnvloedingsvorm samengevat:

5.1 Elektrische beïnvloeding

- Capacitieve beïnvloeding:

Vanwege de ondergrondse ligging van de buisleidingen en de ondergrondse ligging van de aan te leggen 20kV kabelverbinding hoeft geen rekening te worden gehouden met capacitieve beïnvloeding.

- Weerstandsbeïnvloeding:

Uit de beschouwing volgens het stappenplan blijkt dat er voor de aan te leggen 20kV kabelverbinding geen nadere beschouwing benodigd is voor weerstandsbeïnvloeding.

- Inductieve beïnvloeding:

Uit de beschouwing volgens het stappenplan blijkt dat er voor de aan te leggen 20kV kabelverbindingen een detailberekening benodigd is. Uit de uitgevoerde gedetailleerde berekening blijkt dat er geen sprake is van ontoelaatbare inductieve beïnvloeding.

De kans op wisselstroomcorrosie op de beschouwde buisleidingen is niet verwaarloosbaar. Dit is echter niet als gevolg van de te leggen kabelverbindingen van Enexis maar door reeds aanwezige kabels en lijnverbindingen van TenneT.

5.2 Thermische beïnvloeding

De bestaande buisleidingen van Gasunie liggen binnen het thermische beïnvloedingsgebied van de aan te leggen 20kV kabelverbinding van Enexis. Uit de detailberekeningen blijkt dat er geen sprake is van ontoelaatbare thermische beïnvloeding.

Er zijn geen maatregelen benodigd om te voldoen aan de gestelde eisen conform NEN3654.

6. BRONVERMELDING

- [1] NEN 3654 2014: "Wederzijdse beïnvloeding van buisleiding en hoogspannings-systemen"
- [2] Gasunie:
 - E-mail van dhr. H. Bakker update volledig Gasunie leidingnetwerk d.d. 16-02-2018.
- [3] Enexis:
 - E-mail van dhr. W. Klingenberg van Enexis, d.d. 09-05-2018 en 17-05-2018.
- [4] DINOloket
 - Levering van informatie voor inventarisatie van bodemweerstand binnen Nederland voor 3147 locaties, d.d. 24-09-2015.
- [5] Hermann W. Dommel e.a.: "Electromagnetic Transients Program – Reference Manual (EMTP Theory Book)", ref. DE-AC79-81BP31364, August 1986.
- [6] Ir. L. Verbeek: "Een methode voor het berekenen van door bovengrondse hoogspanningssystemen geïnduceerde spanningen op een stalen pijpleiding", *Electrotechniek* 57 (1979) nr. 11 (november) p. 769 t/m 776.
- [7] Cigré Working Group 36.02: "Guide on the influence of high voltage AC power systems on metallic pipelines", 1995.
- [8] Vision Cable Analysis; ontwikkeld door Phase to Phase B.V., KEMA laboratoria in Arnhem, Netherlands.

Bijlage A Kenmerken hoogspanningssystemen

Bijlage A-1 Specifieke gegevens Enexis kabelverbindingen

Kabels	G814089	G814090	G814091
Type	XLPE AL-630mm ²	XLPE AL-630mm ²	XLPE AL-630mm ²
Nominale belasting MS-kabel [A]	575	575	575
Langdurige gemiddelde belasting [A]	462	462	462
1 fase kortsluiting [kA]	1,13	1,13	1,13
Afschakeltijd [s]	0,6	0,6	0,6
3 fase kortsluiting [kA]	15,98	15,98	15,98
Afschakeltijd [s]	0,9	0,9	0,9
Aardingswijze kabelmantels	2-zijdig	2-zijdig	2-zijdig
Dagmaat [m]	0,8 bij nutsstroken 1,5 in bouwland en grasland		

Bijlage A-2 Gehanteerde gegevens Innogy kabel

Kabels	Innogy 110kV
Type	XLPE AL-630mm ²
Nominale belasting HS-kabel [A]	800
Langdurige gemiddelde belasting [A]	396

Bijlage A-3 Gehanteerde gegevens TenneT verbindingen

Hoogspanningslijn	Aantal circuits	Nominale belasting [A]	Langdurig gemiddelde belasting [A]
380kV lijn Eemshaven - Meeden	2	4000	1200
220kV lijn Weiwerd – Meeden	2	2310	693
380kV lijn Zwolle – Meeden	2	4000	1200
110kV kabel/lijn Stadskanaal – Meeden	1	557	279
110kV kabel/lijn Bargermeer – Klazienaveen – Meeden	1	815	408
110kV lijn Veendam – Meeden	2	580	290
110kV kabel Meeden – Veendam Zuidwending	1	535	268
110kV kabel Scheemda – Meeden	1	300	150

Bijlage B Kenmerken buisleidingen

Bijlage B-1 Specifieke gegevens Gasunie buisleidingen

Buisleiding	N-524-08	A-516	A-519	A-633	A-661
Coating	AB	AB	AB	PE	PE
Diameter [mm]	114,3	1220	1220	1219	1219
Wanddikte [mm]	8,7	15,58	15,58	18,3	18,7
Bouwjaar	1972	1972	1973	1992	2010
Dekking buisleiding op kruising locatie [m]	n.v.t.	2,83	3,06	2,83	3,00
Onderlinge afstand buis-kabel [m] (negatief als kabel onder buis ligt)	n.v.t.	9,07	8,84	7,37	6,00
Gerelateerde bijlage	-	B2, C1, C2	B2, C1, C2	B2, C3, C4	B2, C5, C6

De overige gehanteerde gegevens zijn:

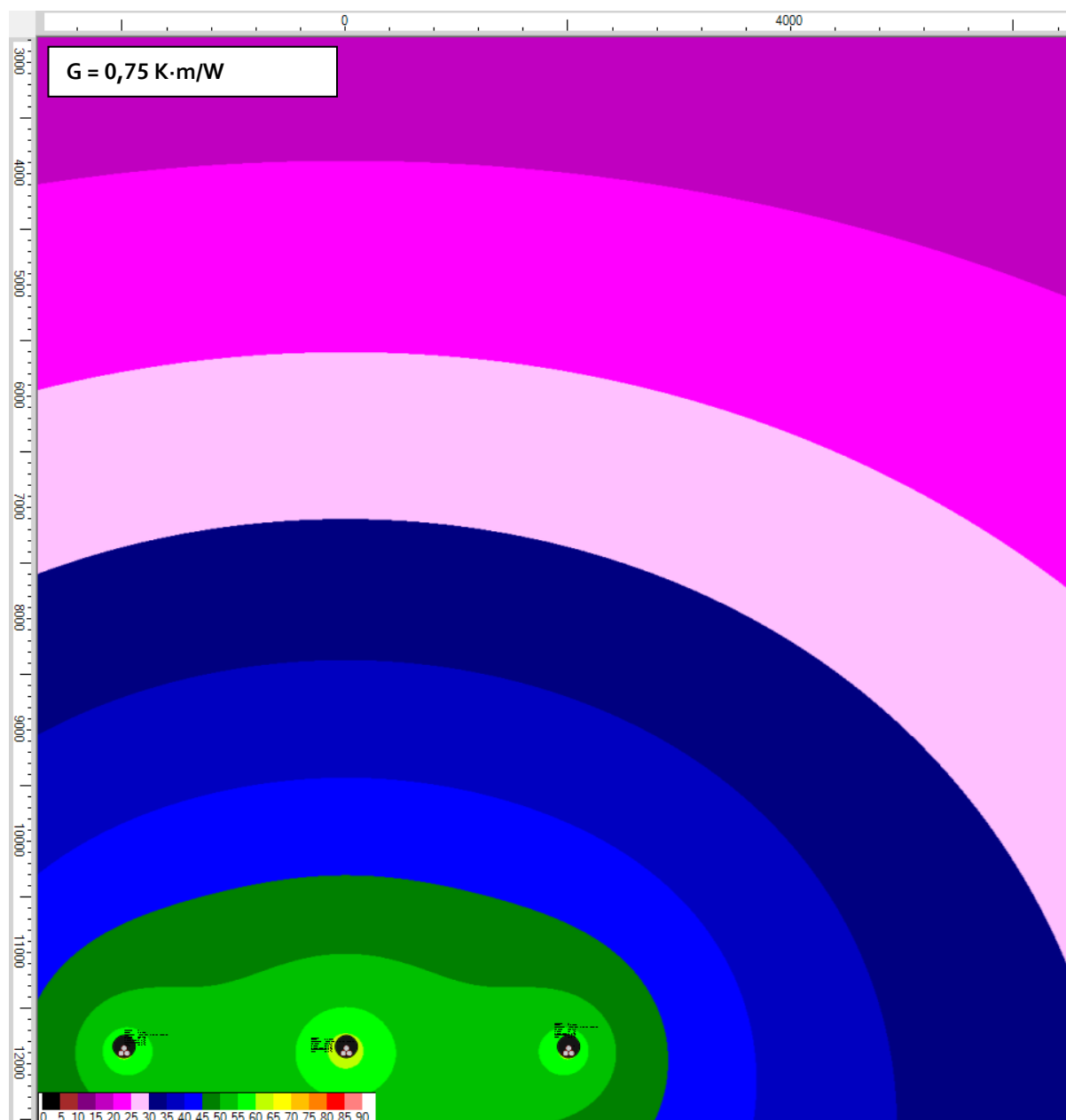
- Relatieve permeabiliteit van de leiding (staal) (μ_r) : 200
- Soortelijke weerstand staal : 0,172 $\mu\Omega\cdot m$
- Afleidingsweerstand van PE isolatie (tot 1990) : 5 $k\Omega\cdot m^2$
- Afleidingsweerstand van PE isolatie (vanaf 1990) : 100 $k\Omega\cdot m^2$
- Afleidingsweerstand van AB isolatie : 30 $k\Omega\cdot m^2$

Bijlage B-2 Dwarsprofiel kabelboring met verwachte diepteligging buisleidingen op kruising locaties

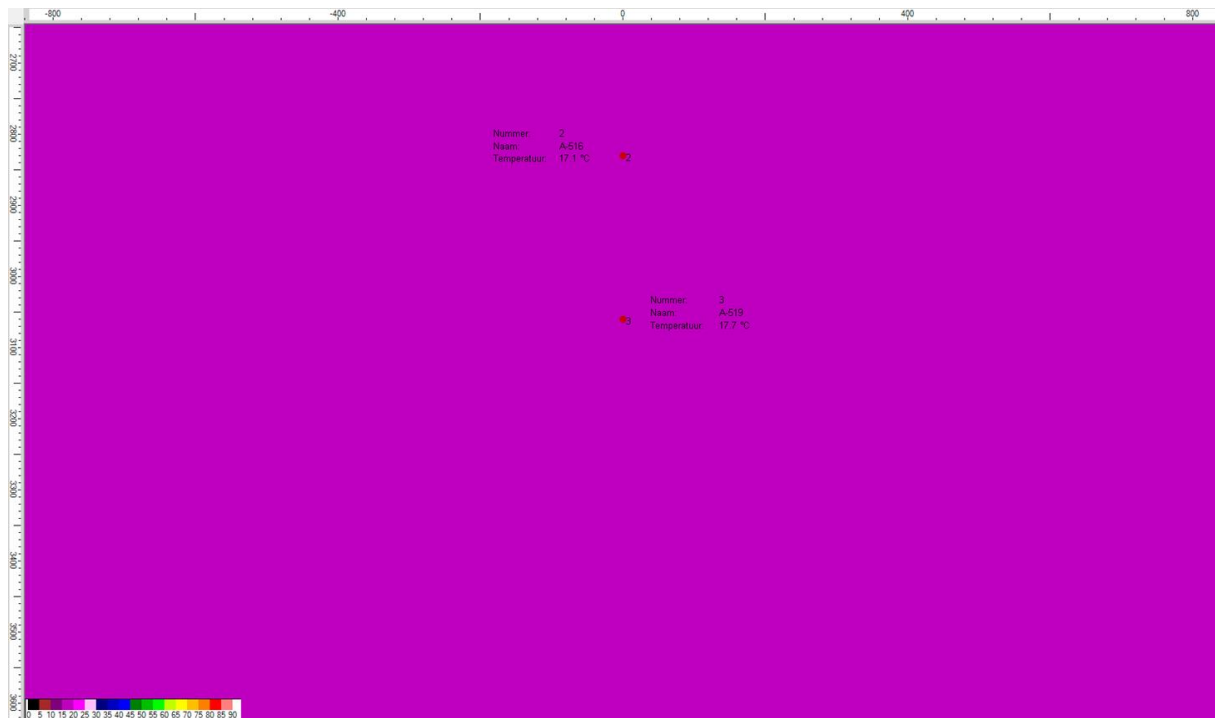


Bijlage C Simulatie thermische berekening kabelverbindingen

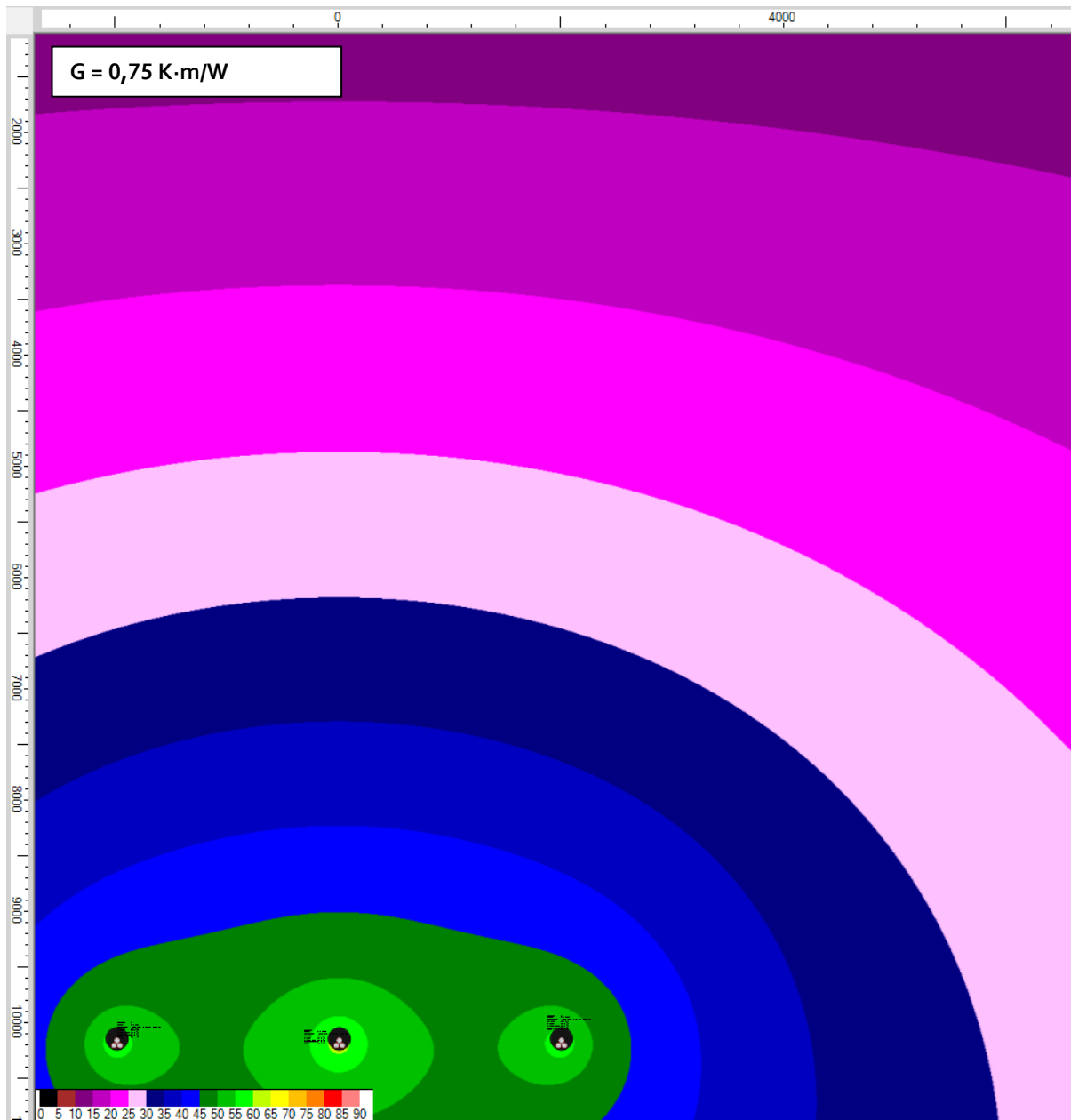
Bijlage C-1 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (11,9m) voor kruising A-516 en A519



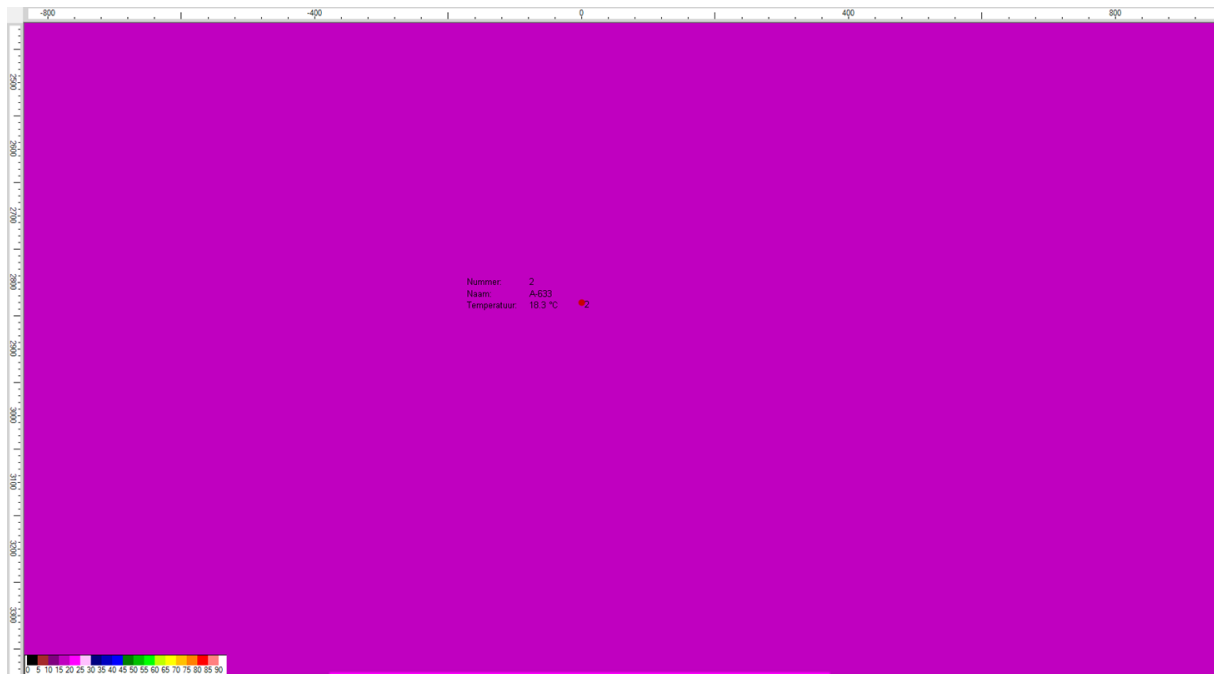
Bijlage C-2 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-516 en A519



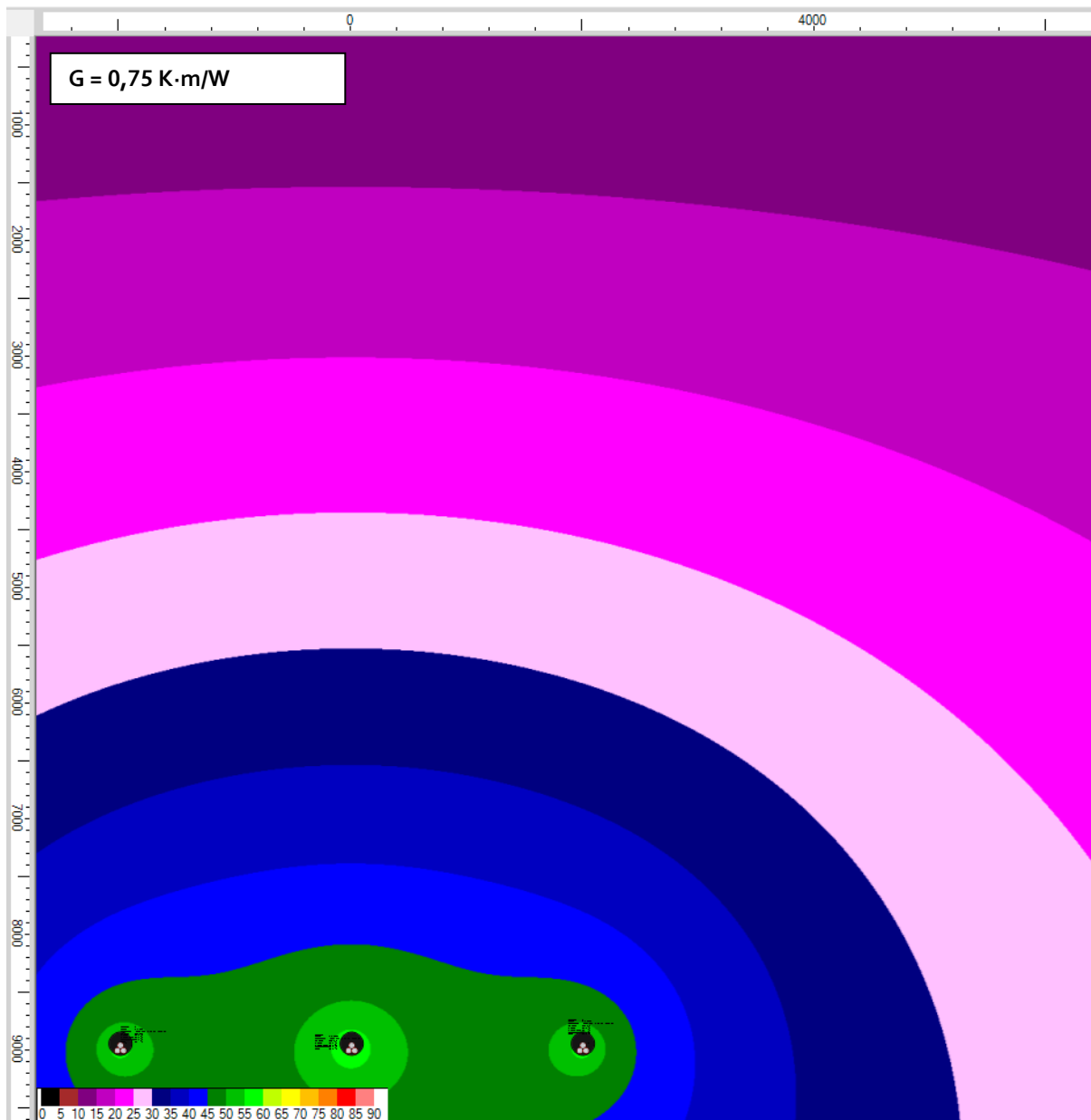
Bijlage C-3 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (10,2m) voor kruising A-633



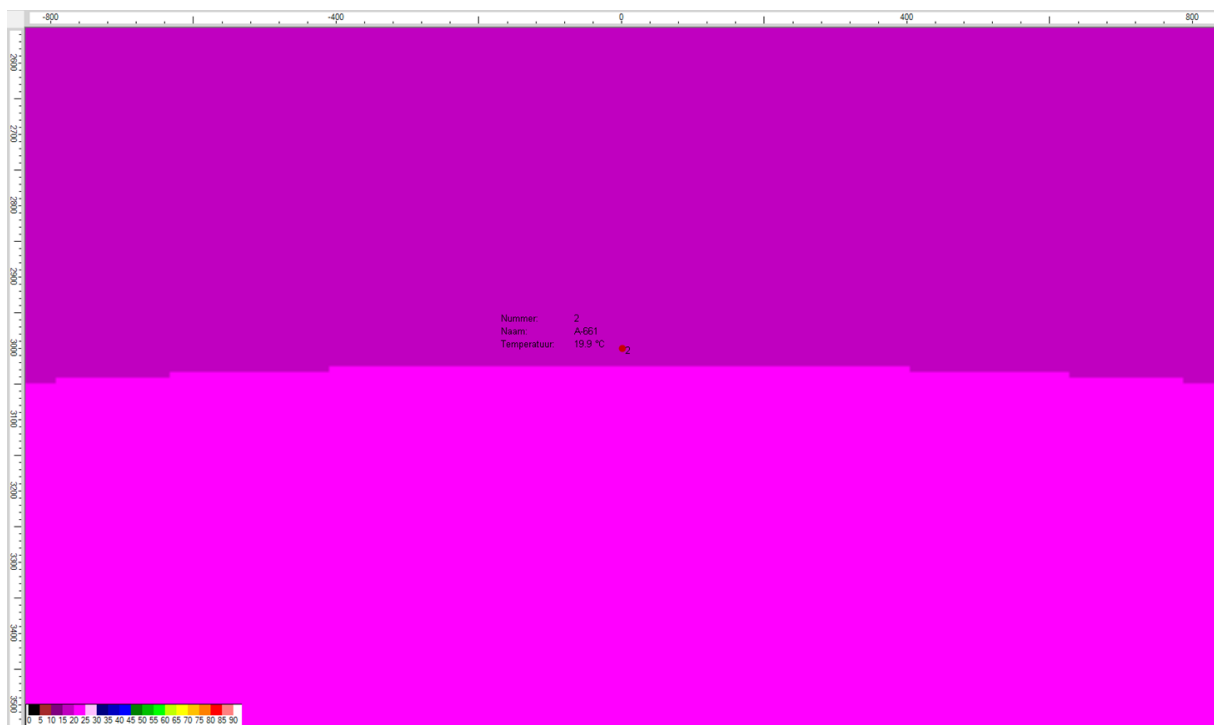
Bijlage C-4 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-633



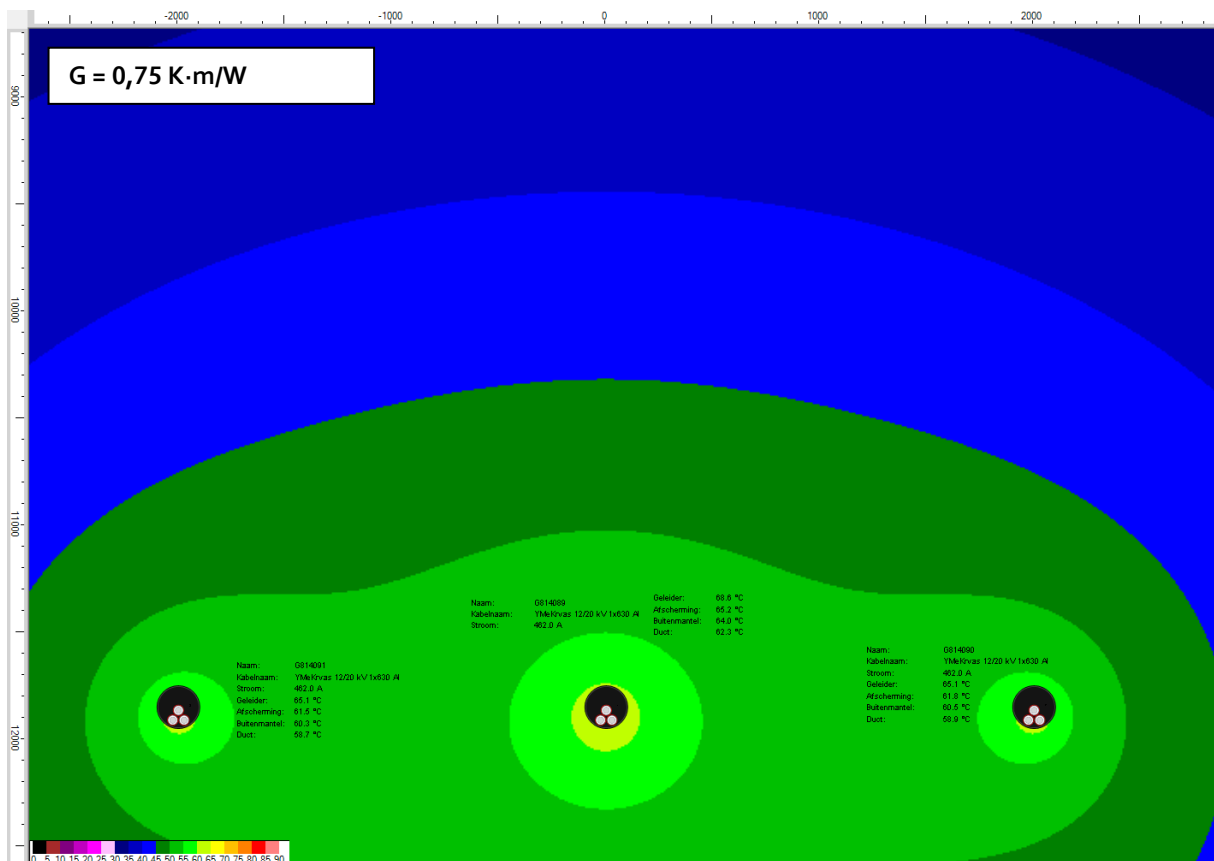
Bijlage C-5 Overzicht temperatuurbeeld diepteligging (9m) voor kruising A-661



Bijlage C-6 Resulterende temperaturen op buisleidinglocatie A-661



Bijlage C-7 Resulterende temperaturen kabels op maximale diepte (11,9m)



BIJLAGE 7A



Van:
Aan: [Dion Oude Lansink](#)
Onderwerp: FW: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie Windopark Noord en Midden
Datum: dinsdag 3 juli 2018 10:40:10
Bijlagen: [image007.jpg](#)
[image008.jpg](#)
[image009.png](#)
[image010.jpg](#)
[image001.png](#)
[image002.png](#)
[image003.jpg](#)

Dag [REDACTED]

Gasunie is akkoord voor Noord en Midden.

Engineer E&A Kolham

ENEXIS Netbeheer B.V. A.B. Nobellaan 5 | 9615 TM Kolham | Postbus 856 | 5201 AW 's-Hertogenbosch
KVK: 17131139 |



Van:
Verzonden: dinsdag 3 juli 2018 10:30
Aan:
Onderwerp: FW: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie Windopark Noord en Midden

Zie onderstaande. Er is dus groen licht. Graag wel een KLIC melding enz. maar dat spreekt voor zich.

Met vriendelijke groet

Van: ACLOKET@GASUNIE.NL **Namens** Alg. Postbus AC Loket
Verzonden: maandag 2 juli 2018 15:09
Aan:
Onderwerp: RE: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie Windopark Noord en Midden

Hallo ,

Rapport is akkoord.

Met vriendelijke groet,

E: @gasunie.nl

T:

M:



Van:

Verzonden: woensdag 27 juni 2018 12:25

Aan: Alg. Postbus AC Locket <ACLOKET@GASUNIE.NL>

Onderwerp: FW: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie Windopark Noord en Midden

Urgentie: Hoog

Collega's,

Graag als het kan zsm jullie commentaar.
Bvd.

Met vriendelijke groet

E: @gasunie.nl

T:

M:

Van: @enexis.nl

Verzonden: vrijdag 22 juni 2018 15:13

Aan: @gasunie.nl>

Onderwerp: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie Windopark Noord en Midden

Dag ,

Hierbij ook het 2^e rapport van Petersburg bijgevoegd aangaande het Windpark Midden in relatie tot de Gasunie.

Ook hier geen maatregelen nodig volgens dit rapport EX180400.

Zou je hier op willen reageren?

Met vriendelijke groet,

ENEXIS Netbeheer B.V. A.B. Nobellaan 5 | 9615 TM Kolham | Postbus 856 | 5201 AW 's-Hertogenbosch
KVK: 17131139 | M +31 (0)6 @enexis.nl | enexisnetbeheer.nl

Enexis Netbeheer



Van:

Verzonden: vrijdag 8 juni 2018

8:31

Aan: @gasunie.nl

Onderwerp: FW: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie voor nieuw te leggen kabels Windpark N33 Vermeer-Noord [EX180700]

Dag ,

Hierbij de resultaten van Windpark Vermeer Noord in relatie tot de leidingen van de Gasunie.
Geen maatregelen nodig volgens dit rapport.

Voor het Windpark Vermeer Midden volgen de resultaten over ca. 2 weken.

Met groet,
Engineer E&A Kolham

ENEXIS Netbeheer B.V. A.B. Nobellaan 5 | 9615 TM Kolham | Postbus 856 | 5201 AW 's-Hertogenbosch |



Van: @petersburg.nl

Verzonden: donderdag 7 juni 2018 14:58

Aan: @enexis.nl

Onderwerp: Definitief rapport NEN3654 beschouwing op Gasunie voor nieuw te leggen kabels Windpark N33 Vermeer-Noord [EX180700]

Hallo ,

Bijgevoegd het definitieve rapport.

Ook bedankt voor de fijne samenwerking; snelle, duidelijke en complete informatie zoals met dit project is iets wat we vaker hopen tegen te komen.

Dit werkt voor ons motiverend en zorgt er ook voor dat we snel resultaten kunnen leveren.

Mochten er in de toekomst nog vragen komen weet je ons te vinden.

Met vriendelijke groet,

Petersburg Consultants B.V.
Cardanuslaan 19 | 6865 HJ | Doorwerth

Van: @petersburg.nl

Verzonden: donderdag 7 juni 2018 9:07

Aan: @enexis.nl

Onderwerp: Conceptrapport NEN3654 beschouwing op Gasunie voor nieuw te leggen kabels
Windpark N33 Vermeer-Noord [EX180700]

Hallo,

In de bijlage toegevoegd het conceptrapport van de beschouwing op de Gasunie buisleidingen

m.b.t. Windpark N33 Vermeer-Noord.

Kort samengevat voldoet alles aan de eisen gesteld in de NEN3654.

Voor dit project zijn Pos A, B en C uit de offerte uitgevoerd. Pos D bleek niet nodig te zijn.

Mochten er nog vragen of opmerkingen zijn horen wij dat graag.

Als alles in orde is dan kunnen wij het rapport definitief maken en het gemaakte werk factureren.

Het rapport van Vermeer-Midden ligt nog ter controle en zal spoedig volgen.

Met vriendelijke groet,

Petersburg Consultants B.V.

Cardanuslaan 19 | 6865 HJ | Doorwerth

BIJLAGE 7B



Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland

Pondera Consult
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

DATUM	17 juli 2018
UW REFERENTIE	Uw mails d.d. 22 juni en 9 juli 2018
ONZE REFERENTIE	GS-REM 18-2233A
BEHANDELD DOOR	[REDACTED]
TELEFOON DIRECT	[REDACTED]
E-MAIL	[REDACTED]
AANTAL BIJLAGEN	2

BETREFT Aanleg MS kabel vanaf windpark N33

Geachte [REDACTED]

In reactie op de mailwisseling tussen 22 juni en 3 en 9 juli 2018 tussen uzelf en TenneT afd. REM, deelt TenneT TSO BV u het volgende mee:

De werkzaamheden zijn geprojecteerd binnen stroken grond van de 380 kV-hoogspanningsverbinding Eemshaven – Meeden, die gecombineerd is met de 220 kV-hoogspanningsverbinding Schildmeer – Meeden. De "belemmerde" strook wordt begrensd door zijden op 35,00 meter ter weerszijden van de hartlijn van de hoogspanningsverbinding (totale breedte 70,00 meter).

Daarnaast zijn de werkzaamheden geprojecteerd binnen een strook grond van de 110 kV-hoogspanningskabelbundel Meeden - Veendam Zuidwending. Deze "belemmerde strook" is afhankelijk van het aantal kabels en de onderlinge afstand tussen de kabels. Zie hiervoor de toegevoegde bijlage. Als minimale breedte geldt 3,00 meter gerekend vanuit de buitenste hoogspanningskabels.

Voor de kruising met de bovengrondse 110 kV-hoogspanningsverbindingen Veendam Wildervank – Meeden (tussen mast 26 en 27) en Menterwolde Daaleweg – Meeden (tussen mast 80 en 81) werden reeds toestemmingsbrieven verstrekt aan de fa. Alsema BV (GS-REM 18-1743 respectievelijk REM 18-1744, beide d.d. 8 mei 2018).

Wij hebben geen bezwaar tegen de aanleg van een MS kabel vanaf windpark N33 binnen de belemmerde strook tussen de masten 74 en 75 van de 380/220 kV-combiverbinding en de belemmerde strook van de 110kV-hoogspanningskabelbundel, mits daarbij aan de hierna genoemde voorwaarden wordt voldaan:

Voorwaarden voor de ondergrondse verbinding

- De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform de tekeningen "Noord 30116997-E-M-1" en "Noord 30116997-E-M-4", d.d. 25 mei 2018, die werden gevoegd bij de mail d.d. 22 juni 2018. Tevens verwijzen wij nogmaals naar de uitwisseling van informatie per e-mail d.d. 22-, 27- en 28 juni en 3 juli 2018.
Veranderingen hierin maken deze toestemming ongeldig en behoeft dan opnieuw onze goedkeuring.
- Binnen de belemmerde strook mag tot op **0,20** meter boven het beschermband mechanisch worden ontgraven, mits er wordt voorgestoken. De laatste graafwerkzaamheden boven het beschermband dienen met de hand te worden uitgevoerd.
- Voor het vaststellen van de exacte ligging van de hoogspanningskabels dienen op regelmatige afstand proefsleuven gegraven te worden. Dit geldt ook voor graafwerkzaamheden parallel aan de hoogspanningskabels. Hierbij moet tevens rekening worden gehouden met afwijkingen in de kabelloop in verband met de mogelijke aanwezigheid van verbindingsmoffen en/of expansievaten met bijbehorende leidingen.
- Bij het kruisen van de MS kabels met de ondergrondse 110kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van **0,50** meter te worden aangehouden.
- Bij parallel leggen van de MS kabels met de 110 kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van **1,00** meter te worden aangehouden.
- Van een gestuurde- en/of raketboring of persing moet het in-en uitredpunt minimaal **5,00** meter verwijderd blijven van de 110kV-hoogspanningskabels.
- Bij een gestuurde boring dient rondom de 110kV-hoogspanningskabels een afstand van minimaal **5,00** meter te worden aangehouden.
- **LET OP:** Bij een open ontgraving ten behoeve van de kruising onder de hoogspanningskabels door, dient een constructie te worden gemaakt voor het opvangen van de hoogspanningskabels. Het ontwerp hiervoor moet vooraf worden voorgelegd aan de netbeheerder. De noodzaak van een constructie wordt bepaald door de toezichthouder en/of netbeheerder. Het ontwerp kunt u via e-mail sturen naar grondzaken-noord@tennet.eu o.v.v. ons kenmerk.
- Bij werkzaamheden waar zwaar materieel over het kabeltracé gaat rijden is het noodzakelijk om op die plaatsen het kabeltracé te beschermen tegen beschadiging door hoge gronddruk of spoorvorming. Deze bescherming dient te bestaan uit een verdichte zandlaag en een dubbele rij stelconplaten in de lengterichting van de kabel om voldoende drukverdeling te creëren.

- Kosten die bij eventuele reparaties van de 110kV-hoogspanningskabels gemaakt moeten worden als gevolg van de werkzaamheden zullen door de netbeheerder in rekening worden gebracht bij de aannemer.

Voorwaarden bovengrondse verbinding

- De maximale vrije werkhoogte in het veld tussen de masten 74 en 75 bedraagt **6,00** meter ten opzichte van het huidige maaiveld, dat geacht wordt te liggen op +/- 0,00 meter ten opzichte van NAP.
- Binnen de belemmerde strook zullen geen materialen en/of werktuigen worden gebruikt die hoger kunnen zijn dan de aangegeven maximale vrije werkhoogte. Het gebruik van een hoogtebegrenzer is hierbij toegestaan.
- Buiten de belemmerde strook zullen materialen en/of werktuigen zodanig worden gebruikt dat bij eventueel omvallen de geleiders (spanning voerende draden) niet dichterbij worden dan een afstand van 6,00 meter. Indien dit niet kan worden gegarandeerd dient men maatregelen ter stabilisatie aan te brengen, bijvoorbeeld door het tuien van het werktuig.
- De door u te gebruiken werktuigen zullen door middel van een sleepketting worden geaard.
- Ontgravingen op minder dan 5,00 meter vanaf de mastfundatie zijn niet toegestaan.
- Er zal geen opslag of grondopslag plaatsvinden binnen de belemmerde strook.
- Rondom de masten van de verbindingen bevindt zich een aardnet. Beschadigingen aan het aardnet dienen onmiddellijk aan de netbeheerder te worden doorgegeven via telefoonnummer 026-373 1179.

Algemene voorwaarden:

- De tracétekeningen WK 5829 en -10093 van de 110-hoogspanningskabels zijn toegevoegd als bijlage. Inzage van deze tekeningen ontslaat niemand van de verplichting tot het maken van proefsleuven ter bepaling van de juiste ligging van de kabels.

U zult onze vennootschap vrijwaren voor:

- Mogelijke aansprakelijkheid voor allerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding.
- Mogelijke aansprakelijkheid voor enigerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding voor derden die werkzaamheden uitvoeren of gebruik maken van het uit te voeren werk.

Deze brief met voorwaarden, die 1 jaar geldig is, dient bij de uitvoerende partij op de werkplek aanwezig te zijn. Bij het doen van een (hernieuwde) KLIC melding voor deze werkzaamheden kan verwezen worden naar ons kenmerk van deze brief. Wanneer hiernaar verwezen wordt, voorkomt dit stagnatie in de uitvoering van de werkzaamheden. Indien er sprake is van meerdere of andere uitvoerende partijen dient u er voor te zorgen dat zij een kopie van deze brief ontvangen.

Tenslotte wijzen wij u op de aanbevelingen zoals vermeld in onze brochure 'Uw Veiligheid en de ongestoorde werking van de hoogspanningsverbinding', die u kunt downloaden vanaf onze website.
www.tennet.eu/uwveiligheid

Wij wensen u succes met de uitvoering van de werkzaamheden.

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.

% *Malligara*

██████████
████████████████████

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Alsema B.V.
T.a.v. de heer J. Alsema
Postbus 153
9470 AD ZUIDLAREN

DATUM	8 mei 2018
UW REFERENTIE	Mail d.d. 4 mei 2018
ONZE REFERENTIE	GS-REM 18-1743
BEHANDELD DOOR	Jos Jansen
TELEFOON DIRECT	026 373 14 57
E-MAIL	grondzaken-noord@tennet.eu
AANTAL BIJLAGEN	1

BETREFT Aanleg MS-kabel t.b.v. windpark Vermeer Midden

Geachte heer Alsema,

In reactie op uw mail d.d. 4 mei 2018 deelt TenneT TSO BV u het volgende mee:

De werkzaamheden zijn geprojecteerd binnen een strook grond van de 110 kV-hoogspanningsverbinding Veendam Wildervank – Meeden. De "belemmerde" strook van deze verbinding wordt begrensd door zijden op 25,00 meter ter weerszijden van de hartlijn van de hoogspanningsverbinding (totale breedte 50,00 meter).

Daarnaast zijn de werkzaamheden geprojecteerd binnen een strook grond van de 110 kV-hoogspanningskabelbundels Meeden – Veendam Zuidwending. De "belemmerde strook" is afhankelijk van het aantal kabels en de onderlinge afstand tussen de kabels. Zie hiervoor de toegevoegde bijlage. Als minimale breedte geldt 3,00 meter gerekend vanuit de *buitenste* hoogspanningskabels.

Wij hebben geen bezwaar tegen de aanleg van een middenspanningskabel t.b.v. windpark Vermeer Midden, binnen de belemmerde strook tussen de masten 26 en 27 van de bovengrondse verbinding en nabij de ondergrondse kabels, mits daarbij aan de hierna genoemde voorwaarden wordt voldaan:

Voorwaarden bovengrondse verbinding

- De maximale vrije werkhoogte in het veld tussen de masten 26 en 27 bedraagt **4,60** meter ten opzichte van het huidige maaiveld dat geacht wordt te liggen op +1,00 meter ten opzichte van NAP.
- Binnen de belemmerde strook zullen geen materialen en/of werktuigen worden gebruikt die hoger kunnen zijn dan de aangegeven maximale vrije werkhoogte. Het gebruik van een hoogtebegrenzer is hierbij toegestaan.

- Buiten de belemmerde strook zullen materialen en/of werktuigen zodanig worden gebruikt dat bij eventueel omvallen de geleiders (spanning voerende draden) niet dichterbij genaderd worden dan een afstand van 5,00 meter. Indien dit niet kan worden gegarandeerd dient men maatregelen ter stabilisatie aan te brengen, bijvoorbeeld door het tuien van het werktuig.
- De door u te gebruiken werktuigen zullen door middel van een sleepketting worden geaard.
- Er zal geen grondopslag plaatsvinden binnen de belemmerde strook.
- Ontgravingen op minder dan 5 meter vanaf de mastfundatie in niet toegestaan.
- In de belemmerde strook zal het maaiveld zonder onze schriftelijke toestemming niet worden verhoogd.

Voorwaarden ondergrondse verbindingen

- Binnen de belemmerde strook mag tot op 0,20 meter boven het beschermband mechanisch worden ontgraven, mits er wordt voorgestoken. De laatste graafwerkzaamheden boven het beschermband dienen met de hand te worden uitgevoerd.
- Voor het vaststellen van de exacte ligging van de hoogspanningskabels, dient op regelmatige afstand proefsleuven gegraven te worden. Dit geldt ook voor graafwerkzaamheden parallel aan de hoogspanningskabels. Hierbij moet tevens rekening worden gehouden met afwijkingen in de kabelloop in verband met de mogelijke aanwezigheid van verbindingsmoffen en/of expansievaten met bijbehorende leidingen.
- Bij het kruisen van de middenspanningskabel met de 110 kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van 0,50 meter te worden aangehouden.
- Van een gestuurde- en/of raketboring of persing moet het in- en uitredepunt minimaal 5,00 meter verwijderd blijven van de 110 kV-hoogspanningskabels.
- Bij een gestuurde boring dient rondom de 110kV-hoogspanningskabels een afstand van minimaal 5,00 meter te worden aangehouden.
- Bij parallel leggen van de middenspanningskabel met de 110 kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van 1,00 meter te worden aangehouden.
- Bij werkzaamheden waar zwaar materieel over het kabeltracé gaat rijden is het noodzakelijk om op die plaatsen het kabeltracé te beschermen tegen beschadiging door hoge gronddruk of spoorvorming. Deze bescherming dient te bestaan uit een verdichte zandlaag en een dubbele rij stalen – of stelconplaten in

de lengterichting van de kabel om voldoende drukverdeling te creëren. De maximaal toelaatbare materiaalspanning van een XLPE kabel is 25N/cm^2 .

- Kosten die bij eventuele reparaties van de 110kV-hoogspanningskabels gemaakt moeten worden als gevolg van de werkzaamheden worden door de Netbeheerder in rekening gebracht bij de aannemer.
- Tijdens graafwerkzaamheden binnen de belemmerde strook onder het beschermband is toezicht door TenneT noodzakelijk. Het toezicht dient minimaal 10 werkdagen voor de uitvoering te worden aangevraagd.
- Het houden van toezicht moet van tevoren worden ingepland. U dient hiervoor contact op te nemen met de heer W. Loos via telefoonnummer 026-373 23 56. Bij geen gehoor graag een mail sturen naar loketnoord@tennet.eu. Deze mailbox wordt dagelijks gelezen.

LET OP:

Bij een open ontgraving ten behoeve van een kruising onder de hoogspanningskabels door, dient een constructie te worden gemaakt voor het opvangen van de hoogspanningskabels. Het ontwerp hiervoor moet *vooraf* worden voorgelegd aan de netbeheerder. De noodzaak van een constructie wordt bepaald door de toezichthouder en/of de netbeheerder. Het ontwerp kunt u via e-mail sturen naar: grondzaken-noord@tennet.eu, onder vermelding van ons kenmerk.

De tracétekening 'N56 MEE1_VDMZ blad 8' van de 110kV-hoogspanningskabels is toegevoegd als bijlage. Inzage van deze tekening ontslaat niemand van de verplichting tot het maken van proefsleuven ter bepaling van de juiste ligging van de kabels.

Algemene voorwaarden

- De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform de overzichtstekening in uw mail, d.d. 4 mei 2018. Elke verandering hierin maakt deze toestemming ongeldig en behoeft opnieuw onze goedkeuring.
- Deze toestemming met bijlagen moet aanwezig zijn op de locatie waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In het kader van de veiligheid verzoeken wij u het uitvoerende personeel van de inhoud van deze brief in kennis te stellen. Het is in uw belang en in het belang van het uitvoerende personeel dat deze voorwaarden in acht worden genomen.

- U zult onze vennootschap vrijwaren voor:
 - Mogelijke aansprakelijkheid voor allerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding.
 - Mogelijke aansprakelijkheid voor enigerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding voor derden die werkzaamheden uitvoeren of gebruik maken van het uit te voeren werk.

Tenslotte wijzen wij u op de aanbevelingen zoals vermeld in onze brochure 'Uw Veiligheid en de ongestoorde werking van de hoogspanningsverbinding', die u kunt downloaden vanaf onze website. www.tennet.eu/uwveiligheid

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.

P.P.



Cees de Jong
Manager Real Estate Management

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Alsema B.V.
T.a.v. de heer J. Alsema
Postbus 153
9470 AD ZUIDLAREN

DATUM	8 mei 2018
UW REFERENTIE	Mail d.d. 4 mei 2018
ONZE REFERENTIE	GS-REM 18-1744
BEHANDELD DOOR	Jos Jansen
TELEFOON DIRECT	026 373 14 57
E-MAIL	grondzaken-noord@tennet.eu
AANTAL BIJLAGEN	2

BETREFT Aanleg MS-kabel t.b.v. windpark Vermeer Noord

Geachte heer Alsema,

In reactie op uw mail d.d. 4 mei 2018 deelt TenneT TSO BV u het volgende mee:

De werkzaamheden zijn geprojecteerd binnen een strook grond van de 110 kV-hoogspanningsverbinding Menterwolde Daaleweg – Meeden. De "belemmerde" strook van deze verbinding wordt begrensd door zijden op 25,00 meter ter weerszijden van de hartlijn van de hoogspanningsverbinding (totale breedte 50,00 meter).

Daarnaast zijn de werkzaamheden geprojecteerd binnen een strook grond van de 110 kV-hoogspanningskabelbundels Meeden – Veendam Zuidwending. De "belemmerde strook" is afhankelijk van het aantal kabels en de onderlinge afstand tussen de kabels. Zie hiervoor de toegevoegde bijlage. Als minimale breedte geldt 3,00 meter gerekend vanuit de *buitenste* hoogspanningskabels.

Wij hebben geen bezwaar tegen de aanleg van een middenspanningskabel t.b.v. windpark Vermeer Noord, binnen de belemmerde strook tussen de masten 79 en 80 van de bovengrondse verbinding en nabij de ondergrondse kabels, mits daarbij aan de hierna genoemde voorwaarden wordt voldaan:

Voorwaarden bovengrondse verbinding

- De maximale vrije werkhoogte in het veld wat enerzijds wordt begrensd door mast 80 en anderzijds 50 meter in de richting van mast 79 bedraagt **7,00** meter ten opzichte van het huidige maaiveld dat geacht wordt te liggen op 0,00 meter ten opzichte van NAP.
- Binnen de belemmerde strook zullen geen materialen en/of werktuigen worden gebruikt die hoger kunnen zijn dan de aangegeven maximale vrije werkhoogte. Het gebruik van een hoogtebegrenzer is hierbij toegestaan.

- Buiten de belemmerde strook zullen materialen en/of werktuigen zodanig worden gebruikt dat bij eventueel omvallen de geleiders (spanning voerende draden) niet dichterbij worden dan een afstand van 5,00 meter. Indien dit niet kan worden gegarandeerd dient men maatregelen ter stabilisatie aan te brengen, bijvoorbeeld door het tuigen van het werktuig.
- De door u te gebruiken werktuigen zullen door middel van een sleepketting worden geaard.
- Er zal geen grondopslag plaatsvinden binnen de belemmerde strook.
- Ontgravingen op minder dan 5 meter vanaf de mastfundatie in niet toegestaan.
- In de belemmerde strook zal het maaiveld zonder onze schriftelijke toestemming niet worden verhoogd.
- Rondom de masten bevindt zich een aardnet. Er dient met proefsleuven te worden vastgesteld waar het aardnet zich bevindt.

Voorwaarden op het hoogspanningsstation

- Voor werkzaamheden op het hoogspanningsstation dient voorafgaand aan de werkzaamheden contact gezocht te worden met onze opichter van dit station, de heer Marc Roeberson, 06 2182 6452.

Voorwaarden ondergrondse verbindingen

- Binnen de belemmerde strook mag tot op 0,20 meter boven het beschermband mechanisch worden ontgraven, mits er wordt voorgestoken. De laatste graafwerkzaamheden boven het beschermband dienen met de hand te worden uitgevoerd.
- Voor het vaststellen van de exacte ligging van de hoogspanningskabels, dient op regelmatige afstand proefsleuven gegraven te worden. Dit geldt ook voor graafwerkzaamheden parallel aan de hoogspanningskabels. Hierbij moet tevens rekening worden gehouden met afwijkingen in de kabelloop in verband met de mogelijke aanwezigheid van verbindingsmoffen en/of expansievaten met bijbehorende leidingen.
- Bij het kruisen van de middenspanningskabel met de 110 kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van 0,50 meter te worden aangehouden.
- Van een gestuurde- en/of raketboring of persing moet het in- en uitredepunt minimaal 5,00 meter verwijderd blijven van de 110 kV-hoogspanningskabels.

- Bij een gestuurde boring dient rondom de 110kV-hoogspanningskabels een afstand van minimaal 5,00 meter te worden aangehouden.
- Bij parallel leggen van de middenspanningskabel met de 110 kV-hoogspanningskabels dient een minimale afstand van 1,00 meter te worden aangehouden.
- Bij werkzaamheden waar zwaar materieel over het kabeltracé gaat rijden is het noodzakelijk om op die plaatsen het kabeltracé te beschermen tegen beschadiging door hoge gronddruk of spoorvorming. Deze bescherming dient te bestaan uit een verdichte zandlaag en een dubbele rij stalen – of stelconplaten in de lengterichting van de kabel om voldoende drukverdeling te creëren. De maximaal toelaatbare materiaalspanning van een XLPE kabel is 25N/cm^2 .
- Kosten die bij eventuele reparaties van de 110kV-hoogspanningskabels gemaakt moeten worden als gevolg van de werkzaamheden worden door de Netbeheerder in rekening gebracht bij de aannemer.
- Tijdens graafwerkzaamheden binnen de belemmerde strook onder het beschermband is toezicht door TenneT noodzakelijk. Het toezicht dient minimaal 10 werkdagen voor de uitvoering te worden aangevraagd.
- Het houden van toezicht moet van tevoren worden ingepland. U dient hiervoor contact op te nemen met de heer W. Loos via telefoonnummer 026-373 23 56. Bij geen gehoor graag een mail sturen naar loketnoord@tennet.eu. Deze mailbox wordt dagelijks gelezen.

LET OP:

Bij een open ontgraving ten behoeve van een kruising onder de hoogspanningskabels door, dient een constructie te worden gemaakt voor het opvangen van de hoogspanningskabels. Het ontwerp hiervoor moet *vooraf* worden voorgelegd aan de netbeheerder. De noodzaak van een constructie wordt bepaald door de toezichthouder en/of de netbeheerder. Het ontwerp kunt u via e-mail sturen naar: grondzaken-noord@tennet.eu, onder vermelding van ons kenmerk.

De tracétekening 'N56 MEE1_VDMZ blad 8' van de 110kV-hoogspanningskabels is toegevoegd als bijlage. Inzage van deze tekening ontslaat niemand van de verplichting tot het maken van proefsleuven ter bepaling van de juiste ligging van de kabels.

Algemene voorwaarden

- De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd conform de overzichtstekening in uw mail, d.d. 4 mei 2018. Elke verandering hierin maakt deze toestemming ongeldig en behoeft opnieuw onze goedkeuring.

- Deze toestemming met bijlagen moet aanwezig zijn op de locatie waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In het kader van de veiligheid verzoeken wij u het uitvoerende personeel van de inhoud van deze brief in kennis te stellen. Het is in uw belang en in het belang van het uitvoerende personeel dat deze voorwaarden in acht worden genomen.

- U zult onze vennootschap vrijwaren voor:
 - Mogelijke aansprakelijkheid voor allerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding.
 - Mogelijke aansprakelijkheid voor enigerlei schade voortvloeiend uit de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding voor derden die werkzaamheden uitvoeren of gebruik maken van het uit te voeren werk.

Tenslotte wijzen wij u op de aanbevelingen zoals vermeld in onze brochure 'Uw Veiligheid en de ongestoorde werking van de hoogspanningsverbinding', die u kunt downloaden vanaf onze website. www.tennet.eu/uwveiligheid

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.

p./b.



Cees de Jong
Manager Real Estate Management

BIJLAGE 7C



Van: @gasunie.nl>
Verzonden: maandag 30 juli 2018 16:50
Aan: @ponderaconsult.com>
CC: @enexis.nl>
Onderwerp: RE: Kruisingen kabeltracé Enexis, windpark N33 - Vermeer

Beste [REDACTED]

Dit is idd het geval. Er heeft het nodige aan afstemming plaatsgevonden en we zijn akkoord met de aanpak en deze werkzaamheden.

Rest mij nog te melden dan een KLIC melding vereist is en de aanwijzingen van onze toezichhouders strikt moeten worden opgevolgd.

Met vriendelijke groet

E: @gasunie.nl

Van: Dion Oude Lansink
Verzonden: woensdag 25 juli 2018 12:28
Aan: @gasunie.nl>
CC: @enexis.nl>
Onderwerp: RE: Kruisingen kabeltracé Enexis, windpark N33 - Vermeer

Geachte heer [REDACTED]

Volgens mij heb ik op de onderstaande mail nog geen antwoord ontvangen, zou u daar nog even naar kunnen kijken alstublieft?

Met vriendelijke groeten,

[REDACTED]



Van: [REDACTED]
Verzonden: dinsdag 3 juli 2018 15:39

Aan: @gasunie.nl

CC: @enexis.nl>

Onderwerp: Kruisingen kabeltracé Enexis, windpark N33 - Vermeer

Geachte [REDACTED]

Zoals net per telefoon besproken stuur ik hieronder de figuren met de locaties waarop het middenspanningskabeltracé van Enexis wegens de aansluiting van het windpark N33 de leidingen van de Gasunie kruisen.

Is voor deze kruisingen overleg en afstemming geweest met de heer Klingenberg van Enexis, en zijn de uitgangspunten voor de kruisingen akkoord bevonden?

Natuurlijk zal door het bevoegd gezag in het kader van de procedure u nog officieel om advies worden gevraagd.

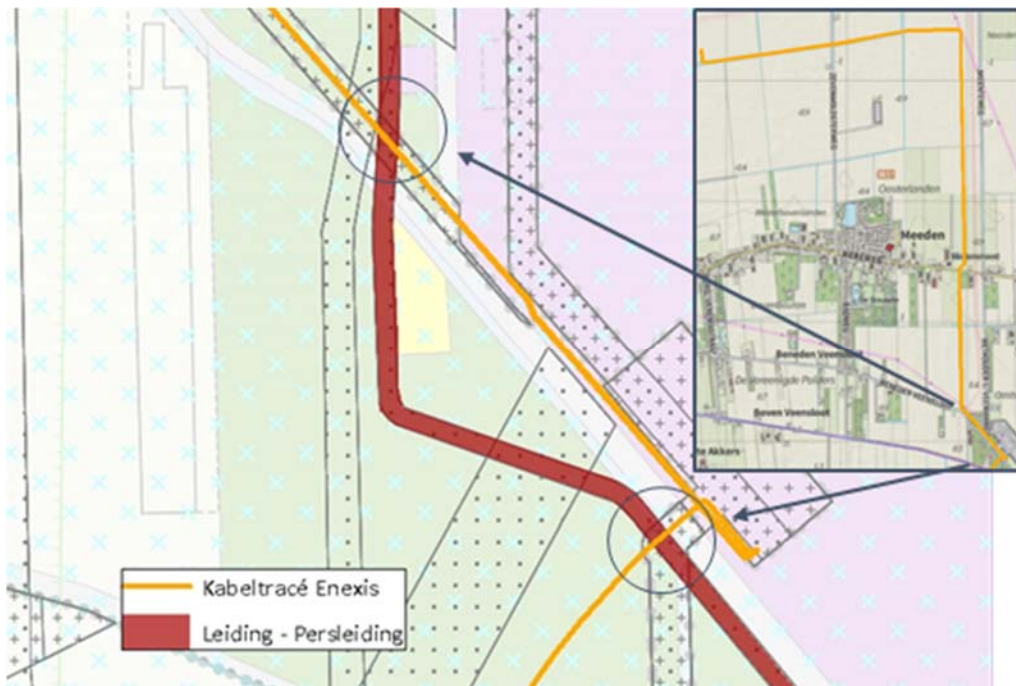
Met vriendelijke groeten,

[REDACTED]

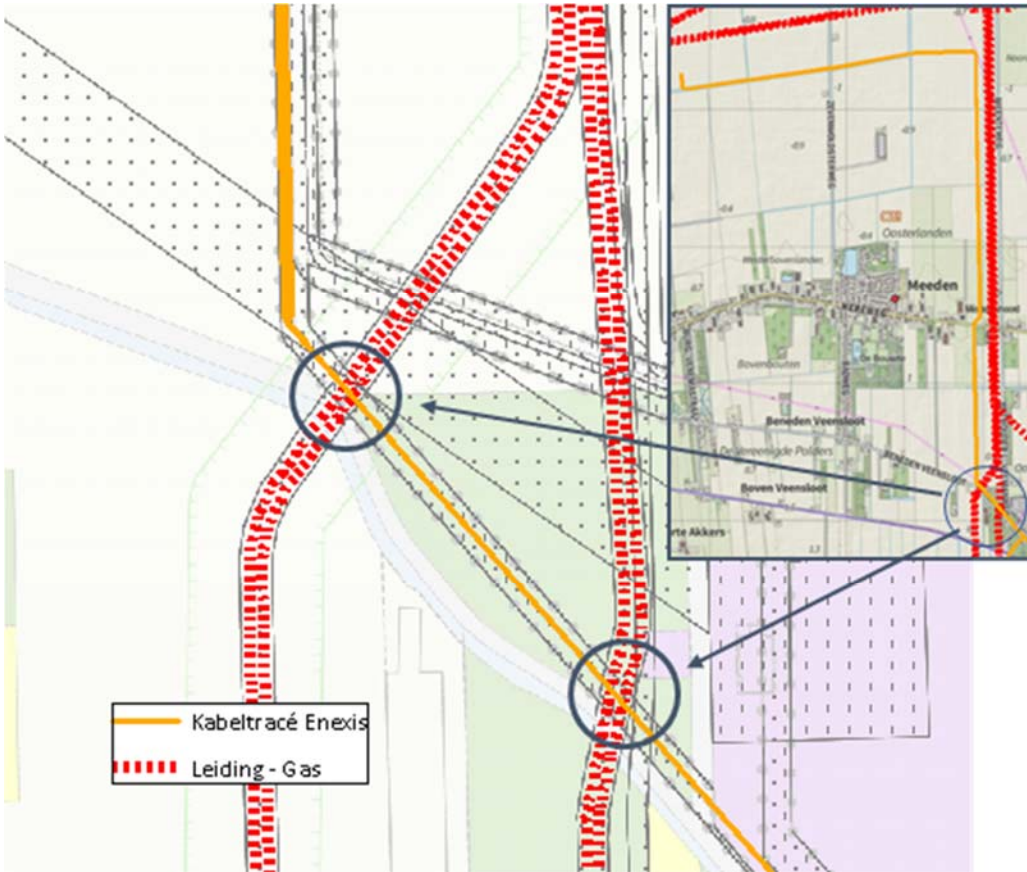


E

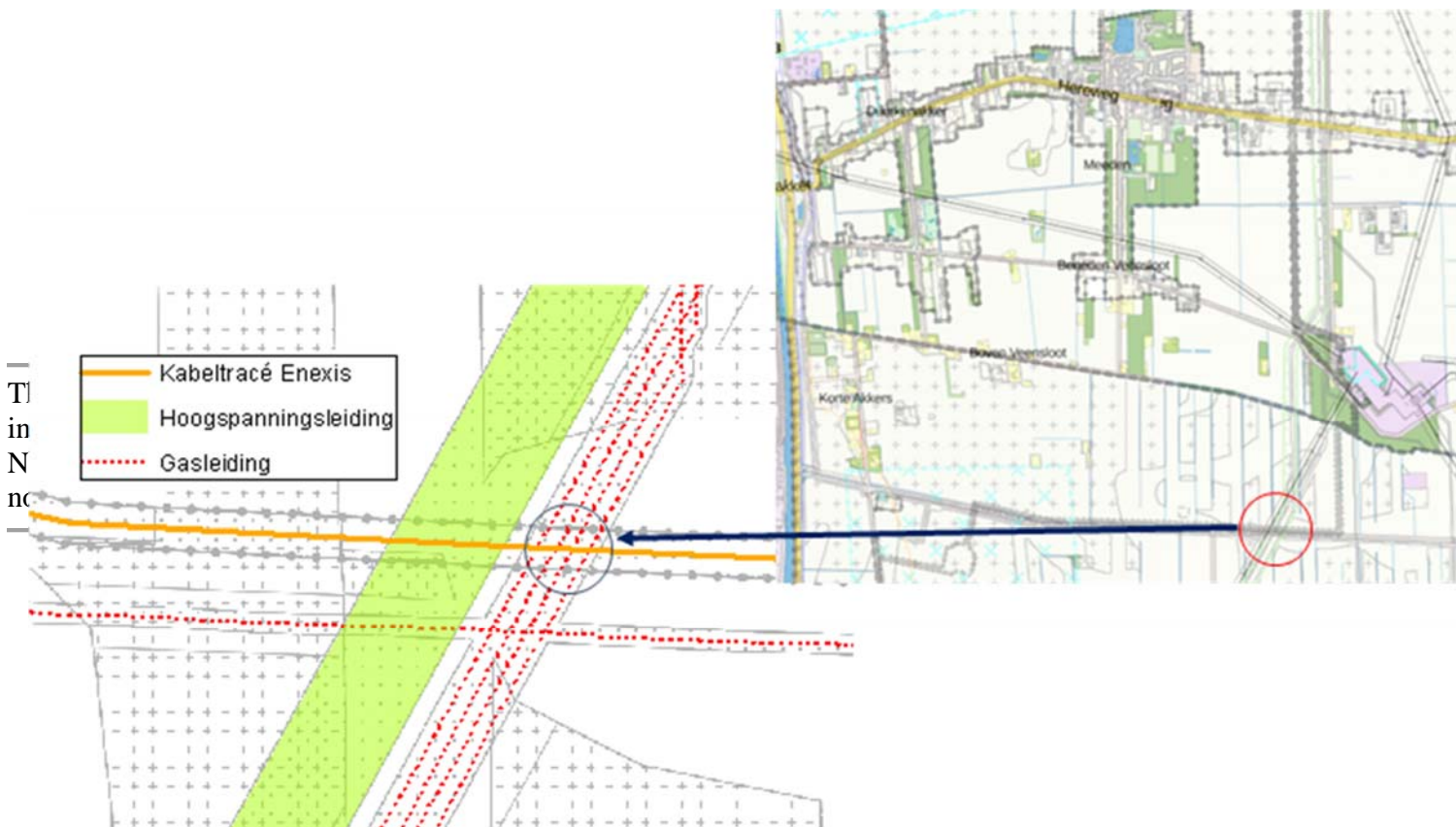
Figuur 2.1 Kruisingen (2x) van persleiding met kabeltracé bij hoogspanningsstation Meeden



Figuur 2.4 Kruisingen (2x) kabeltracé met gasleidingen bij hoogspanningsstation Meeden



Figuur 2.1 Kruisingen (2x) van hoogspanningsleiding en gasleiding met kabeltracé Vermeer Midden



BIJLAGE 8





VELIN



VELIN Richtlijn[®] nr. 2017/6

Algemene VELIN-voorwaarden voor
grondroer- en overige activiteiten

VERENIGING VAN LEIDINGEIGENAREN IN NEDERLAND

Algemene VELIN-voorwaarden voor grondroer- en overige activiteiten

(Versie april 2017)

Vele duizenden kilometers leidingen en kabels liggen veilig in de Nederlandse bodem en dat willen we graag zo houden. Daarom is het belangrijk dat iedereen weet onder welke voorwaarden activiteiten nabij de leidingen, kabels en/of toebehoren van de VELIN-leden¹⁾ zijn toegestaan. De meeste leidingbeschadigingen worden veroorzaakt door graafschade. Speciaal hiervoor heeft VELIN een algemene standaard voor alle aangesloten leden van VELIN ontwikkeld: de Algemene VELIN-voorwaarden voor het voorbereiden en verrichten van grondroer- en overige activiteiten nabij leidingen en/of kabels.

Deze voorwaarden zijn bedoeld om duidelijk en eenduidig aan te geven onder welke condities activiteiten nabij de leidingen, kabels en/of toebehoren van de VELIN-leden zijn toegestaan en zijn een aanvulling op de CROW-Richtlijn Zorgvuldig Grondroeren, de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) en het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Wanneer er niet aan de gestelde voorwaarden kan worden voldaan, moet vooraf in overleg met de betrokken leidingbeheerder naar een veilige en aanvaardbare oplossing worden gezocht. Let wel dat bij een afwijking van de voorwaarden altijd de toestemming van de leidingbeheerder vereist is.

¹⁾ Een actueel overzicht van de VELIN-leden is te raadplegen op www.velin.nl

1. Ontwerpfase

Om knelpunten tijdens het ontwerp en uitvoering van projecten te voorkomen, is het van belang voorafgaande aan het ontwerp, een oriëntatiemelding te doen bij het Kadaster en met betrokken kabel- en/of leidingbeheerders vooraf overleg te hebben over de geplande werkzaamheden.

Let op: Voor bepaalde leidingen zijn vanwege specifieke omstandigheden aanvullende voorzorgsmaatregelen van kracht. Dit wordt aangegeven in de terugmelding die u ontvangt op de oriëntatiemelding. Het kan hierbij gaan om:

- graafrestrictie of zelfs een graafverbod overeengekomen met de grondeigenaar; of
- strikte begeleiding van graafwerkzaamheden nabij de leiding.

In beide gevallen wordt u als grondroerder dringend verzocht om per direct contact op te nemen met de leidingbeheerder voor het maken van nadere afspraken.

1.1

Er mogen pas activiteiten plaatsvinden in de belemmeringsstrook² van de leiding van een leidingbeheerder nadat de betreffende leidingbeheerder daarvoor schriftelijk toestemming³ heeft gegeven. Grondeigenaren of andere gebruikers van de grond in de belemmeringsstrook van de leidingen moeten zich tevens onthouden van activiteiten, die de veilige en ongestoorde ligging van de leidingen in gevaar kunnen brengen. Activiteiten die ter plaatse van de leiding niet zijn toegestaan zonder overleg met de leidingbeheerder zijn onder andere, maar niet beperkt tot:

- wijzigen van maaiveldniveau;
- het aanbrengen van een gesloten verharding;
- het mechanisch indrijven van voorwerpen in de grond {o.a. damwanden, hei- en/of boorpalen, tentharingen en beschoeiing};
- het opslaan van grond en/of materialen;
- het plaatsen van diep wortelende beplanting of bomen;
- het belemmeren van de toegankelijkheid van het tracé;
- het oprichten van enig bouwwerk;
- het onttrekken van grondwater;
- het aanleggen van kabels, leidingen of drainage;
- het sonderen ten behoeve van bodemonderzoek;
- het verwijderen of verplaatsen van leidingmarkeringen;
- het opstellen van bouwterreininrichtingen.

1.2

Er dient tijdens het ontwerp en/of voor de aanvang van de activiteiten te worden vastgesteld of de voorgenomen activiteiten zich verenigen met de aanwezigheid van de leidingen. Indien er sprake is van:

² De belemmeringsstrook is standaard 5 meter breed conform Revb, uitgezonderd aardgastransportleidingen tot 40 bar, waarbij de belemmeringsstrook 4 meter breed is. De belemmeringsstrook bevindt zich aan weerszijden van de leiding, gemeten vanuit het hart van de leiding.

³ Het vastleggen van de afspraken, in geval van een eis voorzorgsmaatregel, geldt als een schriftelijke toestemming.

- a. activiteiten zoals genoemd onder punt 1.1;
- b. niet kan worden voldaan aan de hier genoemde algemene voorwaarden, of
- c. daarover enige twijfel bestaat, moet worden overlegd met de leidingbeheerder.

1.3

Bij grotere, langer lopende projecten, verdient het de aanbeveling een KLIC coördinator aan te stellen. Hiermee kunnen plan- en uitvoeringstechnische problemen worden voorkomen.

1.4

Kabels en leidingen moeten worden aangelegd buiten de belemmeringenstrook . Bij de aanleg van een nieuwe leiding, vallende onder de categorie "gevaarlijke inhoud" waarbij de belemmeringenstroken overlappen, is overleg altijd vereist.

1.5

Kruisingen van kabels, mantelbuizen en/of andere leidingen, met leidingen van de leidingbeheerder dienen haaks te geschieden op een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 0,50 meter door middel van open ontgraving. Bij gestuurde boringen moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 5 meter rondom de leiding worden aangehouden. Deze mogen uitsluitend worden uitgevoerd na goedkeuring van het boorplan door de leidingbeheerder. Bij overige sleuf loze kruisingstechnieken moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is.

1.6

Bij het aanbrengen van een gesloten verharding boven de leiding moet in overleg met de leidingbeheerder een zettings- en/of sterkteberekening conform de NEN 3650 worden uitgevoerd.

1.7

Voor hoogspanningssystemen (> 1 kV) of lijnen en spoorwisselstroomtractie geldt dat onderlinge beïnvloeding niet groter mag zijn dan volgens de NEN 3654 toelaatbaar is. Dit dient altijd middels een beïnvloedingsberekening en meting te worden aangetoond. Wanneer er maatregelen aan de leidingen nodig zijn, moeten deze met de leidingbeheerder worden vastgesteld.

Door minimaal de volgende afstanden aan te houden worden ontoelaatbare risico's ten aanzien van weerstandsbeïnvloeding via de bodem in het algemeen vermeden:

- 50 m tot hartlijn bovengronds hoogspanningstracé;
- 30 m tot hoogspanningskabel;
- 500 m tot hoogspanningsstation;
- 13 m tot hartlijn buitenste spoor AC-tractie;
- 50 m tot hoogspanningsstation AC-tractie.

Bij normale stroomtransport mag de opgewekte spanning door inductieve beïnvloeding op de buisleiding niet hoger zijn dan 25 V gedurende meer dan 1 seconde.

Kabels met een spanning van 1 kV en hoger, moeten de leiding op een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter kruisen. Indien een neopreen slab, een PE-plaat of een mantelbuis met oversteek van 1 meter wordt toegepast, kan deze afstand worden teruggebracht tot minimaal 0,50 meter.

1.8

De kathodische bescherming van de leidingen van de leidingbeheerder dient niet verstoord te worden door nieuw aan te leggen kabels en/of leidingen (Ref. NEN-EN 12954).

1.9

Wanneer er sprake is van (tijdelijke) zware transporten over de leidingen, moet voorafgaande aan de activiteiten, overlegd worden met de leidingbeheerder. Hierbij dient een plan van aanpak te worden opgesteld met daarin de te treffen voorzieningen. Het plan van aanpak dient tenminste rekening te houden met:

- a. de uitvoeringswijze;
- b. het transport type en aantal bewegingen;
- c. de maximale belasting over het tracé;
- d. de te verwachten zettingen op het niveau van de leiding(en);
- e. maatregelen tegen ongeoorloofd (werk)verkeer over het tracé.

1.10

Bij aanleg van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers moet een dekking van minimaal 1 meter tussen de bodem en bovenkant leiding worden aangehouden.

1.11

Wanneer, na het gereedkomen van de werkzaamheden, de leiding voor onderhoud en inspectie onbereikbaar zal worden, dient de duurzaamheid van de coating van de leiding na de werkzaamheden te zijn gewaarborgd.

1.12

Activiteiten in verontreinigde grond moeten uitgevoerd worden conform CROW publicatie 132.

1.13

Bij het mechanisch in- en uitdrijven van voorwerpen in de grond moeten mogelijk zettingsberekeningen op het niveau van de leiding(en) uitgevoerd worden die ter beoordeling en goedkeuring bij de leidingbeheerder worden ingediend.

1.14

Voor parallel aan de kabel of leiding liggende drainage geldt dat deze niet binnen de belemmeringsstrook mag worden aangelegd. Bij kruisende drainagewerkzaamheden moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 0,50 meter worden aangehouden. Indien de kruisende drainage, na overleg met de leidingbeheerder, toch dichterbij de leiding moet komen te liggen, moet het gedeelte binnen een strook van 1 meter aan weerszijde van de leiding met de hand worden ontgraven en de drainage moet met de hand worden aangebracht.

2. Uitvoeringsfase

Een graafmelding heeft een geldigheidsduur van 20 werkdagen. Voor de uitvoering dient tevens rekening te worden gehouden met de eventuele duur van voorbereidingsmaatregelen door de leidingbeheerder. De WION stelt daaraan een maximum duur van drie werkdagen nadat door de grondroerder contact is opgenomen met de leidingbeheerder. Hiermee dient men bij de planning van de werkzaamheden rekening te houden.

2.1

Een graafmelding moet worden gedaan bij het Kadaster. Zie voor de termijnen de website van het Kadaster.

Indien de graafpolygoon samenvalt met het door de leidingbeheerder opgegeven belang dan wordt een graafmelding (of calamiteitmelding) van toepassing verklaard en beroept de leidingbeheerder zich op artikel 13 lid 3 van de WION. In dit artikel is geregeld dat de leidingbeheerder in de gelegenheid moet worden gesteld voorzorgsmaatregelen te treffen. Dit betreft in ieder geval:

- 1 het ter plaatse aanwijzen van de ligging van de leiding(-en) of kabel(s);
- 2 het maken van nadere afspraken over de uitvoering van de gemelde werkzaamheden.

Let op: Voor bepaalde leidingen zijn vanwege specifieke omstandigheden aanvullende voorzorgsmaatregelen van kracht. Dit wordt aangegeven in de terugmelding die u ontvangt op de graaf- of calamiteitmelding. Het kan hierbij gaan om:

- graafrestrictie of zelfs een graafverbod overeengekomen met de grondeigenaar of
- strikte begeleiding van graafwerkzaamheden nabij de leiding.

In beide gevallen wordt u als grondroerder dringend verzocht om per direct contact op te nemen met de leidingbeheerder voor het maken van nadere afspraken. Zonder toestemming mag u de werkzaamheden niet starten.

2.2

De werkzaamheden mogen niet gestart worden voordat de leidingbeheerder de ligging van de leiding heeft aangewezen door middel van herkenbare markeringen, bijvoorbeeld piketten, en het tracé is vrijgegeven door de leidingbeheerder. Hiervoor moet u voor aanvang van de werkzaamheden een afspraak maken.

Voor een van toepassing verklaarde calamiteitenmelding gelden in beginsel dezelfde voorwaarden als bij een graafmelding en mag niet met de werkzaamheden worden begonnen voordat de leidingbeheerder de voorzorgsmaatregelen heeft getroffen. Het verschil is dat de grondroerder direct contact opneemt met de leidingbeheerder zodat deze, indien nodig, direct voorzorgsmaatregelen kan treffen. Voor het ter plaatse aanwijzen van de ligging van de leiding en het begeleiden van de werkzaamheden is volcontinu (24/7) capaciteit beschikbaar.

2.3.

De vrijgave van het tracé door de leidingbeheerder vindt plaats na het opstellen en ondertekenen van een overeenkomst in de vorm van een afsprakenformulier of (werk-)vergunning. Hierin wordt vastgelegd onder welke specifieke voorwaarden de werkzaamheden in het betreffende leidingtracé uitgevoerd worden. De werkzaamheden mogen pas worden gestart indien aan alle gestelde voorwaarden is voldaan.

Het is denkbaar dat in het overleg tussen grondroerder en leidingbeheerder over de uitvoering van de activiteiten wordt vastgesteld dat de feitelijke werklocatie binnen de opgegeven graafpolygoon geen bedreiging vormt voor de leiding of kabel en de melding alsnog (onder voorwaarden) niet van toepassing wordt verklaard. Deze 'niet van toepassing' verklaring heeft uitsluitend betrekking op de polygoon van de feitelijke werklocatie; de beperkte polygoon (en overige voorwaarden) dienen te worden vastgelegd in het afsprakenformulier en wordt door grondroerder en leidingbeheerder ondertekend. Ook de aard van de werkzaamheden kan reden zijn een melding alsnog niet van toepassing te verklaren; ook dit dient eenduidig te worden vastgelegd in het afsprakenformulier. In dat geval wordt de ligging van de leiding niet ter plaatse aangewezen, tenzij anders is overeengekomen.

2.4.

Bij grote/langdurige projecten moet in overleg met de leidingbeheerder de tijdelijke markering en terreinafzetting bepaald worden.

2.5.

Machinaal graven binnen de belemmeringenstrook is uitsluitend toegestaan met een graafbak zonder tanden. Voorafgaande aan deze graafwerkzaamheden moet de leiding eerst worden gelokaliseerd door middel van proefsleuven. De leidingen mogen niet worden aangeprikt met een prikstang. Speciale aandacht geldt voor kunststof en GRE leidingen. Machinaal graven binnen een afstand van 0,50 meter van de leiding is niet toegestaan.

2.6.

Bij gestuurde boringen moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 5 meter rondom de leiding worden aangehouden. Het door de leidingbeheerder goedgekeurde boorplan moet op het werk aanwezig zijn. Bij overige sleufloze kruisingstechnieken moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is.

2.7.

Bij het verdiepen van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers moet een dekking van minimaal 1 meter tussen de bodem en bovenkant leiding worden aangehouden. Het opschonen van sloten, waterlopen en overige waterpartijen zoals waterbergingen en vijvers mag nooit dieper dan het oorspronkelijke ontwerp.

2.8.

Het is niet toegestaan om binnen 10 meter van de leiding te baggeren of spudpalen te plaatsen.

2.9.

Wanneer transport over de leiding onvermijdelijk is, moet in overleg met de leidingbeheerder een (vrijdragende) constructie aangebracht worden waardoor geen zettingen te verwachten zijn op het niveau van de leiding.

2.10.

Het is in beginsel niet toegestaan om grond of andere materialen boven of in de directe omgeving van de leiding op te slaan. Voor tijdelijke grondopslag geldt in veengebieden een maximumhoogte van 0,20 meter, voor alle andere grondsoorten geldt een maximumhoogte van 1 meter.

2.11.

Indien nabij de leiding tijdens graafwerkzaamheden verontreinigingen worden aangetroffen dienen de graafwerkzaamheden gestaakt te worden en de leidingbeheerder en grondeigenaar direct geïnformeerd te worden.

2.12.

Bij het heien of plaatsen van een damwand moet een onderlinge afstand (dagmaat) van minimaal 1 meter rondom de leiding worden aangehouden, onder voorwaarde dat de leiding zichtbaar is. Tevens is het verplicht de leiding te beschermen door middel van draglineschotten tegen vallende voorwerpen zoals damwanden. Toezicht van de leidingbeheerder bij het plaatsen en het verwijderen van een damwand is vereist.

2.13.

Bij ontgraving van de leiding moet de coating beschermd worden tegen uitdroging, beschadiging en UV-straling. Dat kan bijvoorbeeld door het toepassen van zwart landbouwplastic en houten latten. Het herstellen van een beschadigde coating moet altijd in overleg met de leidingbeheerder plaatsvinden, wat betreft de wijze van uitvoering en te gebruiken materialen. Ook moet de coating altijd gecontroleerd zijn door de leidingbeheerder, vóórdat met het aanvullen van de ontgraving wordt begonnen.

2.14.

Bij ontgraving van de leiding moet de leiding waar nodig doelmatig en stabiel ondersteund worden tegen doorhangen. Hiervoor geldt dat leidingen ≥ 6 inch (DN150) een vrije overspanning mogen hebben van maximaal 4 meter en leidingen < 6 inch (DN150) een vrije overspanning mogen hebben van maximaal 2 meter.

2.15.

Het is verboden om op leidingen te lopen en te steunen. Daarnaast moeten de leidingen beschermd zijn tegen vallende voorwerpen.

2.16.

Bij **volledige** ontgraving van de leiding moet de leiding worden aangevuld en verdicht in lagen van 0,30 meter, met minimaal 0,30 meter schoon zand rondom de leiding.

2.17.

Wanneer drainage parallel langs en/of kruisend over de leidingen van de leidingbeheerder wordt aangelegd, mogen de graafwerkzaamheden pas worden gestart na het aanwijzen van de leiding en in aanwezigheid van de leidingbeheerder.

2.18.

Sonderingen ten behoeve van grondonderzoek mogen in het geheel niet plaatsvinden binnen de belemmeringsstrook zonder voorafgaand overleg met de leidingbeheerder.

2.19.

Activiteiten met springstoffen in de nabijheid van de leidingen mogen alleen na schriftelijke toestemming van de leidingbeheerder worden uitgevoerd.

2.20.

Bijzondere voorvallen, afwijkende ligging en overige incidenten dienen direct via het Kadaster en de leidingbeheerder gemeld en gerapporteerd te worden.

2.21. Binnen de belemmeringenstrook mag geen afval worden opgeslagen; afval dient direct te worden verwijderd.