



















INHOUDSOPGAVE

-  Aanvraagformulier-Enexis Groningen.pdf
-  Bijlage 1 Toelichting aanvraag Wegen Groningen.pdf
-  Bijlage 2a - N385 Overzicht.pdf
-  Bijlage 2b - N385 Detail.pdf
-  Bijlage 2c - N378 Overzicht.pdf
-  Bijlage 2d - N378 Detail.pdf
-  Bijlage 2e - N374 trace 1 Overzicht.pdf
-  Bijlage 2f - N374 trace 1 Detail.pdf
-  Bijlage 2g - N374 trace 2 Overzicht.pdf
-  Bijlage 2h - N374 trace 2 Detail.pdf
-  Bijlage 2i - N374 trace 3 Overzicht.pdf
-  Bijlage 2j - N374 trace 3 Detail.pdf
-  Bijlage 3- Doorsnede boring N385.pdf
-  Bijlage 4 - machtiging.pdf
-  Bijlage 5 - uittreksel KvK Enexis BV.pdf
-  Bijlage 6 VELIN graafvoorwaarden.pdf
-  Bijlage 7 - Boorrapport 180077.1-VT-01-A.pdf
-  Bijlage 8 - Boorrapport 180077.1-BB-01-A.pdf

Aanvraagformulier Omgevingsverordening H4 Vaarwegen en wegen

Aanvraag om een ontheffing/vergunning* ingevolge Omgevingsverordening artikel 4.20

Gegevens aanvrager

(Bedrijfs)Naam **Enexis B.V.**
Adres **Tweede Bokslootweg 1**
Postcode / Woonplaats **7821 AS Emmen**
Contactpersoon
Contactadres **Marsweg 5, 8013 PD te Zwolle**
Telefoon
E-mail

Locatie

Weg (naam/nummer) **N374, N378 en N385 - zie bijlage 1**
Gemeente(n) **Zie bijlage 1**
Thv HMP/km ,van tot, incl of exl kruising **Zie bijlage 1**
Hoofdrijbaan, parallelweg of fietspad **Zie bijlage 1**

Gegevens (hoofd) aannemer

Zie bijlage 1

Geplande tijdstippen werkzaamheden

Planning **Zie bijlage 1**
Datum (voorkeursdatum) **Zie bijlage 1**
Tijdstippen* **Zie bijlage 1**
Dagelijks (ja / nee) **Zie bijlage 1**
Weekenden (ja / nee) **Zie bijlage 1**

De werkzaamheden

(geef een omschrijving van de voorgenomen werkzaamheden, gevolgen etc.)

Zie bijlage 1

Technische gegevens van de voorziening(en)

(Bij kabel/leiding: doel, diameter, mantelbuis, materiaal mantelbuis, randvoorzieningen etc.)

Zie bijlage 1

Toelichting

(Indien de aanvraag enige toelichting vereist)

Zie bijlage 1

Beslistermijn:

Gedeputeerde Staten beslissen op een aanvraag voor een ontheffing of vergunning binnen acht weken na de datum van ontvangst van de aanvraag. Gedeputeerde Staten kunnen de termijn met ten hoogste acht weken verdagen

Toelichting:

Het kan voorkomen dat u ook toestemming moet hebben van het betrokken waterschap en/of gemeente en/of eigenaar van de belendende percelen. U zult deze procedures zelf moeten initiëren.

Voor het in behandeling nemen van deze aanvraag zullen leges in rekening worden gebracht. De hoogte van de leges kunt u vinden op onze website www.provinciegroningen.nl.

Indienen bij: juzaloket@provinciegroningen.nl

Let op, vergeet niet om de bijlagen mee te sturen.

BIJLAGE 1



717133
01-01-2018

BIJLAGE 1
TOELICHTING OP
VERGUNNINGAANVRAAG
KABELS BIJ PROVINCIALE
WEGEN – PROVINCIE
GRONINGEN

Enexis B.V.

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

| | |
|----------------|--|
| Documenttitel | Bijlage 1 Toelichting op vergunningaanvraag kabels bij provinciale wegen – Provincie Groningen |
| Soort document | Definitief |
| Datum | 01-01-2018 |
| Projectnummer | 717133 |
| Opdrachtgever | Enexis B.V. |
| Auteur | Dion Oude Lansink, Pondera Consult |

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|-----------------------------------|----------|
| 1 | Toelichting op de aanvraag | 1 |
| 1.1 | Inleiding | 1 |
| 1.2 | Rijkscoördinatieregeling | 1 |
| 1.3 | Procedure en bevoegd gezag | 1 |
| 1.4 | Onderdelen van de aanvraag | 2 |
| 1.5 | Gegevens initiatiefnemer | 2 |
| 2 | Locaties kabeltracés | 4 |
| 2.1 | N385 | 4 |
| 2.2 | N378 | 4 |
| 2.3 | N374 | 4 |
| 3 | Overige informatie | 5 |
| 3.1 | Technische informatie | 5 |
| 3.2 | Eigendomssituatie | 5 |
| 3.3 | Tijds- en kostenraming | 5 |
| 4 | Bijlagen | 6 |

1 TOELICHTING OP DE AANVRAAG

1.1 Inleiding

Enexis B.V is voornemens middenspanningskabels aan te leggen voor de aansluiting van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de HS/MS stations in Musselkanaal, Gasselte, Stadskanaal en Veendam.

De voorliggende aanvraag betreft de omgevingsvergunning voor de werkzaamheden welke nodig zijn voor de aanleg van deze kabels nabij en onder provinciale wegen op basis van hoofdstuk 4 van de omgevingsverordening van de provincie Groningen.

Leeswijzer

Dit document volgt de opbouw van het Aanvraagformulier Omgevingsverordening, H4 Wegen en wegen. In deze 'Bijlage 1' van het formulier wordt in hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** ingegaan op het algemene deel van de aanvraag en bevat dit hoofdstuk tevens de informatie over aanvrager en indiener. Vervolgens worden in hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** de locatie(s) beschreven waarvoor een vergunning wordt aangevraagd. In hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt de aanvraag voor het aanleggen van kabels onder provinciale wegen verder toegelicht. Technische en juridische

1.2 Rijkscoördinatieregeling

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

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

Het besluit voor de thans aan te vragen vergunning is eveneens nodig voor het aanleggen en exploiteren van het Windpark DDM-OM. Daarom is middels een extra besluit, genomen door de minister van EZK, de Rijkscoördinatieregeling tevens van toepassing verklaard op het door de Gedeputeerde Staten te nemen besluit omtrent de kabels onder en nabij de provinciale wegen.

1.3 Procedure en bevoegd gezag

Op grond van de verbodsbepaling in artikel 4.20 van de Omgevingsverordening van de Provincie Groningen is het verboden om onder een weg kabels aan te leggen of te verwijderen, anders dan met een vergunning van Gedeputeerde Staten en met inachtneming van de daaraan verbonden voorschriften. De Provincie Groningen is bevoegd gezag omdat

Gedeputeerde Staten zijn belast met het beheer van de provinciale wegen (art. 4.13 Provinciale Omgevingsverordening).

1.4 Onderdelen van de aanvraag

Met voorliggende vergunningaanvraag vraagt Enexis B.V. een vergunning aan voor de volgende werkzaamheden:

- Aanleggen van een kabel langs en/of onder de provinciale wegen N378, N374 en N385

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 | 000020643969 |
| Statutaire naam | Enexis B.V. |
| Handelsnaam | Enexis |
| | |
| <i>Vestigingsadres bedrijf</i> | |
| Postcode | 7821 AS |
| Huisnummer | 1 |
| Straatnaam | Tweede Bokslootweg |
| Woonplaats | Emmen |
| | |
| <i>Contactpersoon</i> | |
| Voorletters | |
| Achternaam | |
| Functie | Projectmanager |
| Geslacht | M |
| | |
| <i>Contactgegevens</i> | |
| Adres | Marsweg 5, 8013 PD te Zwolle |
| Huisnummer | 5 |
| 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 4) .

Tabel 1.2 Gegevens adviseur

| Bedrijf | Pondera Consult b.v. |
|--------------------------------|-----------------------------|
| <i>Gemachtigde</i> | |
| Voorletters | J.F.W. |
| Achternaam | Rijntalder |
| Functie | Directeur |
| Geslacht | Man |
| <i>Vestigingsadres bedrijf</i> | |
| Postcode | 7556 PE |
| Huisnummer | 49 |
| Straatnaam | Welbergweg |
| Woonplaats | Hengelo |
| <i>Contactgegevens</i> | |
| Telefoonnummer | |
| E-mailadres | |

2 LOCATIES KABELTRACÉS

2.1 N385

Het kabeltracé volgt de Rijksweg N33 en kruist de provinciale weg N385 ten oosten van Bareveld. In Bijlagen 2a en 2b is het kabeltracé ter plaatse in detail weergegeven.

2.2 N378

Het kabeltracé volgt de provinciale weg N378 ter plaatse van Stadskanaal over een lengte van ongeveer 250 meter tussen de kruising van de N3878 met de S.T.A.R. museumspoorlijn en de grens met de provincie Drenthe. In Bijlagen 2c en 2d is het kabeltracé ter plaatse in detail weergegeven.

2.3 N374

Ter plaatse van de kruising van de provinciale weg N374 en de S.T.A.R. museumspoorlijn in Stadskanaal komen drie kabeltracés bij elkaar. Alle drie volgen aan de noordoostzijde van de spoorlijn dezelfde route over een lengte van circa 130 meter langs de N374 en slaan ter plaatse van de Kathodeweg naar het zuidoosten af richting het transformatorstation Veendam. Ten zuidwesten van de spoorlijn loopt één van de drie kabeltracés verder langs de N73 over een lengte van circa 110 meter tot aan de grens met de provincie Drenthe (hier genoemd 'tracé 1'). De overige twee tracés slaan direct na de spoorlijn af van de N374 en volgen daarna de spoorlijn. In bijlagen 2e t/m 2j zijn de drie kabeltracés op kaarten weergegeven.

3 OVERIGE INFORMATIE

3.1 Technische informatie

De bedrijfsvoeringsspanning van de middenspanningskabels bedraagt 20 kV. De diameter van de middenspanningskabels zijn verschillend per tracé, afhankelijk van het te transporteren vermogen. Zie plantekeningen in bijlagen 2).

Op één locatie kruist de kabel de provinciale weg, namelijk ter plaatse van de N385. Dit zal plaatsvinden middels een gestuurde boring waarbij tevens het Stadskanaal met dezelfde boring wordt gepasseerd. In bijlage 3 is een tekening van de dwarsdoorsnede van deze boring opgenomen.

Op diverse plaatsen worden wel wegen gepasseerd die aansluiten op de provinciale wegen. De technische gegevens van de wijze waarop dit zal worden uitgevoerd is opgenomen in de diverse detailtekeningen in bijlagen 2.

Alle graafwerkzaamheden 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 6.

De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door Enexis of een nader te bepalen aannemer.

3.2 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.

3.3 Tijds- en kostenraming

Op het moment van deze aanvraag is de globale inschatting dat de aanleg plaats zal vinden tussen begin 2018 en medio 2021.

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

4 BIJLAGEN

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het aanvraagformulier Omgevingsverordening, H4 Wegen en wegen. 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: Tekeningen Kabeltracés

Bijlage 3: Technische tekening van boring N385

Bijlage 4: Machtigingsdocument

Bijlage 5: KvK uittreksel Enexis B.V.

Bijlage 6 : VELIN graafvoorwaarden

BIJLAGE 2A



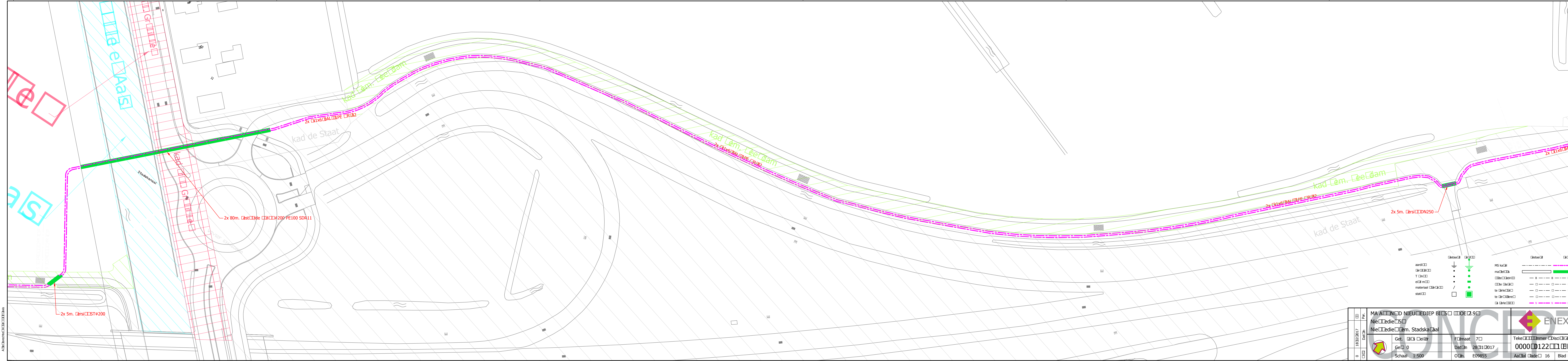
01221 E.09855
 MA AANNED NIEUEDIEP BIC5 WOE2.9
 Nieuwediep Gemeente
 tracé WOE-A2 (2x) 3x1x630Al XLPE
 7785 meter



| | | | | | | | | |
|---|------------|------|---|----------------------------------|--|----------------------|--------|-------------------|
| 0 | 19/12/2017 | Per. | MA AANNED NIEUEDIEP BIC5 WOE2.9 Nieuwediep Nieuwediep Gemeente. Stadskaal | Get. 0 Ge 0 Schaal 1:10000 | Fmaat A1 Dat 01/2017 Olm. E09855 | Teke 000012211817 | ENEXIS | Aal 17 Blad 17 |
|---|------------|------|---|----------------------------------|--|----------------------|--------|-------------------|

BIJLAGE 2B





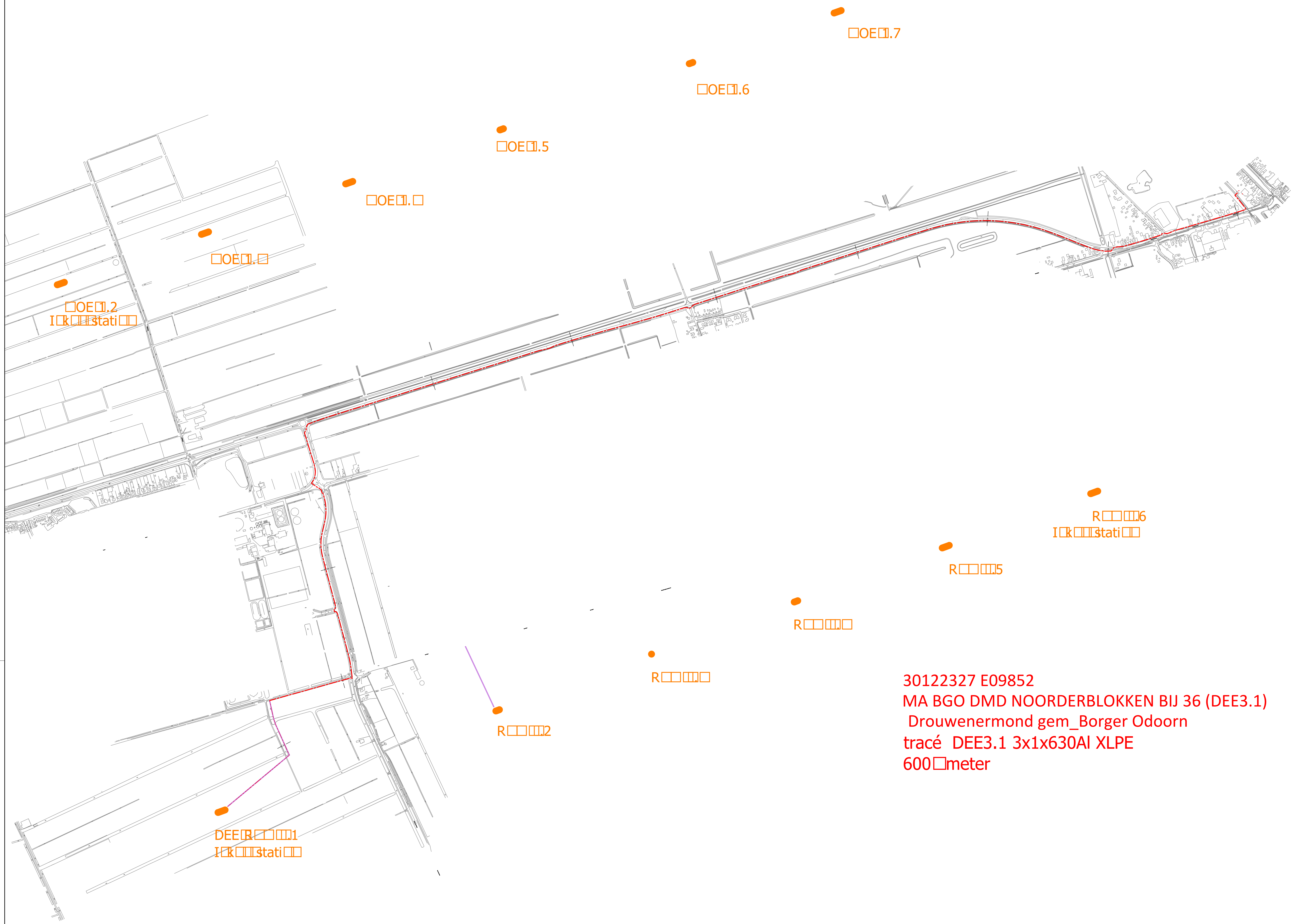
- | | | | |
|-----------|---|-------|---|
| aard | — | MS ka | — |
| ma | — | ma | — |
| T | • | le | — |
| ei | • | te | — |
| materiaal | / | te | — |
| stat | □ | le | — |

| | | | | | |
|----------------------------|------------|------------|------------|---------------------------|----|
| 0 | 18/02/2017 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MA A NIEUWEDIEP BIC 0002.9 | | Nieuwediep | | Nieuwediep Lem. Stadskaal | |
| Get. | 0 | Fmaat | 7 | Teke | |
| Ge | 0 | Dat | 28/11/2017 | 0000122 | |
| Schaal | 1:500 | O | E09855 | Aa | 16 |
| | | | | Blad | 6 |



BIJLAGE 2C





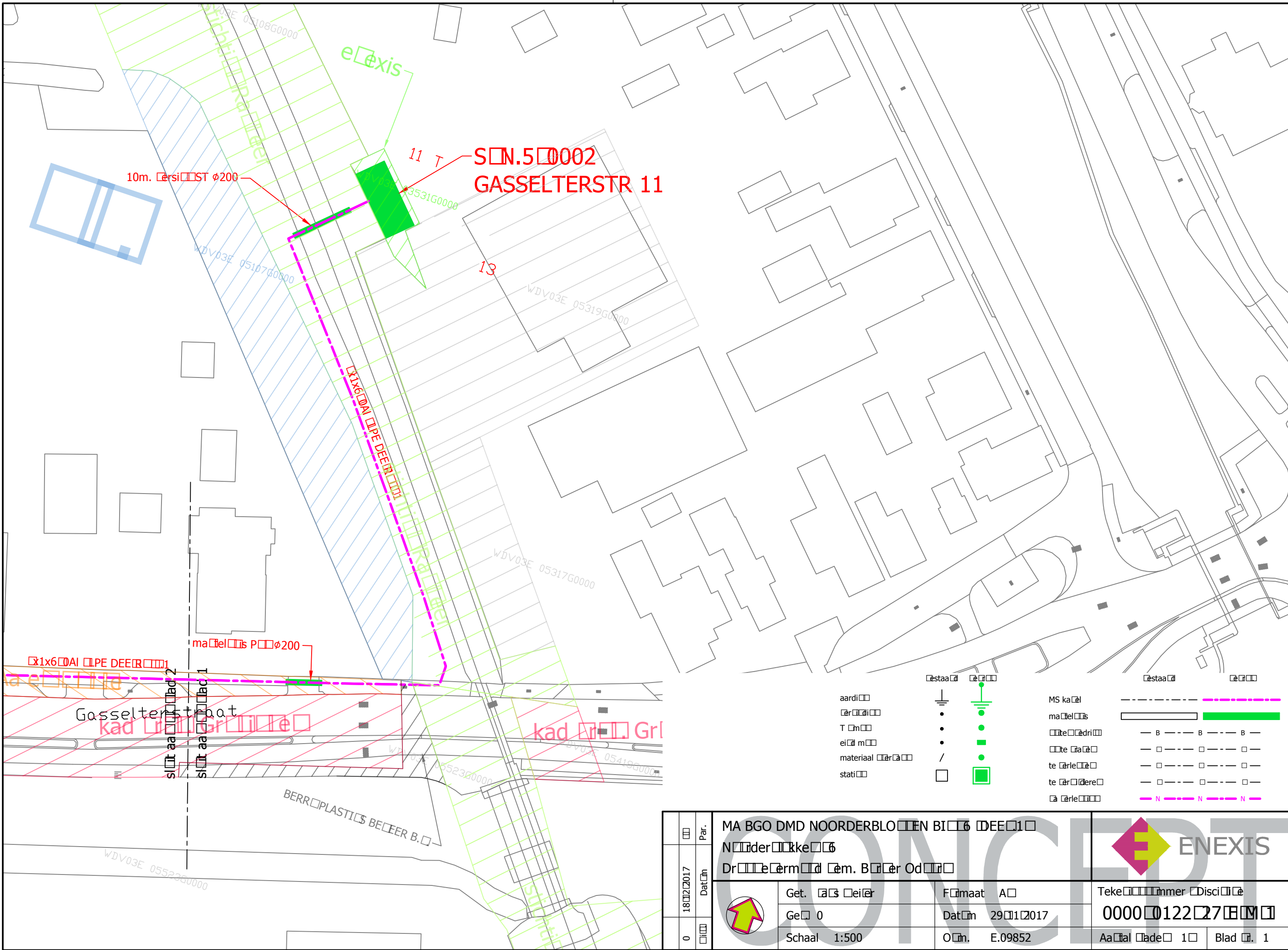
30122327 E09852
 MA BGO DMD NOORDERBLOKken BIJ 36 (DEE3.1)
 Drouwenermond gem_Borger Odoorn
 tracé DEE3.1 3x1x630AI XLPE
 600meter

01/2017

| | | | |
|----------|---|----|---|
| Weg | ↓ | MS | ↓ |
| Weg | ↑ | MS | ↑ |
| T. H. H. | • | MS | • |
| Weg | • | MS | • |
| Weg | • | MS | • |
| Weg | • | MS | • |

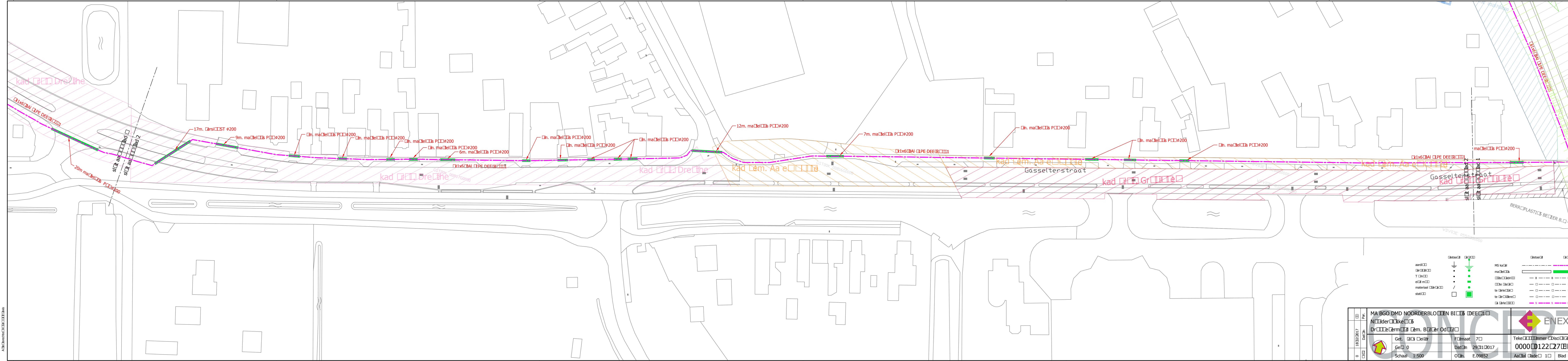
BIJLAGE 2D





| | | | |
|-----------|---|--------|---------------|
| aardi | — | MS ka | — |
| eri | • | ma tel | — |
| T m | • | te dri | — B — B — B — |
| ei m | • | te ia | — □ — □ — □ — |
| materiaal | / | te rie | — □ — □ — □ — |
| stati | □ | te rie | — □ — □ — □ — |
| | □ | te rie | — N — N — N — |

| | | | | |
|-----------|------|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| 18/2/2017 | Par. | MA BGO DMD NOORDERBLOK BI DEE 1 | | |
| 0 | Dat | Noorderkerke Dr. B. Od. | | |
| 0 | Blad | Get. 03/01/2017 | Fmaat A0 | Teke 0000/122/27/2017 |
| | | Ge 0 | Dat 29/11/2017 | 0000/122/27/2017 |
| | | Schaal 1:500 | Om. E.09852 | Aa 1 Blad 1 |



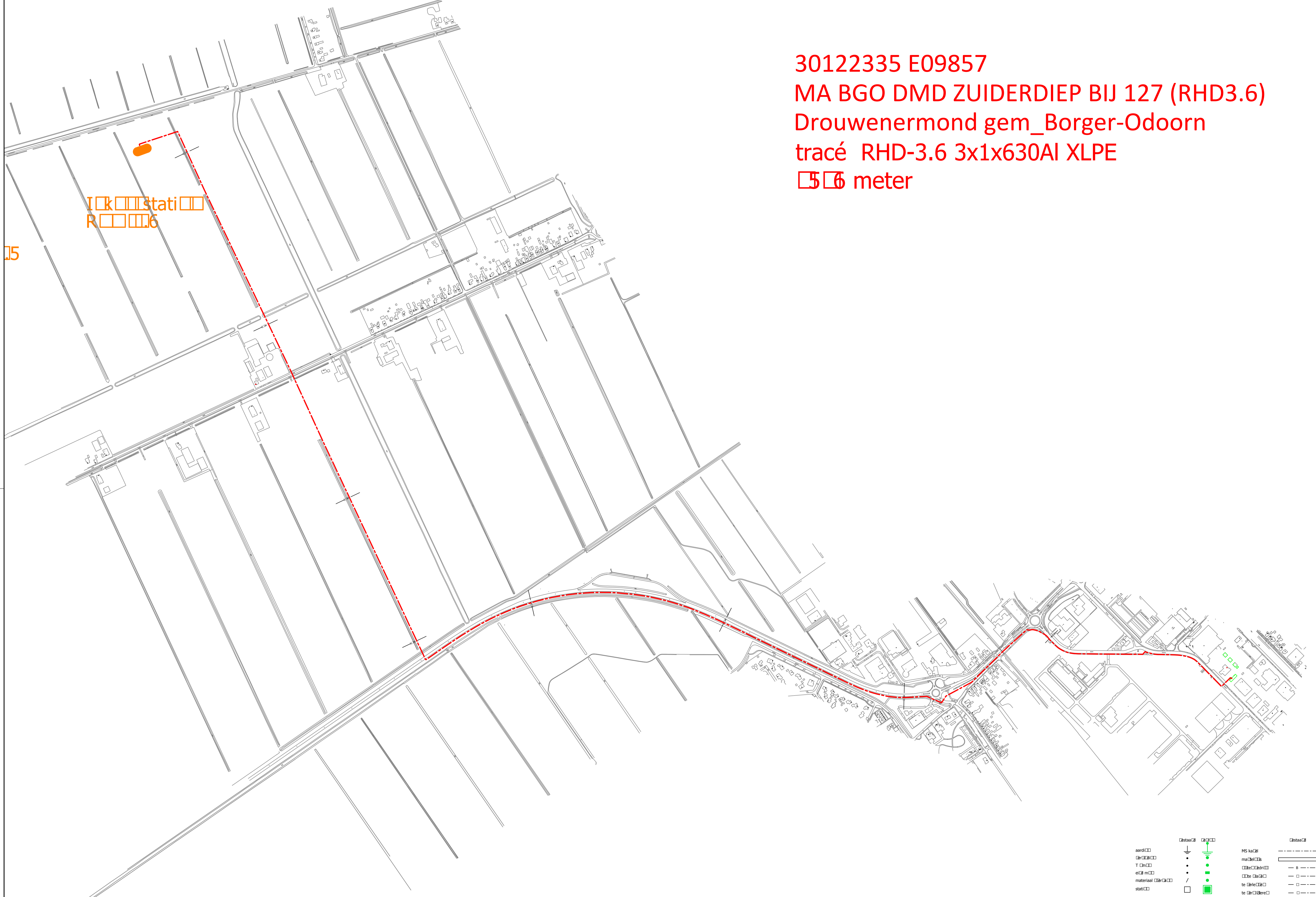
Alderechthe

| | | | | |
|---------------------------------------|------------|------------------------|------------|-------------------|
| 0 | 18/02/2017 | 0 | 0 | 0 |
| MA BGO DMD NOORDERBLOKKEN BIC 6 DEE 1 | | Noorderkke | | |
| Droneerm Lēm. B Lär Od | | Droneerm Lēm. B Lär Od | | |
| Get. | 0 | Fmaat | 70 | Tekeimmer Disci |
| Ge | 0 | Dat | 29/11/2017 | 00001227 |
| Schaal | 1:500 | O | E.09852 | Aa Blade 1 Blad 2 |

BIJLAGE 2E



30122335 E09857
 MA BGO DMD ZUIDERDIEP BIJ 127 (RHD3.6)
 Drouwenermond gem_Borger-Odoorn
 tracé RHD-3.6 3x1x630AI XLPE
 56 meter



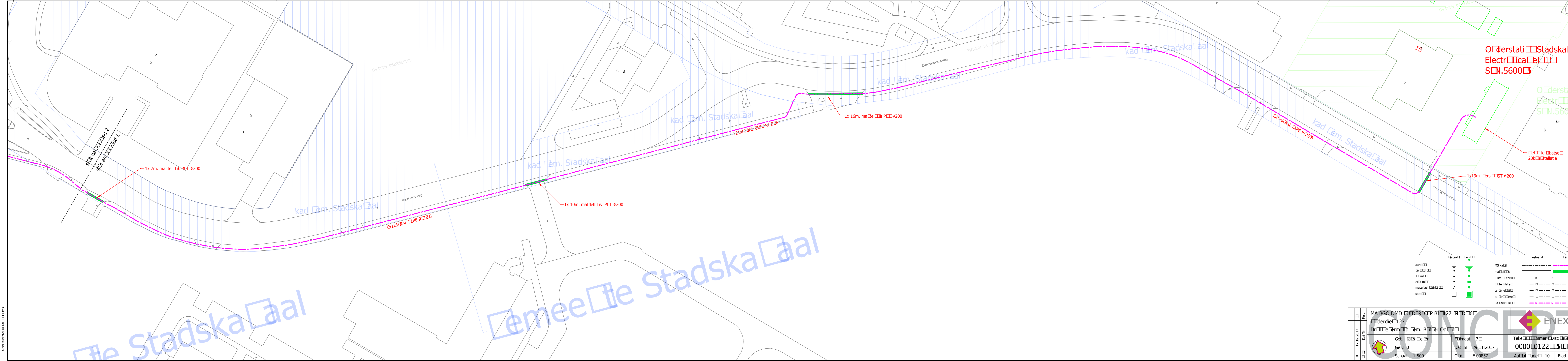
| | | | |
|----------|---|-------|---|
| aard | — | MS ka | — |
| T | • | ma | — |
| el | • | ce | — |
| material | / | te | — |
| stati | □ | te | — |
| | □ | te | — |
| | □ | te | — |

A:\Bouwen\CONCEPT\...

| | | | | | | | | |
|---|------------|------|--|--------|-----|------------|------|-------------|
| 0 | 19/12/2017 | Per. | MA BGO DMD ZUIDERDIEP BIJ 127 (RHD3.6) | | | | | |
| | | | Drouwenermond gem_Borger-Odoorn | | | | | |
| 0 | 19/12/2017 | Per. | Get. | 0 | F | A1 | Teke | 00001221510 |
| | | | Ge | 0 | Dat | 29/12/2017 | Aa | 10 |
| | | | Schaal | 1:5000 | O | E.09857 | | |

BIJLAGE 2F

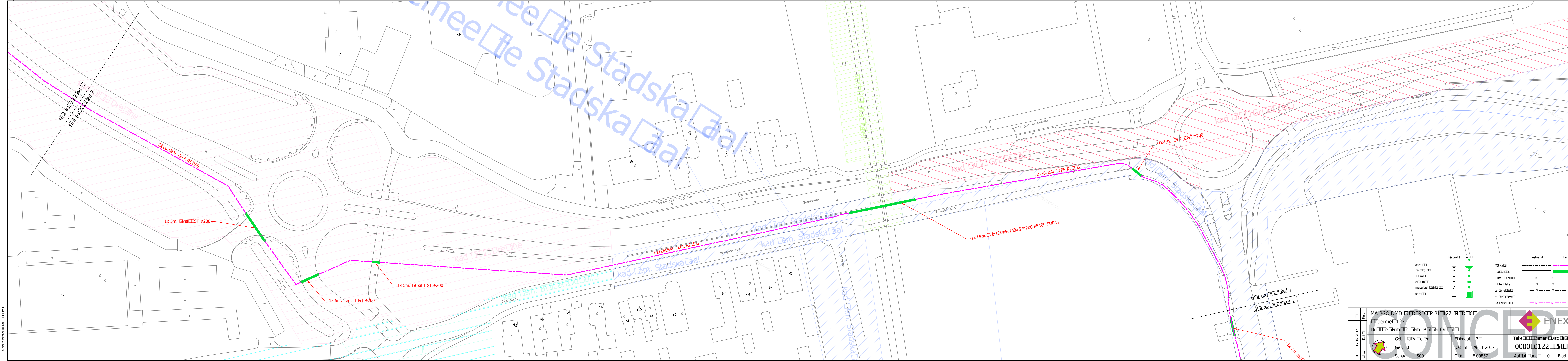




| | | | |
|--------------|---|--------------|-----|
| aardpunt | ⊕ | MS kabel | --- |
| maël 015 | • | maël 015 | — |
| larsist | • | te larsist | --- |
| geete baatse | / | geete baatse | --- |
| statische | □ | statische | --- |
| | | geete baatse | --- |
| | | geete baatse | --- |

| | |
|--------------------------------|---|
| MA BGO DMD WIDERDIEP B127 B006 | |
| Widerdiep127 | |
| Droneerm Lem. Bler Od | Tekeimmer Discie 0000122151M |
| Get. 0 Schaal 1:500 | Fmaat 7 Datum 29112017 Omm. E.09857 |
| 0 17122017 0 | Aantal Blade 10 Blad 1 |

Alderechtheide



Alderevisie

Concept
 Gemeente Stadskaal

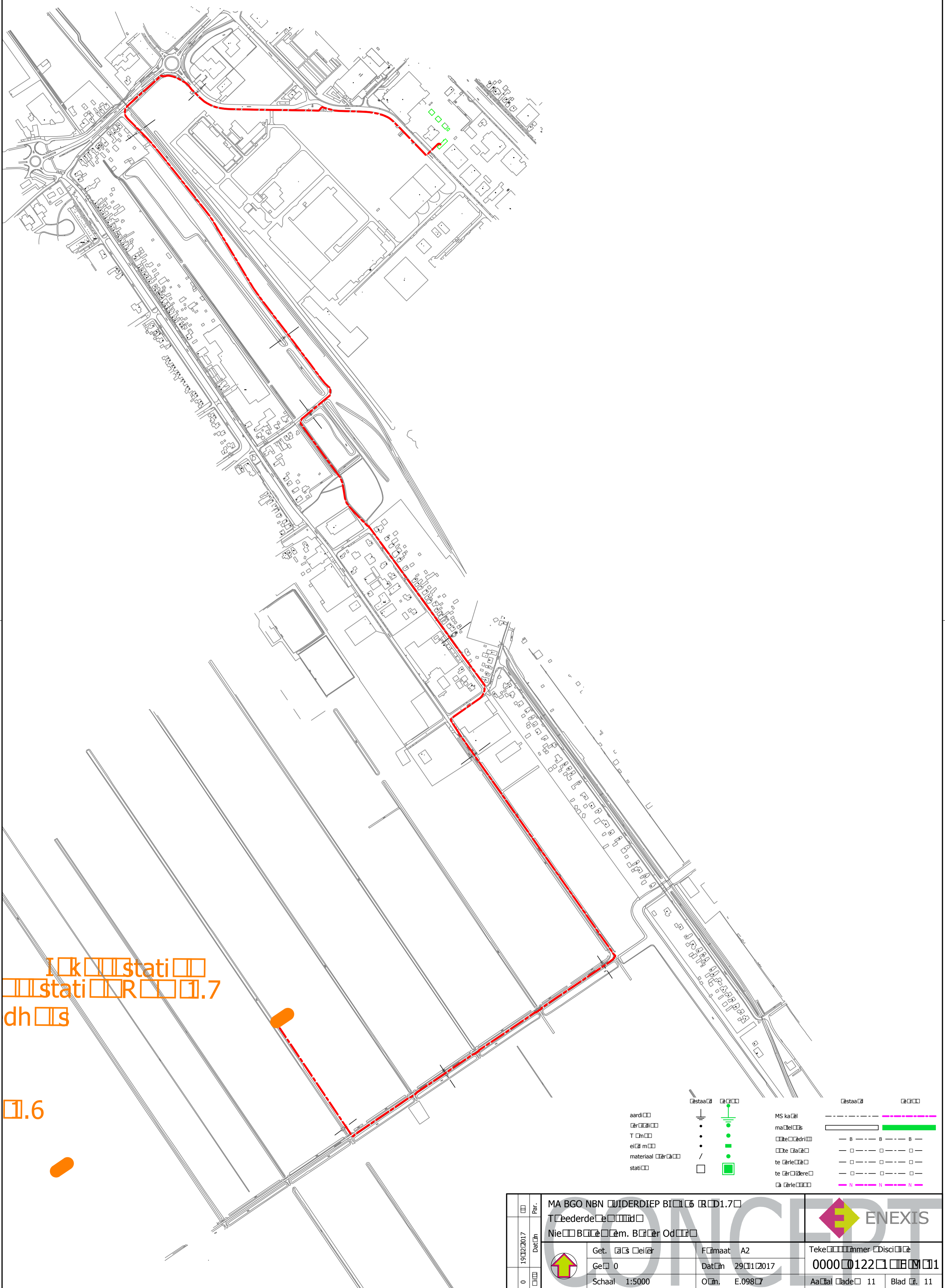
| | | | |
|-----------|---|-------|---|
| aard | — | MS ka | — |
| car | • | ma | — |
| T | • | re | — |
| ei | • | de | — |
| materiaal | / | te | — |
| stat | □ | te | — |
| | □ | ca | — |

| | | | | | |
|--------------------------------|------------|--------------|------------|-----------------------|------------|
| 0 | 17/02/2017 | 0 | 17/02/2017 | 0 | 17/02/2017 |
| MA BGO DMD WIDERDIEP B127 R006 | | Widerdiep127 | | Droneerm Lem. Bulerod | |
| Get. | 0 | Fmaat | 7 | Teke | 0000122 |
| Schaal | 1:500 | Dat | 29/11/2017 | Aa | 10 |
| | | O | E.09857 | Blad | 2 |



BIJLAGE 2G





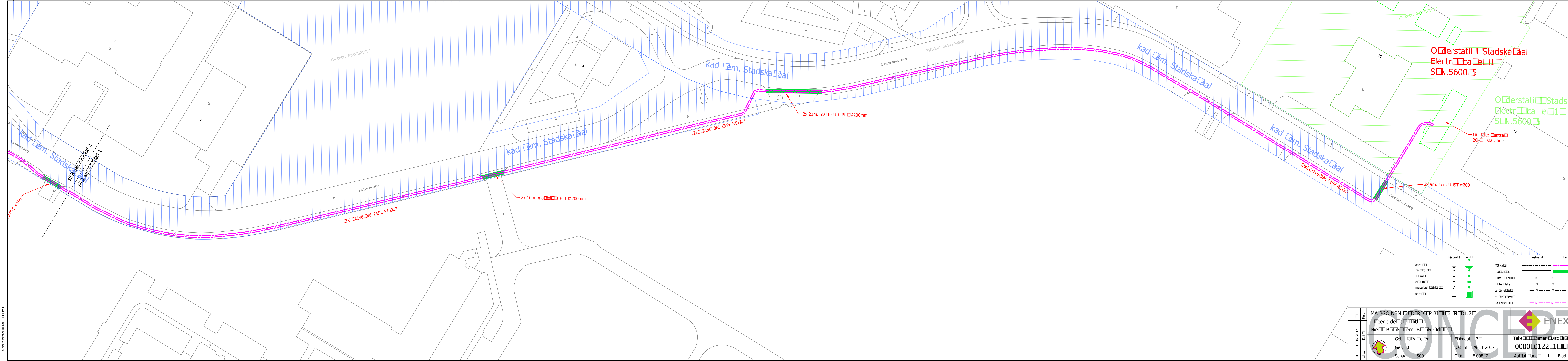
1.6
 1.7
 1.7
 1.7

- | | | | |
|--------------|---|--------------|---|
| aardniveau | — | MS kaart | — |
| terreinvloer | • | maatschaal | — |
| eindniveau | • | toetsprofiel | — |
| materialen | / | toetsprofiel | — |
| statie | □ | toetsprofiel | — |
| | | toetsprofiel | — |
| | | toetsprofiel | — |

| | | | | | | |
|---|------------|------|---------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| 0 | 19/02/2017 | Par. | MA BGO NBN WIDERDIEP BILC6 R1.7 | | ENEXIS | |
| | | | Tbederdelid | | | |
| 0 | 19/02/2017 | Par. | Nieuw Bldm. Bldm. Od | | Tekeimmer Disc | |
| | | | Get. 0 | Fmaat A2 | | 00001221 |
| | | | Schaal 1:5000 | Datm 29/1/2017 | | AaAl lade 11 |
| | | | Olm. E.0987 | Blad 11 | | |

BIJLAGE 2H





Onderstaati Stadskaal
 Electrificaie 1
 SN.5600

Onderstaati Stadskaal
 Electrificaie 1
 SN.5600

te batse
 20kV stallatie

2x 9m. larsl Ø200

2x 21m. maëllel PPE Ø200mm

2x 10m. maëllel PPE Ø200mm

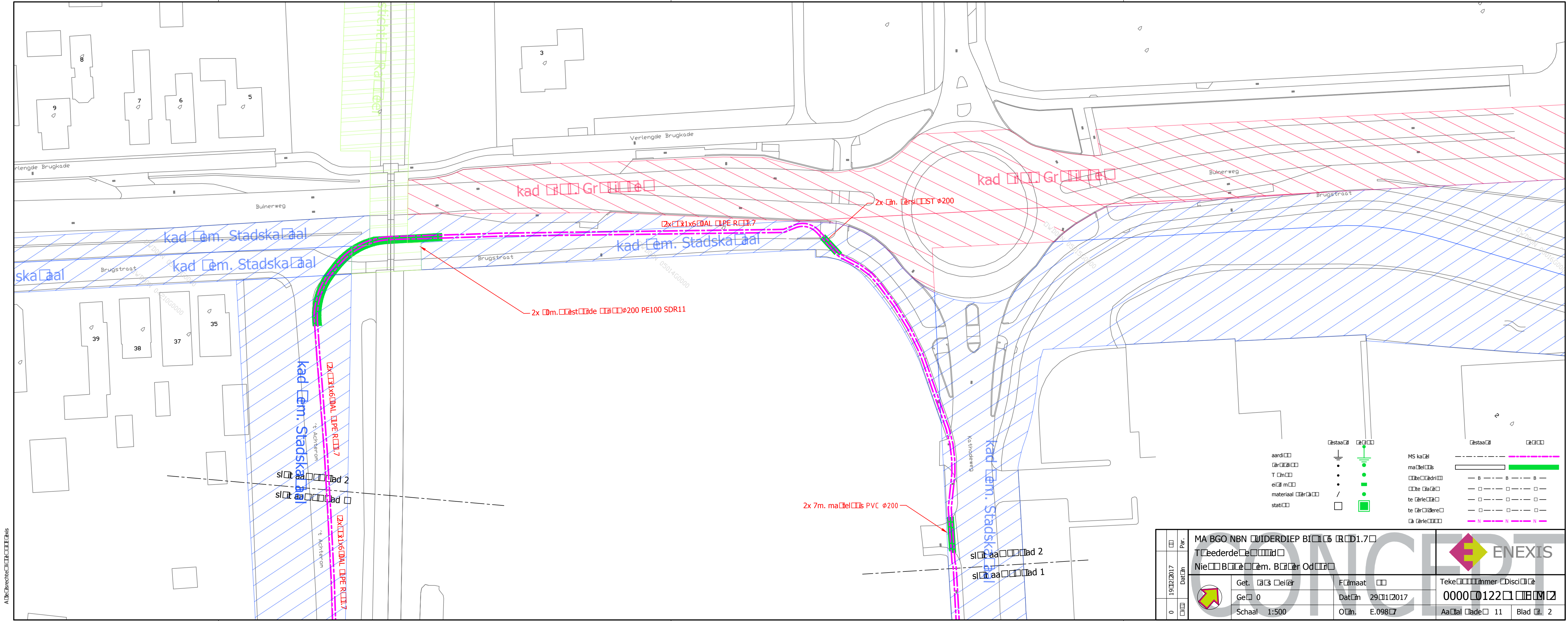
2x 1x6 DAL LPE RCD 7

2x 1x6 DAL LPE RCD 7

| | | | |
|-----------|---------|---------|---------|
| aardl | MS ka | maëllel | maëllel |
| larsl | maëllel | maëllel | maëllel |
| T | maëllel | maëllel | maëllel |
| el m | maëllel | maëllel | maëllel |
| materiaal | maëllel | maëllel | maëllel |
| stati | maëllel | maëllel | maëllel |

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| MA BGO NBN WIDERDIEP BILB RCD 1.7 | |
| Tbederde | |
| Nie B l m. B l r Od | Tekeimmer Discie |
| Get. 0 | 0000122 |
| Schaal 1:500 | Aa l lade 11 Blad 1 |

Alderechthe



Auteursrecht © ENEXIS

| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|
| aard lering T m ei m materiaal stat | | MS ka ma te te te La | |
|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|

| | | | |
|----------|------|--------|------------------------------|
| 19022017 | 0 | Par. | MA BGO NBN WIDERDIEP BIC 1.7 |
| 0 | 0 | Dat | Tederde |
| 0 | 0 | Dat | Nie Bie Lem. Bler Od |
| 0 | 0 | Schaal | 1:500 |
| 0 | 0 | Dat | 29112017 |
| 0 | 0 | Oin. | E.098 |
| Teke | | Disci | 0000122 |
| Aa | lade | 11 | Blad 2 |



BIJLAGE 2I





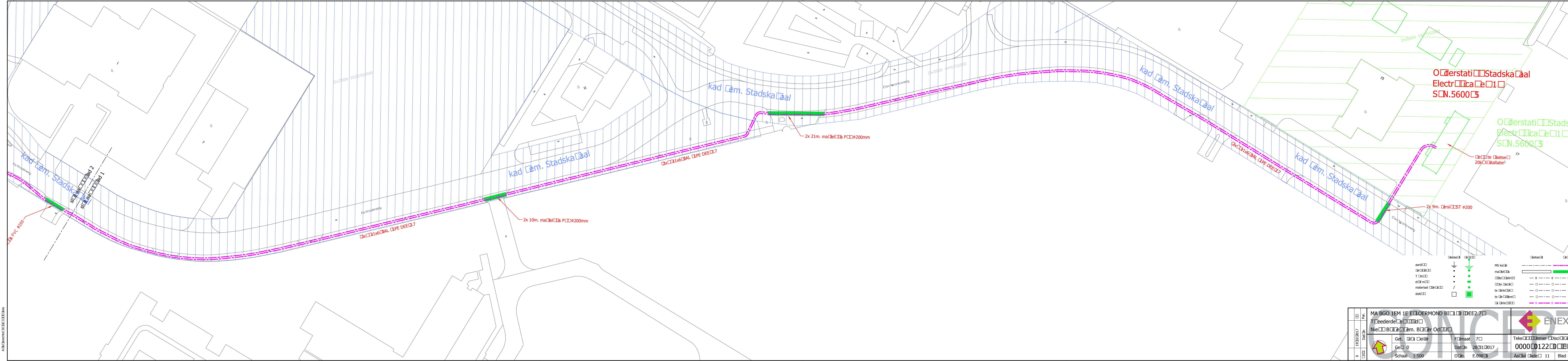
01220 E.0986
 MA BGO 1EM 1E ELOERMOND BI 10 DEE2.7
 tederde id em B r er Od r
 tracé DEE-2.7 (2x) 3x1x630AI XLPE
 58 meter

| | | | |
|----------|---|-------|---|
| aard | — | MS ka | — |
| T | — | ma | — |
| ei | — | te | — |
| material | — | te | — |
| stati | — | te | — |

| | | | |
|------|--------------------------------------|-------------|---------------|
| Per. | MA BGO 1EM 1E ELOERMOND BI 10 DEE2.7 | | |
| Dat | Tederde id em B r er Od r | | |
| 0 | Get. 0 | Fmaat A1 | Teke |
| | Schaal 1:5000 | Dat 01/2017 | 0000122011 |
| | | Olm. E.0986 | Aa 11 Blad 11 |

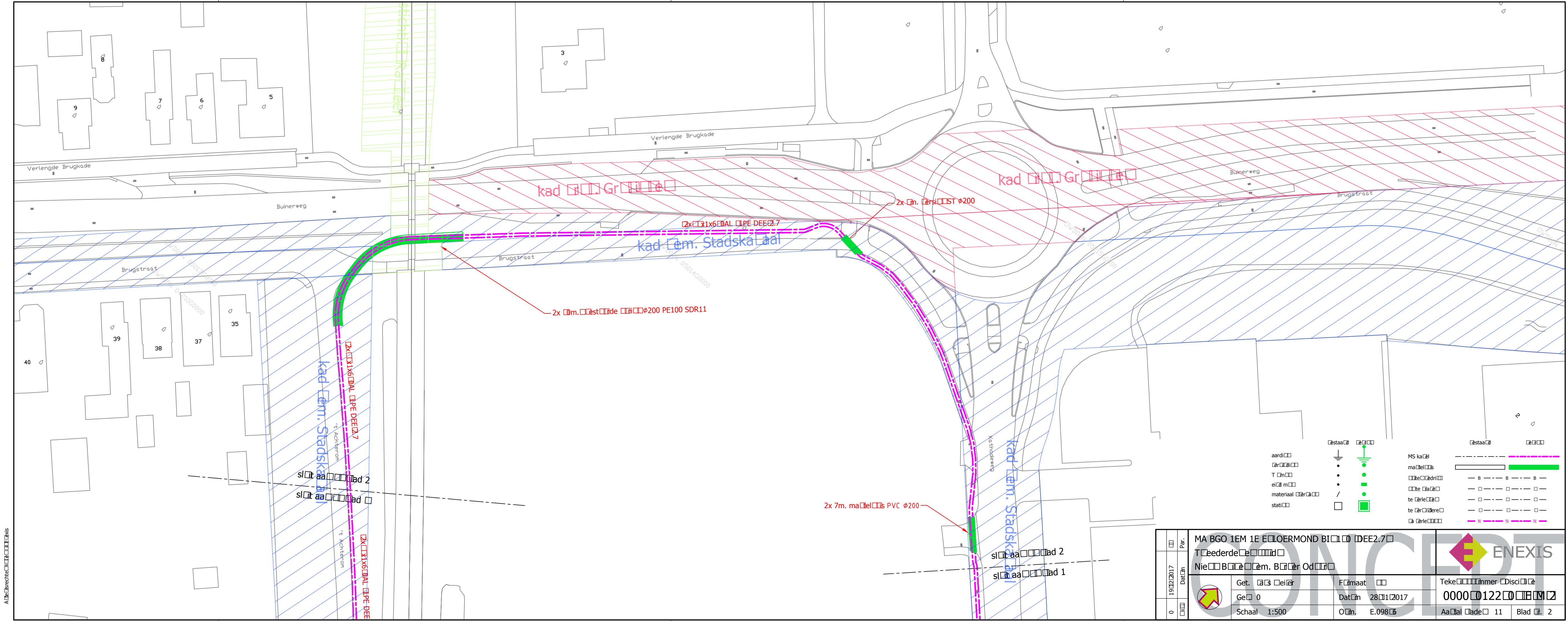
BIJLAGE 2J





Alderechtheide 12

| | | | | |
|---|------------|------|--------------------------------------|--|
| 0 | 19/02/2017 | Per. | MA BGO 1EM 1E ELOERMOND BIC Ø DEE2.7 | |
| 0 | 19/02/2017 | Per. | Tbederde | |
| 0 | 19/02/2017 | Per. | Nie B lēm. B lēr Od | |
| 0 | 19/02/2017 | Per. | Get. 0 | |
| 0 | 19/02/2017 | Per. | Schaal 1:500 | |
| | | | Fmaat 7 | |
| | | | Datūn 28/11/2017 | |
| | | | Oīm. E.0985 | |
| | | | Tekeimmer Disci | |
| | | | 0000122 | |
| | | | Aaļā Blāde 11 | |
| | | | Blād 1 | |

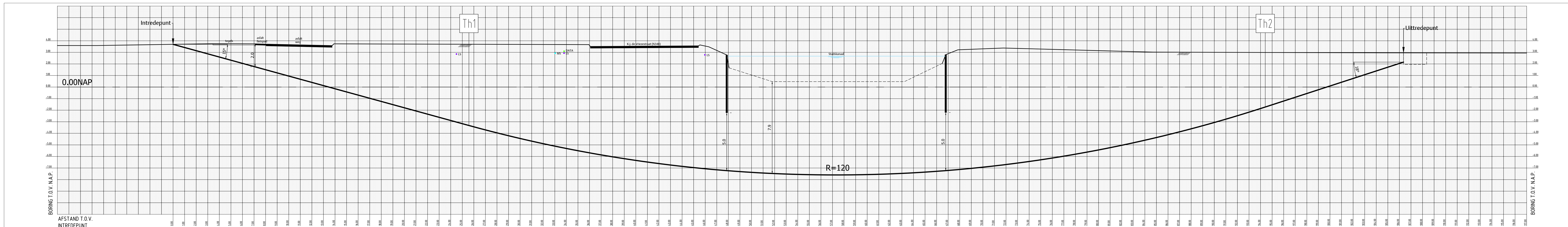


A Deel van de rechten van de Staat

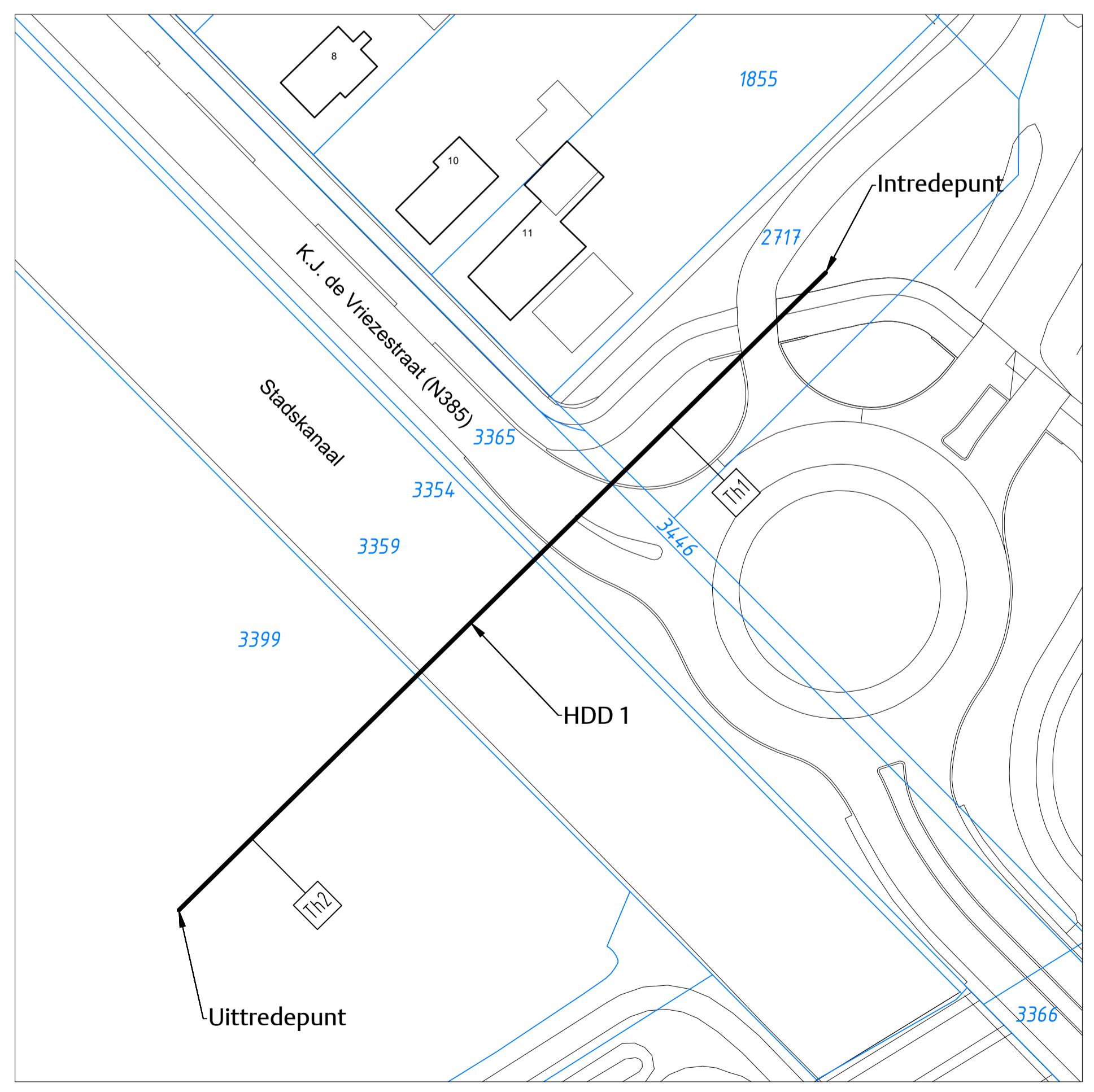
| | | | | | | |
|---|------------|---|------|-------------------------------------|-----------------|---|
| 0 | 19/02/2017 | 0 | Par. | MA BGO 1E 1E ELOERMOND BICLO DEE2.7 | | |
| | | | | Tederdele | | |
| 0 | 19/02/2017 | 0 | Par. | Nieuw BICLO em. BICLO Od | | Tekekenummer Discie 0000122017 Aantal lade 11 Blad 2 |
| | | | | Get. 0 | Fmaat | |
| | | | | Schaal 1:500 | Datm 28/11/2017 | |
| | | | | Olin. E.098 | | |

BIJLAGE 3

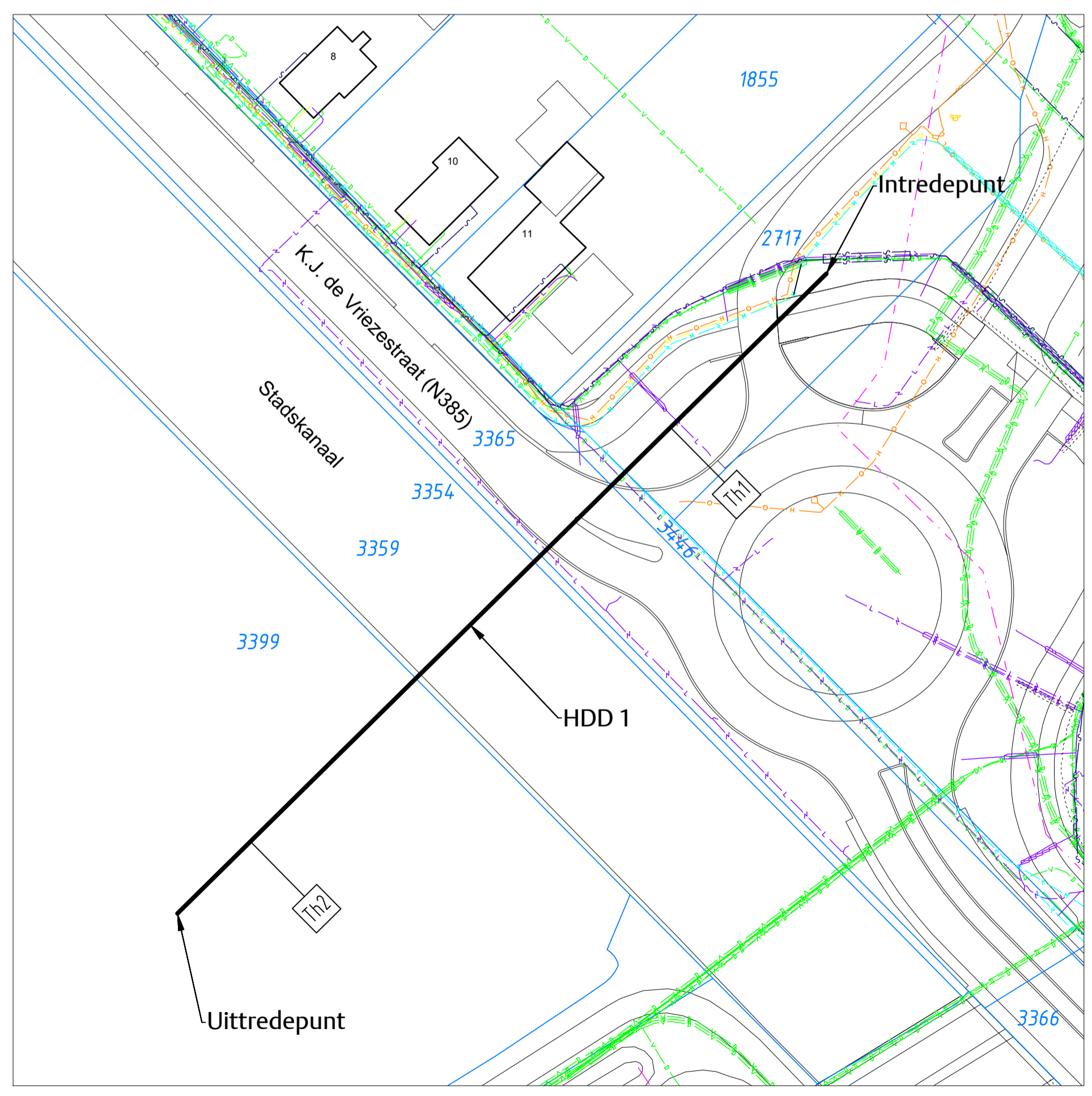




DIEPTEPROFIEL schaal 1 : 100
 GESTUURDE BORING
 6x ø110 PE100 SDR 11
 L= 110.00 m.



SITUATIE schaal 1 : 500



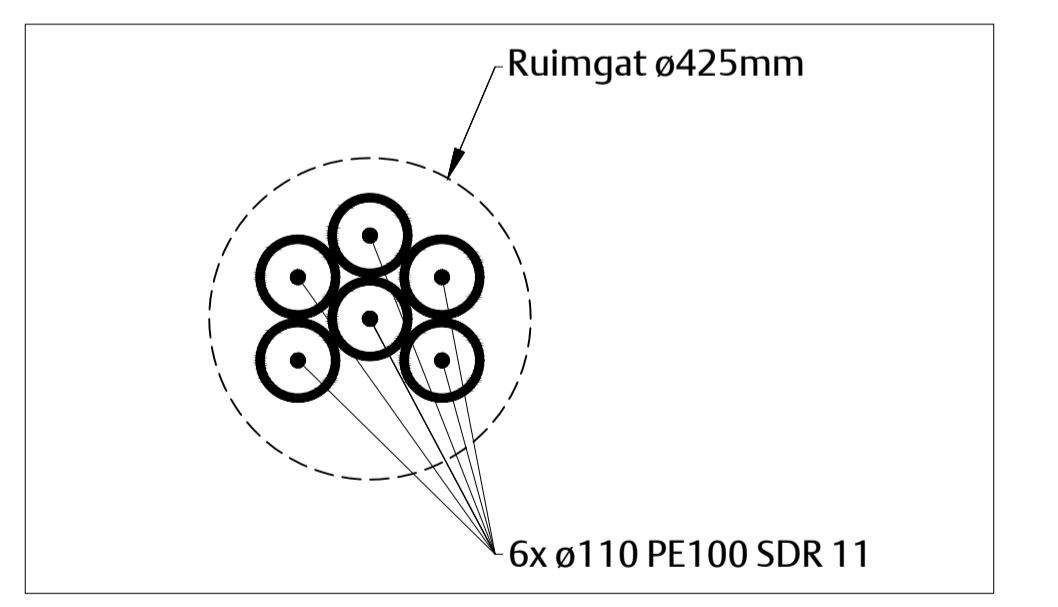
SITUATIE met klik schaal 1 : 500

Verklaring klik

- DATA_EUROFIBER
- DATA_KPN
- DATA_LEVEL3 COMMUNICATIONS BV
- DATA_RWSWEGGRONINGEN
- DATA_TENNET TSO B.V.
- DATA_WIBSV
- DATA_WIBGR
- DATA_ZIGGO BV
- ET_LS_ENEXIS
- ET_LS_RWSWEGGRONINGEN
- ET_MS_ENEXIS
- GAS_HI_ENEXIS
- GAS_ID_ENEXIS
- OVERIG_RWSWEGGRONINGEN
- WATER_WBGR
- VRUVERVAL_GEMEENTE VEENDAM
- VRUVERVAL_RWSWEGGRONINGEN

Tabel Tangentpunten

| Intrede | Th1 | Th2 | Uitrede |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 253246.35 | 253228.13 | 253179.11 | 253170.60 |
| 563750.46 | 563732.51 | 563684.19 | 563675.90 |
| 3.69 | -3.32 | -1.73 | 2.16 |



DOORSNEDE schaal 1 : 10

| | | | | | |
|---|-------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
| Versie | Datum | Omschrijving | Getekend | Gecontr. | Akkoord |
| Opdrachtgever: Enexis B.V. | | | | | |
| Project: Kabeltracé Windpark de Monden, Oostermoer | | | | | |
| Omschrijving: HDD 1, onder Het Stadskanaal in Wildervank | | | | | |
| | | Schaal: A1+ | Opgesteld: BAM E&W RB | Paraaf: Datum: 18-12-2017 | |
| | | Formaat: A1+ | Gecontroleerd: BAM E&W JP | Paraaf: Datum: 19-12-2017 | |
| BAM Infra Energie & Water | | Tekeningsnummer: BG4543 | Status: DEFINITIEF ONTWERP | | |
| Versie: 1 | | Datum: 18-12-2017 | | | |

BIJLAGE 4



Machtiging

Ondertekening aanvraag vergunningen en ontheffingen met bijlagen

Ten behoeve van de aanvragen voor vergunningen voor het project ten behoeve van het aansluiten van het windpark Drentse Monden Oostermoer (Zie projectlijst bijlage 1), machtigt ondergetekende J.F.W. Rijntalder 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: ENEXIS BV

Vertegenwoordigd door: G.Y. TER AVEST

Adres: TWEEDE BOKSLOOTWEG 1

Plaats en datum: EMMEN 19 - dec - 2017

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  op 20-12-2017,

J.F.W. Rijntalder
Directeur

Bijlage 1: Projectlijst Drentse Monden Oostermoer Enexis

Tracés

- 30122334 E 09855 MA AHZ NWD NIEUWEDIEP BIJ 53 (WOE-2.9)
- 30122324 E 09851 MA AHZ GNM DIDELDOMWEG BIJ 3 (WOE1.2)
- 30122327 E 09852 MA BGO DMD NOORDERBLOKKEN BIJ 636 (DEE3.1)
- 30122335 E 09857 MA BGO DMD ZUIDERDIEP BIJ 127 (RHD3.6)
- 30122314 E 09847 MA BGO NBN ZUIDERDIEP BIJ 146 (RHD1.7)
- 30122304 E 09846 MA BGO 1EM 1E EXLOERMOND BIJ 130 (DEE2.7)
- 30122190 E 09826 MA BGO 2EM ZUIDERDIEP BIJ 222 (DEE1.5)

HS/MS station

- 30100872 C.00274 GLT1K uitbreiding 20kV installatie

BIJLAGE 5



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 6





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 bouwterreinrichtingen.

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 belemmeringsstrook. Bij de aanleg van een nieuwe leiding, vallende onder de categorie "gevaarlijke inhoud" waarbij de belemmeringsstroken 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.

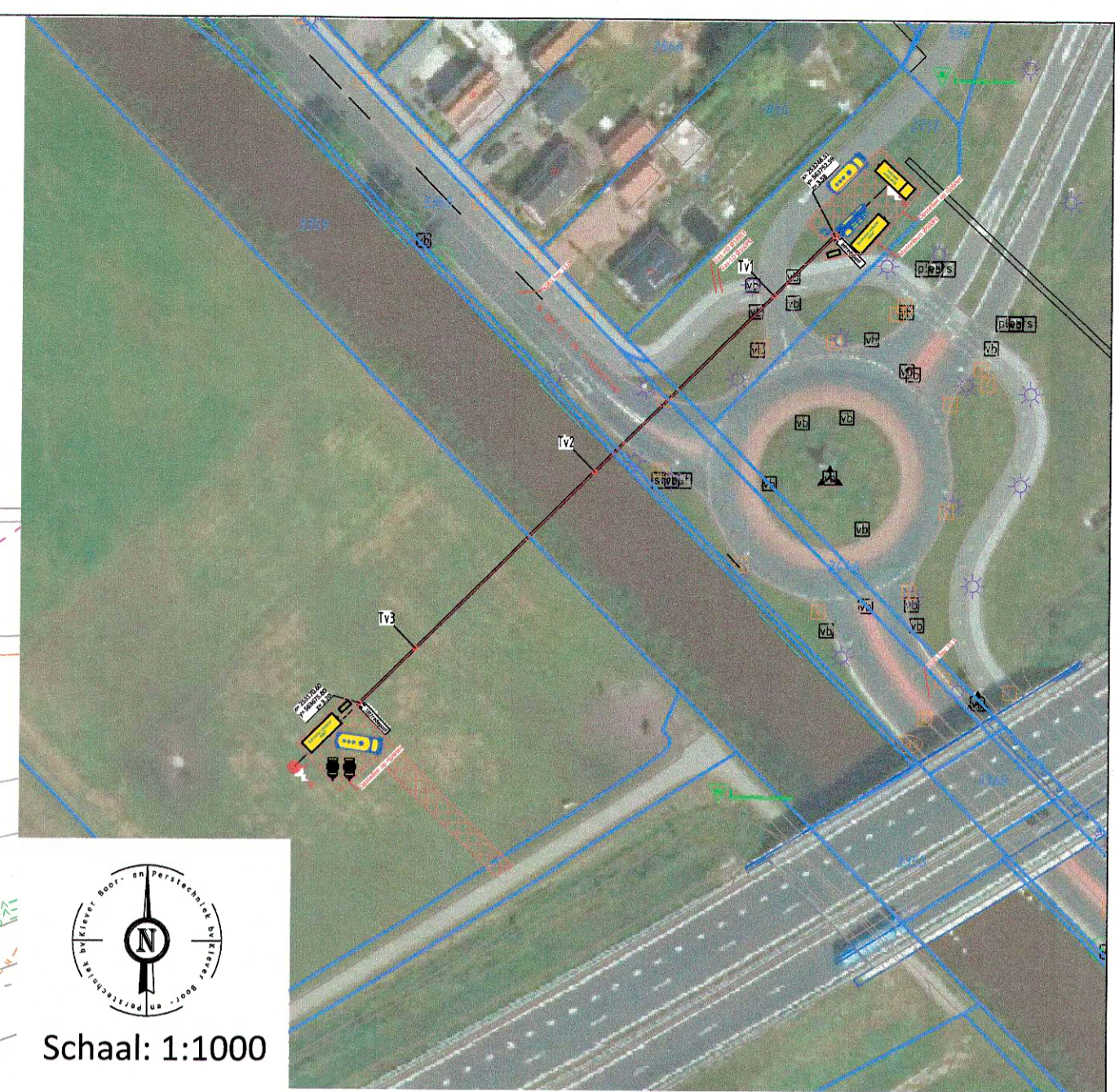
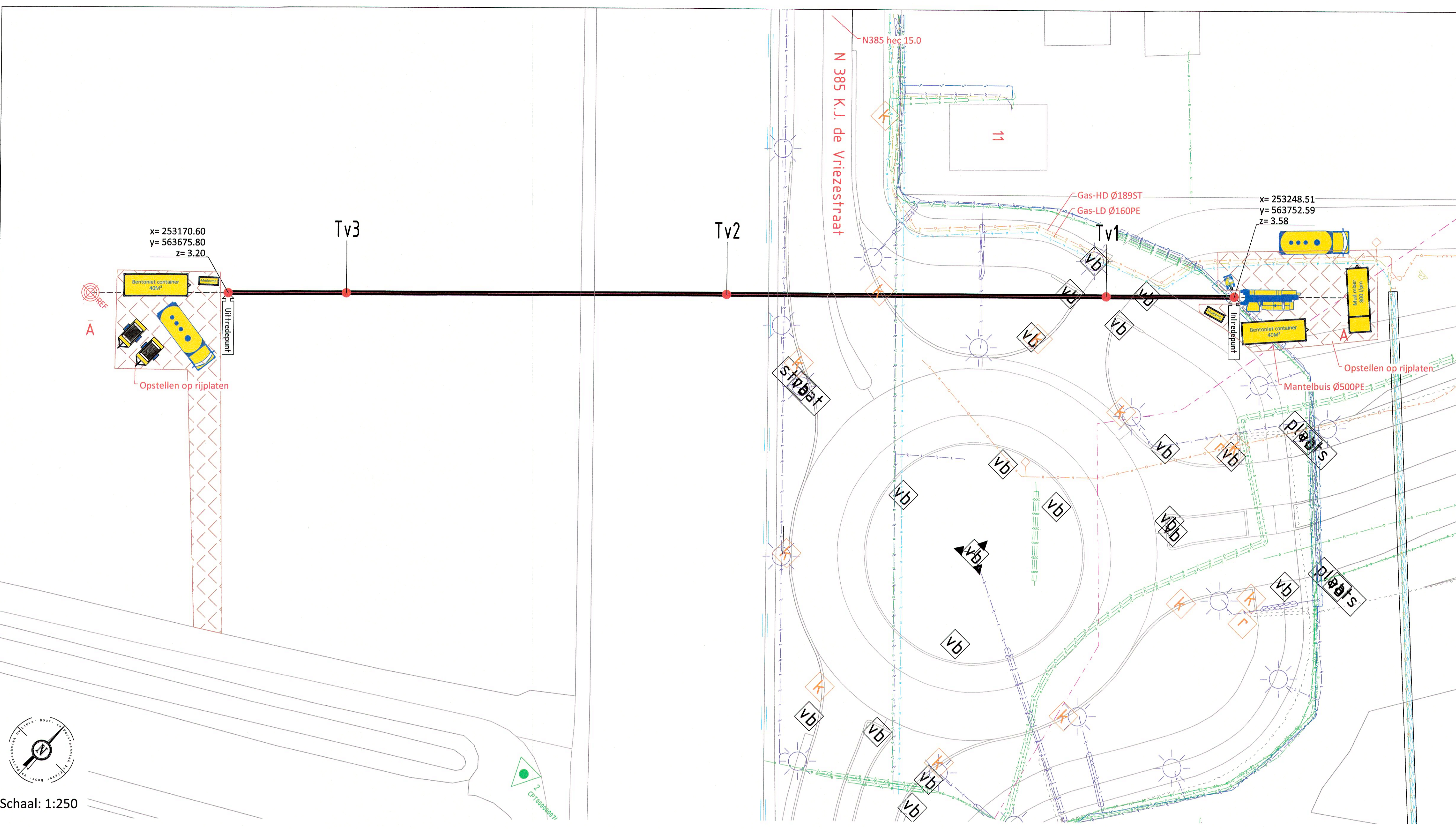
2.20.

Bijzondere voorvallen, afwijkende ligging en overige incidenten dienen direct via het Kadaster en de leidingbeheerder gemeld en gerapporteerd te worden.

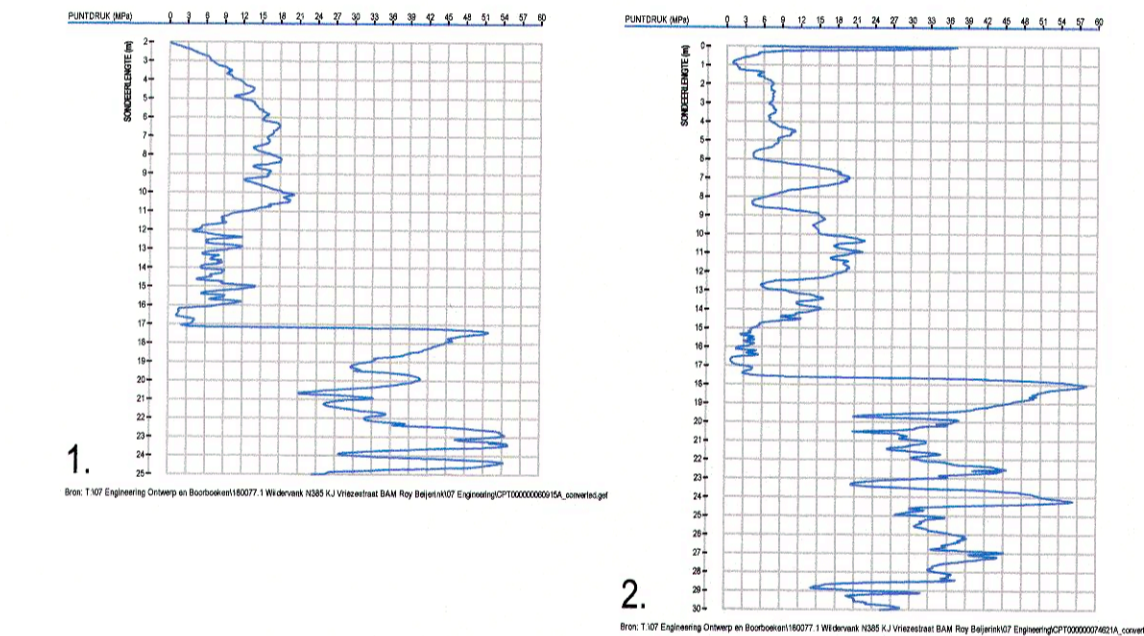
2.21. Binnen de belemmeringenstrook mag geen afval worden opgeslagen; afval dient direct te worden verwijderd.

BIJLAGE 7

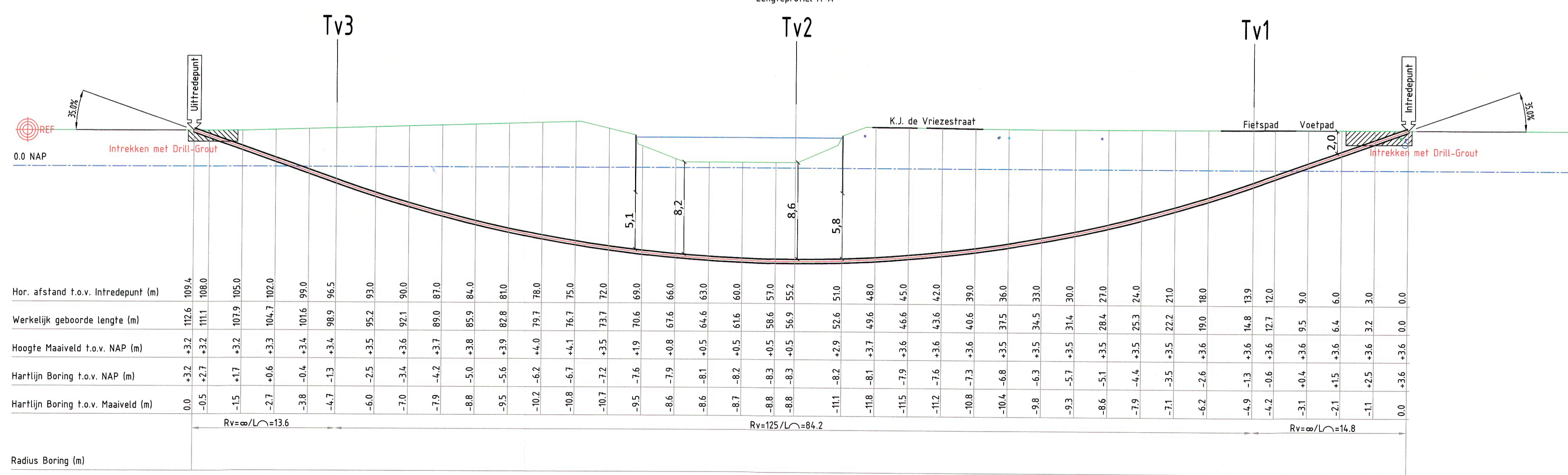




Naam: M. S. Gree
 Datum: 2-2-2018
 Paraaf: [Signature]
 Ontwerp akkoord voor uitvoering namens opdrachtgever:
 Naam en Paraaf:
 Datum:



BOORRICHTING
 Boring 1800771-01
 Lengteprofiel A-A



Legenda:
 Boorlijn
 Hartlijn
 Hulp (zicht) lijn
 Kadasterlijn
 Veiligheidsgebied
 Rijplaten staal

DATA_EUROFIBER
 DATA_KPN
 DATA_LEVEL3
 DATA_RWSWEGGRONINGEN
 DATA_VIBSKV
 DATA_WBGR
 DATA_ZIGGO BV
 ET_LS_ENEXIS
 ET_MS_ENEXIS
 GAS_HD_ENEXIS
 GAS_LD_ENEXIS
 WATER_WBGR
 RI-VRIJVERVAL_GEMEENTE VEE
 RI-VRIJVERVAL_RWSWEGGRON

Doorsnede boorgang 1:10
 6 x Ø110mm sdr11 PE100
 Ø330mm bundeldiameter
 Ø420mm ruimdiameter
 Intrrekken met Drill-Grout

Tabel Tangentpunten Boring 1800771-01

| | X | Y | Z (NAP) |
|------------|-----------|-----------|---------|
| Intrrede | 253248.51 | 563752.59 | 3.58 |
| Tv1 | 253238.58 | 563742.80 | -1.30 |
| Tv2 | 253209.17 | 563713.81 | -8.32 |
| Tv3 | 253179.76 | 563684.83 | -1.30 |
| Uitredpunt | 253170.60 | 563675.80 | 3.20 |

Ontwerp van dit profiel is op basis van de door opdrachtgever verstrekte gegevens en wensen. De werkelijke uitvoering kan wijzigen i.v.m. ligging van kabels en leidingen en of obstakels, welke van te voren niet inzichtelijk zijn en of waren.
 Kabels en leidingen dienen in het werk opgezoekt te worden. De in en uitredepunten worden in het werk bepaald bij het graven van de in en uitredepunten voor de boring.
 De locatie en werkelijke lengte van de boring(en) wordt uiteindelijk bepaald door de situatie van de ondergrondse infra wanneer deze is blootgelegd, en de opstelbaarheid van het divers materieel in de bestaande aangetroffen situatie.
 Alleen tekeningen in pdf formaat die van een stempel met datum en handtekening zijn voorzien zullen bij opdracht tot uitvoering van het project in behandeling worden genomen.

| | | | |
|-------------------|---|---|---|
| Opdrachtgever: | BAM Infra Energie & Water Noord-Oost BV | bam Infra Energie & Water | Klever BOOR- EN PERSTECHNIEK BV |
| Proj. nr. opdrg.: | BG4543 | | |
| Initiatiefnemer: | Wildervank - N385 KJ de Vriesstraat | Adres: Boveneind Noordzijde 84c 3405 AK Benschop 0348-554986 info@kleverbv.nl www.kleverbv.nl | |
| Getekend: | N. Nerrings | Par. | Datum 1-2-2018 |
| Gecontroleerd: | J. Verhoeven | Par. | Datum 1-2-2018 |
| Datum geboord: | N.n.b | Meet methode: | Gyro Tool |
| Status: | Ontwerp | ProRail kenmerk: | n.v.t. |
| Versie: | A | Classificatie nr.: | n.v.t. |
| Wijziging | | | |
| Wijziging | | | |

Schaal: 1:250

T:\07 Engineering\Ontwerp en Boorbeelden\1800771-01\Wildervank N385 KJ de Vriesstraat\1800771-01-VT-01-A.dwg

BIJLAGE 8



HDD Boorboek: 6x Ø110 Wildervank

Documentkenmerk: 180077.1-BB-01-A

Project nummer: 180077.1-BB-01-A

Versie: A

Initiatiefnemer:

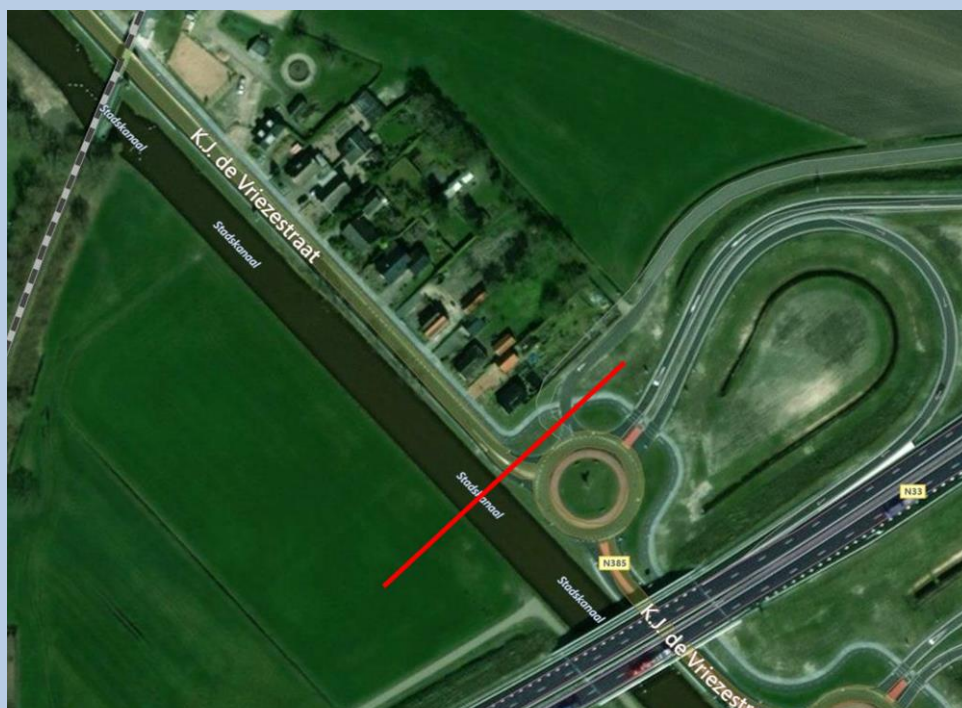


Opdrachtgever:



Projectnummer opdrachtgever: BG4543

Project locatie: Wildervank – N385 K.J. de Vriestraat



1 INHOUD

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Inhoud | 1 |
| 2 | Versie beheer: | 3 |
| 2.1 | Aanpassingen per versie | 3 |
| 3 | Introductie Klever Boor en Perstechniek | 4 |
| 3.1 | Certificering | 4 |
| 4 | Projectomschrijving..... | 5 |
| 5 | Engineering..... | 6 |
| 5.1 | De rede van deze boring..... | 6 |
| 5.2 | Eisen van de belanghebbende | 6 |
| 5.3 | Schouwen | 6 |
| 5.4 | Uitwerking Engineering | 6 |
| 6 | Veiligheid..... | 7 |
| 6.1 | Overleg en VOORLICHTING/ instructie werknemers | 7 |
| 6.2 | TRA – Arborisico’s..... | 7 |
| 6.3 | Persoonlijke beschermingsmiddelen..... | 8 |
| 6.4 | Bedrijfshulpverlening en incidentenrapportage..... | 8 |
| 6.5 | Toezicht en veiligheidsinspecties | 8 |
| 7 | Uitvoering..... | 9 |
| 7.1 | Werktijd indeling | 9 |
| 7.2 | Aanwezig personeel..... | 9 |
| 7.3 | bestaande kabels en leidingen | 9 |
| 7.4 | Verkeersmaatregelen | 10 |
| 7.5 | inrichten in- en uittredepunt..... | 10 |
| 7.6 | Pilotboring | 11 |
| 7.7 | Voorruimen | 11 |
| 7.8 | Intrekken van de productleiding | 11 |
| 7.9 | Herstellen werkterrein | 11 |
| 8 | Technische gegevens..... | 12 |
| 8.1 | Buis gegevens | 12 |
| 8.2 | geometrische gegevens | 12 |
| 8.3 | In te zetten boormachine | 12 |
| 8.4 | Grondopbouw | 13 |
| 8.5 | Parameters sterkte berekening conform NEN3650&3651..... | 13 |
| 8.6 | Conclusie sterkteberekening | 14 |
| 9 | De bentoniet | 15 |
| 9.1 | Doel van de bentoniet | 15 |

| | | |
|------|---|----|
| 9.2 | Toepassing Bentoniet en het debiet..... | 15 |
| 9.3 | Debiet en muddrukken..... | 16 |
| 9.4 | conclusie muddrukberekening | 17 |
| 10 | Kwelwater oplossingen | 18 |
| 10.1 | Wat is kwel | 18 |
| 10.2 | Welke risico's en welke maatregelen te nemen..... | 18 |
| 10.3 | Conclusie kwel | 18 |
| 11 | Bijlage: Boortekening | 19 |
| 12 | Bijlage: Sonderingsgegevens | 20 |
| 13 | Bijlage: sterkteberekening conform NEN 3650&3651 | 21 |
| 14 | Bijlage: Technische gegevens in te zetten materieel | 22 |
| 15 | Bijlage: Technische gegevens meetmethode | 23 |
| 16 | Bijlage: Technische gegevens boorspoeling | 24 |

| Uitgave: | Opgesteld: | Status | Datum: | Functie: | Paraaf: |
|----------|-------------|------------------------|------------|----------|---------|
| Versie A | N. Nerrings | Gereed voor vergunning | 01-02-2018 | Engineer | |
| | | | | | |
| | | | | | |

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

2.1 AANPASSINGEN PER VERSIE

In de onderstaande tabel worden de aanpassingen weergegeven per versie.

| Uitgave: | Datum: | Aanpassing: | Pagina: |
|----------|--------|-------------|---------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

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

| Uitgave: | Datum: | Documentnaam: |
|----------|--------|---------------|
| | | |
| | | |
| | | |

3 INTRODUCTIE KLEVER BOOR EN PERSTECHNIEK

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

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

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

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

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

3.1 CERTIFICERING

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

NEN ISO 9001

CKB 68086-01

VCA**

BTR 2004

SIKB 7000 Protocol 7001 & 7004

CO² niveau 3

ProRail SA, SB en SC

NIWO

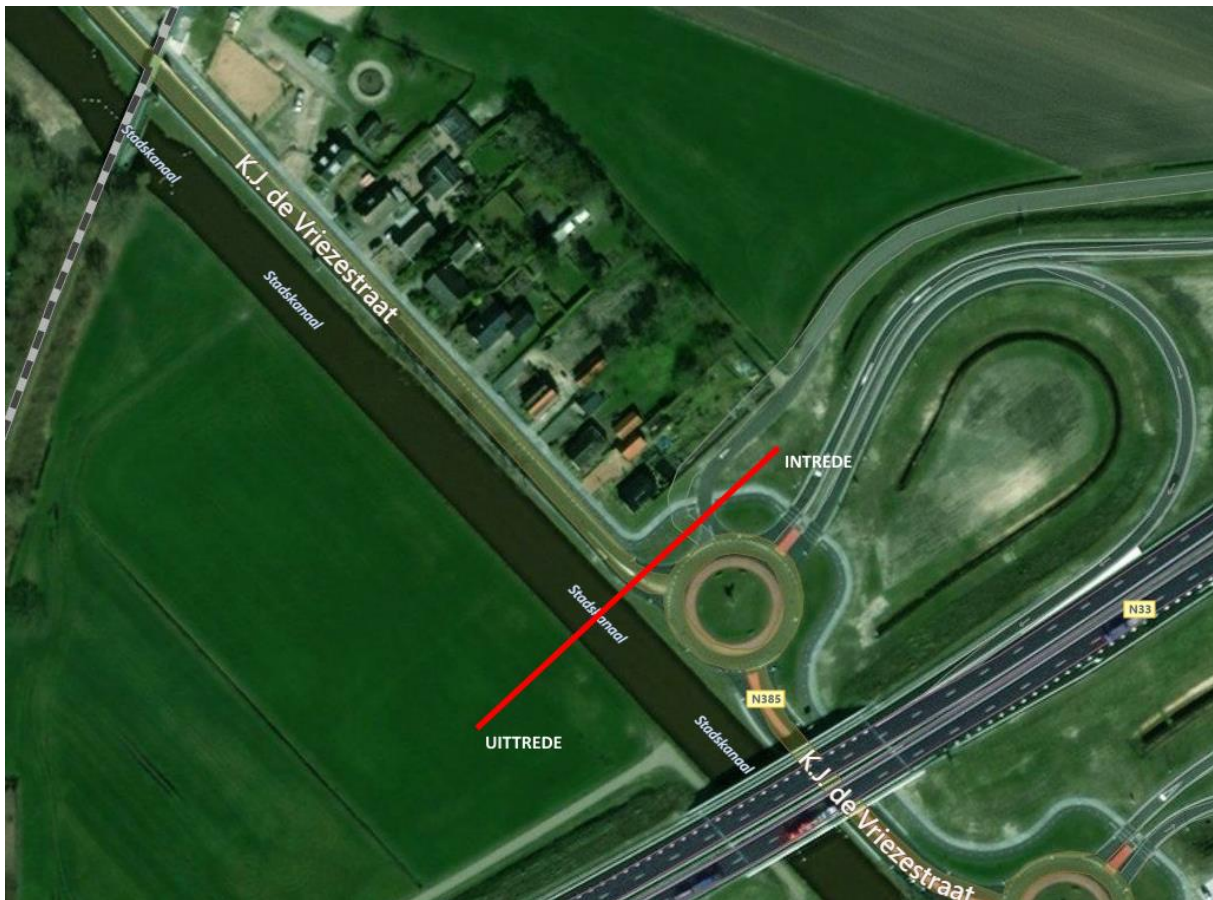
Leerbedrijf Fundeon en Ecabo

Leermeester niveau 1 t/m 3



BAM Infra Energie & Water Noord-Oost heeft Klever Boor- en Perstechniek de opdracht gegeven om een gestuurde boring te engineeren in de plaats Wildervank aan de K. J. de Vriestraat. Deze gestuurde boring wordt na realisatie gebruikt als mantelbuis ten behoeve van een kabeltracé.

Op onderstaande afbeelding is de boring geografisch weergegeven.



Belanghebbende bij deze boring zijn:

- Waterschap Hunze en Aa's
- Gemeente Veendam

5 ENGINEERING

5.1 DE REDE VAN DEZE BORING

Voor de aanleg van een kabeltracé dient het stadskanaal te worden gekruist. Om deze kruising te maken is ervoor gekozen om een horizontaal gestuurde boring te realiseren.

5.2 EISEN VAN DE BELANGHEBBENDE

Waterschap/Hoogheemraadschap Hunze en Aa's

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

5.3 SCHOUWEN

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

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

Aandachtspunten zijn:

- Beschoeing naast het Stadskanaal.
- Voetpad nabij intrede

5.4 UITWERKING ENGINEERING

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

6.1 OVERLEG EN VOORLICHTING/ INSTRUCTIE WERKNEMERS

Medewerkers worden voor aanvang van de werkzaamheden geïnformeerd over:

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

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

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

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

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

6.2 TRA – ARBORISICO'S

Tabel 1 Taak risicoanalyse – Arborisico's

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

6.3 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

Tabel 2 persoonlijke beschermingsmiddelen*

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

6.4 BEDRIJFSHULPVERLENING EN INCIDENTENRAPPORTAGE

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

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

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

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

- Dodelijk ongeval
- Ongeval met ziekenhuisopnamen
- Ongeval met blijvend letsel.

6.5 TOEZICHT EN VEILIGHEIDSINSPECTIES

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

Bijzonderheden uit deze inspecties worden tijdens de periodieke tool box meeting besproken.

7 UITVOERING

7.1 WERKTIJD INDELING

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

- Aanvoer en opstellen 4,0 uur
- Inrichten werkterrein 2,0 uur
- Klic melding nakijken 1,0 uur
- In- en uit tredepunt uitgraven 1,0 uur
- Pilotboring 4,0 uur
- Voorruimen boorgang 2,0 uur
- Centreren en intrekken van de mantelbuis 2,0 uur
- Werklocatie herstellen 1,5 uur
- Materieel afvoeren 4,0 uur

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

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

7.2 AANWEZIG PERSONEEL

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

7.3 BESTAANDE KABELS EN LEIDINGEN

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

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

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

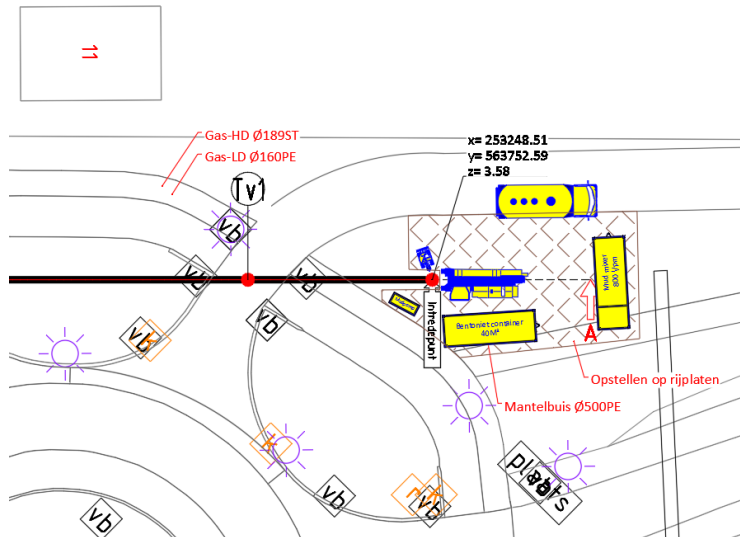
7.4 VERKEERSMAATREGELEN

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

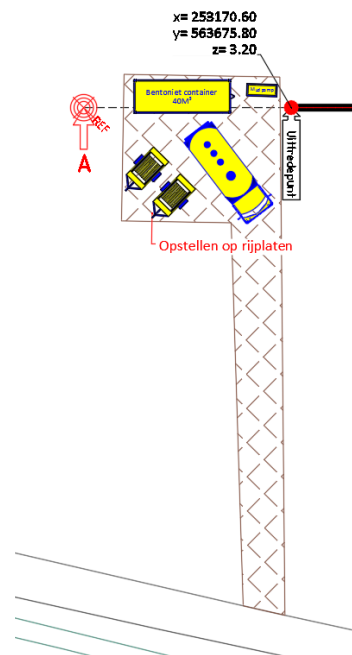
De verkeersmaatregelen dienen te worden uitgevoerd conform CROW 96-A/B.

7.5 INRICHTEN IN- EN UITTREDEPUNT

Het intredepunt is gelegen naast de parallelbaan. De boorrig wordt opgesteld in de groenstook welke wordt belegd met rijplaten. De mud pomp bentoniet mixer en container worden opgesteld naast de boorrig. Op onderstaande afbeelding is de terreinindeling schematisch weergegeven.



Het Uittredepunt is gelegen aan de parallelbaan aan de andere zijde van het Stadskanaal. Via een platenbaan is het werkerrein bereikbaar. Achter het uittredepunt wordt de bentoniet container opgesteld en de haspelwagens.



7.6 PILOTBORING

Gyro tool

Voor deze boring is gekozen voor het inzetten van een gyro tool meet methode. Deze speciale boorkop is voorzien van moderne technologie die vanaf het intredepunt een vooraf bepaald boortracé kan volgen, monitoren en registreren met een minimale afwijking. De registratie gebeurt vanuit het opgegeven RD-coördinaat waardoor de boorlijn geheel is te regenereren vanuit NAP-niveau en in X, Y en Z-waardes. De informatie vanuit de boorkop wordt door een elektro draad verstuurd die bij iedere nieuwe boorstang opnieuw moet worden verbonden.

7.7 VOORRUIMEN

Wanneer de pilotboring gereed is wordt de boorkop vervangen door een ruimer en een swivel waarachter de in te trekken buizen worden gemonteerd. Wanneer de diameter van de in te trekken buizen te groot is om in een keer in trekken moet de boorgang worden voorgeruimd. Het voorruimen van de boorgang wordt in stappen gedaan tot het gewenste resultaat bereikt is. In de laatste trek wordt er een barrel met de bundel buizen gemonteerd en in de boorgang getrokken. Ook in deze fases wordt er bentoniet in de boorgang gepompt waarbij de bentoniet nu ook voor vermindering van wrijving zorgt. De overtollige bentoniet zal worden afgezogen door een zuigwagen en wordt afgevoerd.

7.8 INTREKKEN VAN DE PRODUCTLEIDING

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

7.9 HERSTELLEN WERKTERREIN

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

8 TECHNISCHE GEGEVENS

8.1 BUIS GEGEVENS

| | |
|-----------------------|--------------|
| Het type buis | : Mantelbuis |
| Gegevens type buis | : 6×Ø110mm |
| Wanddikte | : 10mm |
| Klasse | : SDR 11 |
| Kwaliteit van de buis | : PE100 |
| Drukklasse | : n.v.t. |

8.2 GEOMETRISCHE GEGEVENS

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Lengte boor tracé over het maaiveld | : 109.4 meter |
| Lengte langs de boorlijn | : 112.6 meter |
| Intrede hoek | : 19.3° 35% |
| Neergaande rechtstand | : 14.77 meter |
| Neergaande bocht | : 42.08 meter |
| Middelste rechtstand | : 0.00 meter |
| Opgaande bocht | : 42.08 meter |
| Opgaande rechtstand | : 13.62 meter |
| Uittrede hoek | : 19.3° 35% |
| Diepste punt | : 11.82 meter |
| Kleinste gemeten radius | : 125 meter |
| Diameter te gebruiken ruimer | : ca. Ø420mm |

8.3 IN TE ZETTEN BOORMACHINE

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

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

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

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

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

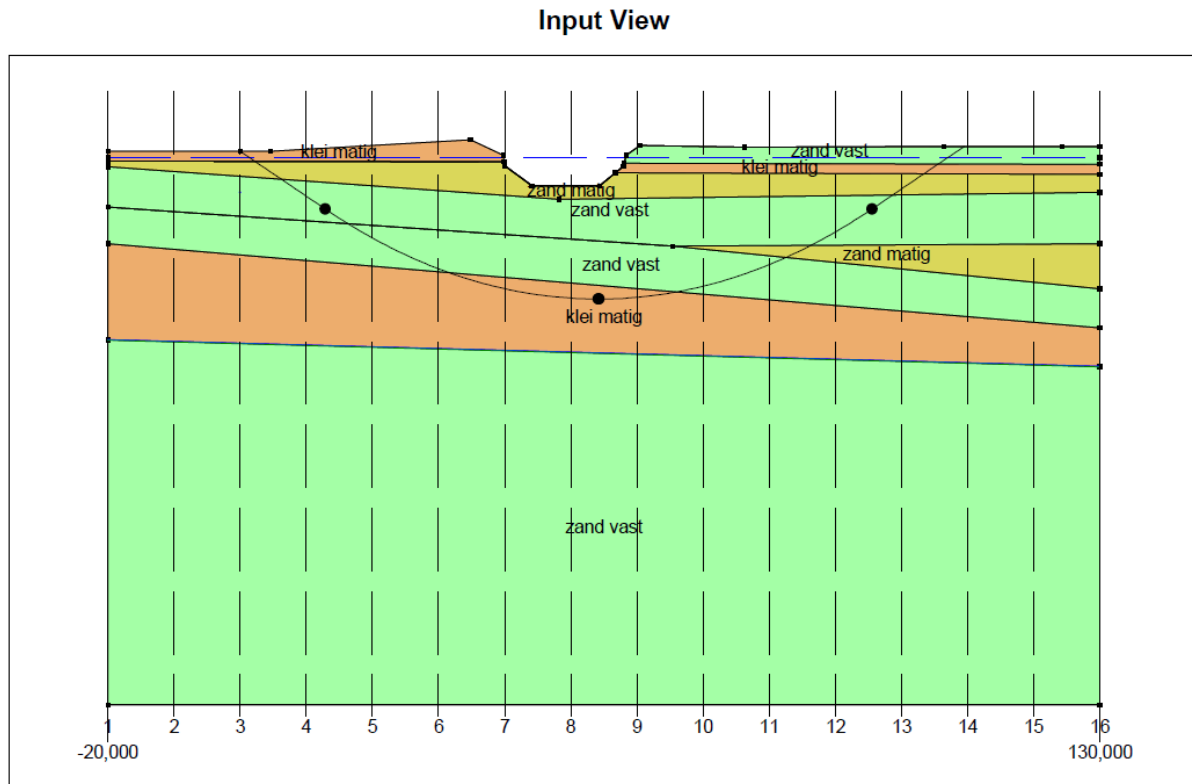
Wanneer er een steering of gyro tool wordt toegepast dan wordt de boormachine gekozen die daarvoor geschikt is, deze kan afwijken van het CKB-schema.

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

De machine die op dit project ingezet wordt betreft de Tracto 25N met een maximale trekkracht van 25 ton verdere gegevens van deze boor rig kunt achter in dit boorplan terugvinden.

8.4 GRONDOPBOUW

Voor deze boring zijn sonderingen uitgevoerd. Sondering DKM-01 bevindt zich nabij het intredepunt van de boring en DKM-02 nabij het uittredepunt. De grondopbouw in combinatie met de te maken boring is als volgt:



8.5 PARAMETERS STERKTE BEREKENING CONFORM NEN3650&3651

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vulling percentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal. Bij een vulling percentage van 0% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Opwaartse kracht | 65kg/m |
| Gewicht productbuis (incl. vulling) | 18kg/m |

Dit resulteert in een opwaartse kracht van 47kg/m

Volgens de sterkte berekening is er een maximale trekkracht van 20 kilo Newton oftewel 20 ton nodig voor deze boring. De maximale trekkracht voor deze buis is 4.06 ton (opgave leverancier).

De deflectie van de $\varnothing 110$ leiding is 0.6mm (0.53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16.5 mm (15% x S x Do). De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5.5mm (5.00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentoniet druk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Omdat de leiding tijdens dit intrekken geheel gevuld is met water geeft dit een tegendruk van 110 kN/m². De maximaal toelaatbare druk wordt dan 278 kN/m².

8.6 CONCLUSIE STERKTEBEREKENING

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

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

9.1 DOEL VAN DE BENTONIET

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

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

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

Factoren die van invloed zijn op de eigenschappen van bentoniet:

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

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

9.2 TOEPASSING BENTONIET EN HET DEBIET

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

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

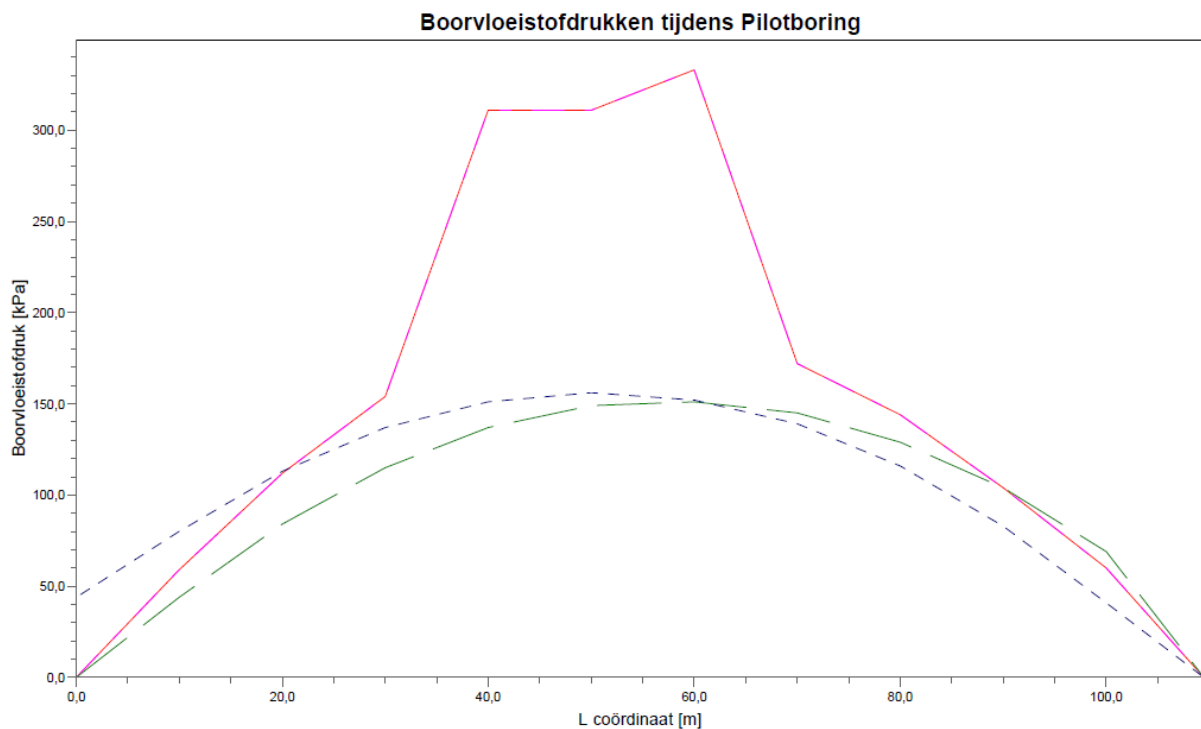
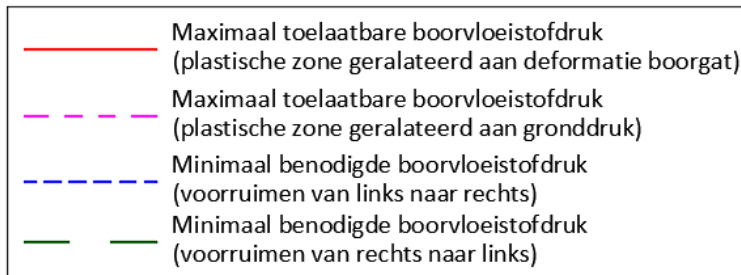
Om de viscositeit van de bentoniet te bepalen wordt deze gemeten met een speciale beker en trechter (marsh funnel Methode). Op iedere boorwagen is dit standaard aanwezig. Om een goede viscositeit te verkrijgen wordt de bentoniet op 60 a 70 seconden (doorstroomtijd) gehouden. Boven de 70 seconden wordt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

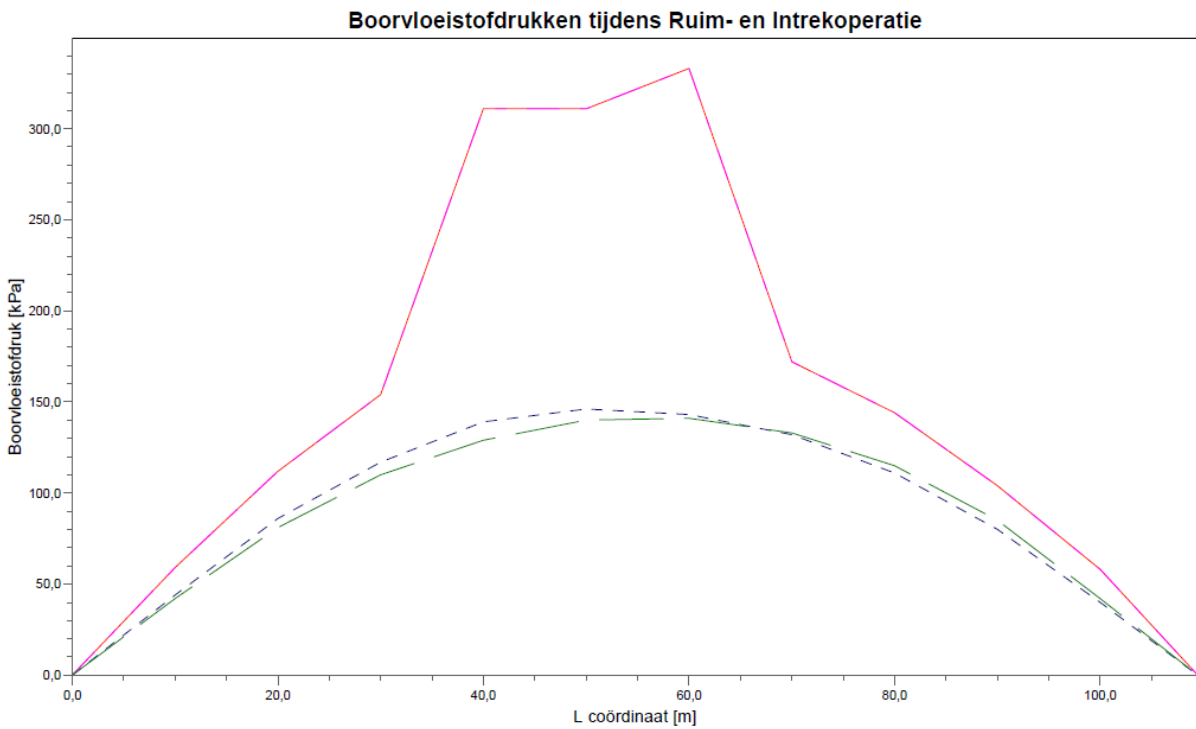
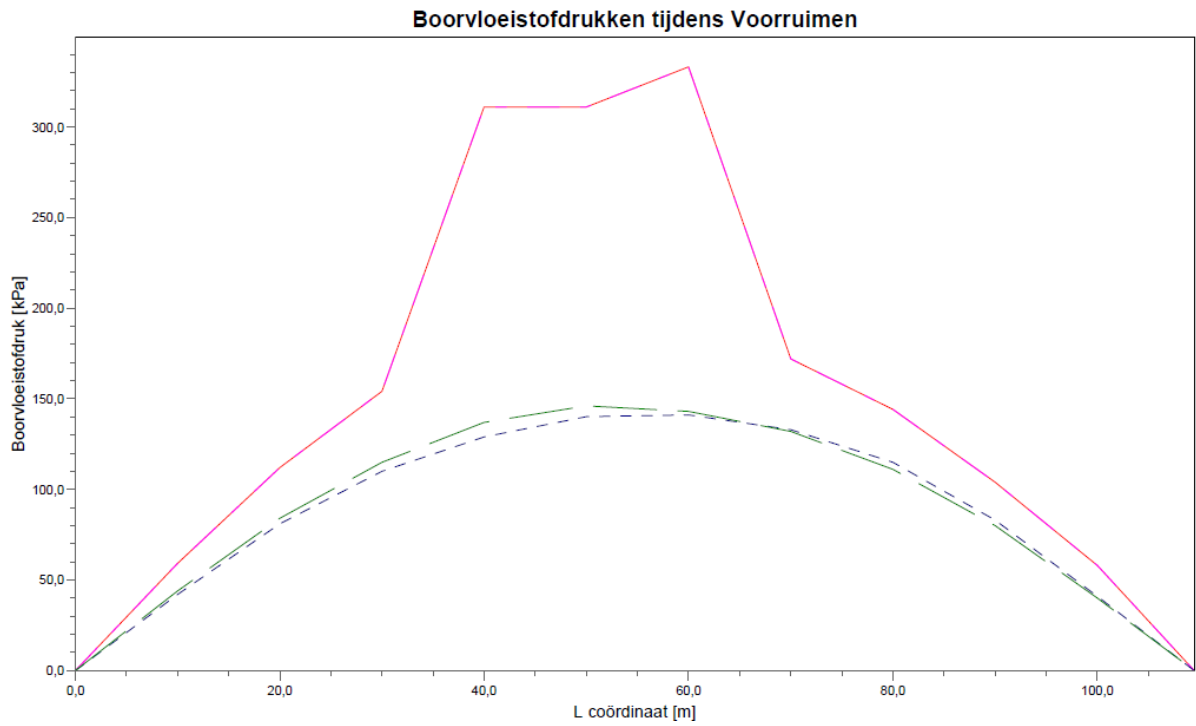
9.3 DEBIET EN MUDDRUKKEN

De bentoniet wordt met water tot boorspoeling (mud) vermengd. Zowel leidingwater als oppervlaktewater is hiervoor geschikt. De boorspoeling wordt onder druk via de boorkop of de ruimers in de grond gespotten. Bij een midi rig varieert het debiet van de pomp doorgaans tussen de 50 en 500 l/min. Het debiet is afhankelijk van de verschillende boorfases en grondsamenstelling. Om te voorkomen dat het debiet te hoog is en de mud door de ondergrond het maaveld bereikt (weg stroomt) zijn er mud druk berekeningen uitgevoerd. Hierin is de minimaal benodigde mud druk vergeleken met de maximaal toelaatbare mud druk.

Onderstaand de boorvloestofdrukken tijdens de pilotboring, voorruimen en intrekoperatie weergegeven. Deze boorvloestofdrukken volgen uit bijgevoegde berekening.

Legenda boorvloestofdrukken:





9.4 CONCLUSIE MUDDRUKBEREKENING

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

10 KWELWATER OPLOSSINGEN

10.1 WAT IS KWEL

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

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

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

10.2 WELKE RISICO'S EN WELKE MAATREGELEN TE NEMEN

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

10.3 CONCLUSIE KWEL

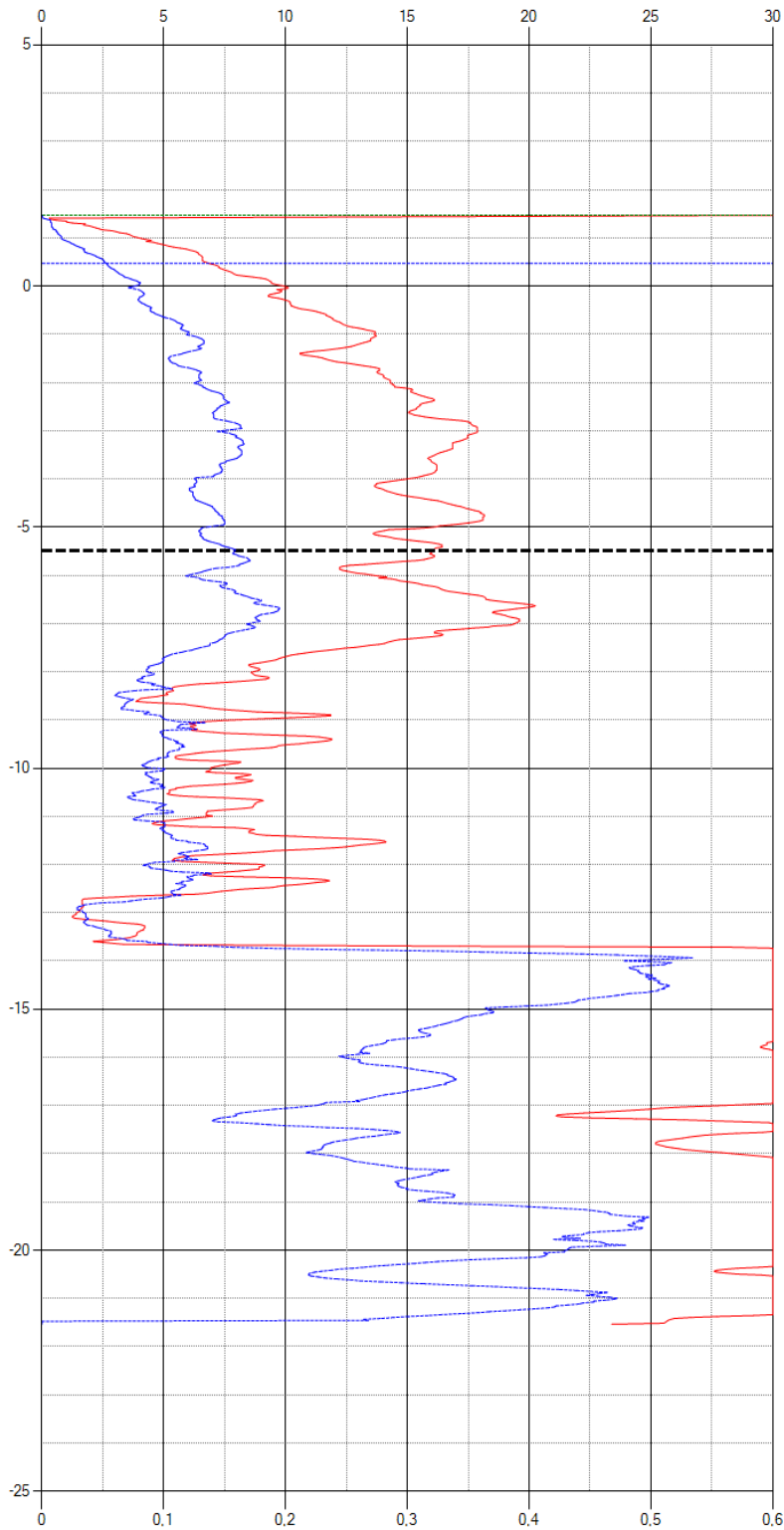
Omdat deze bundel boring het Stadskanaal kruist bestaat er de kans om kwel welke is uitgesloten door de berekening. Uit voorzorg zal de boring worden ingetrokken met Drill-Grout om zeker te zijn van een goede afdichting van de boorgang.

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

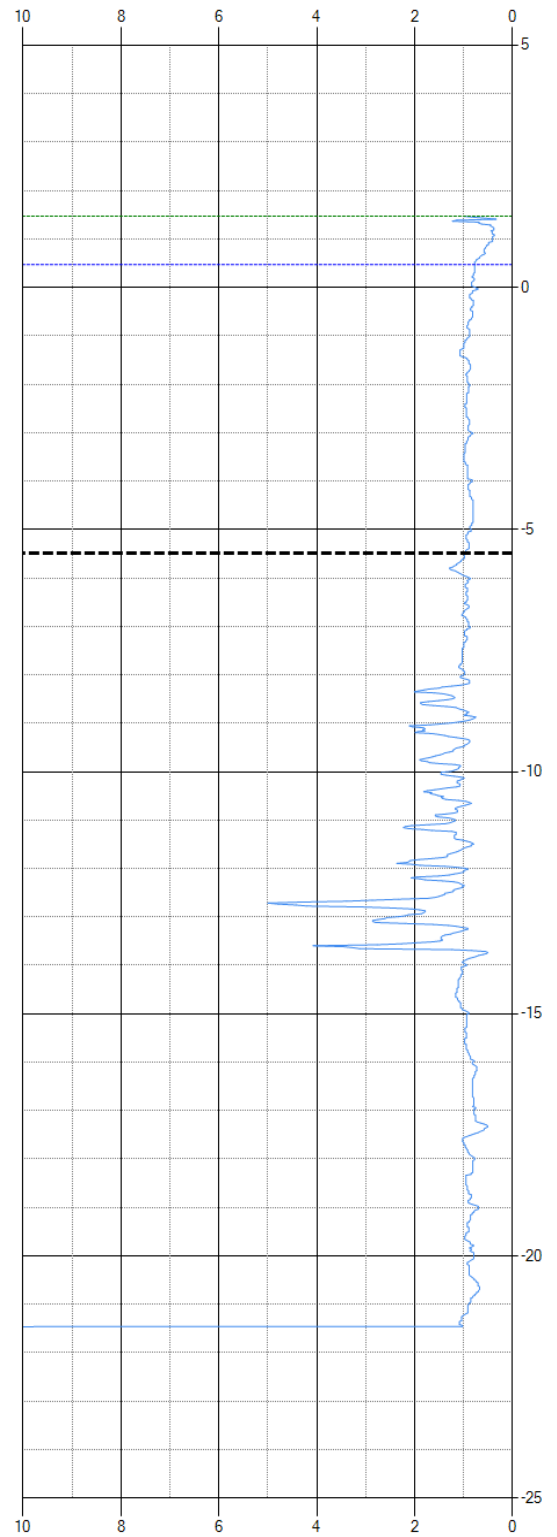
CPT000000060915

GEF : CPT000000060915

Conusweerstand qc [MPa]



Wrijvingsgetal Rf [%]



Wrijvingsweerstand fs [MPa]

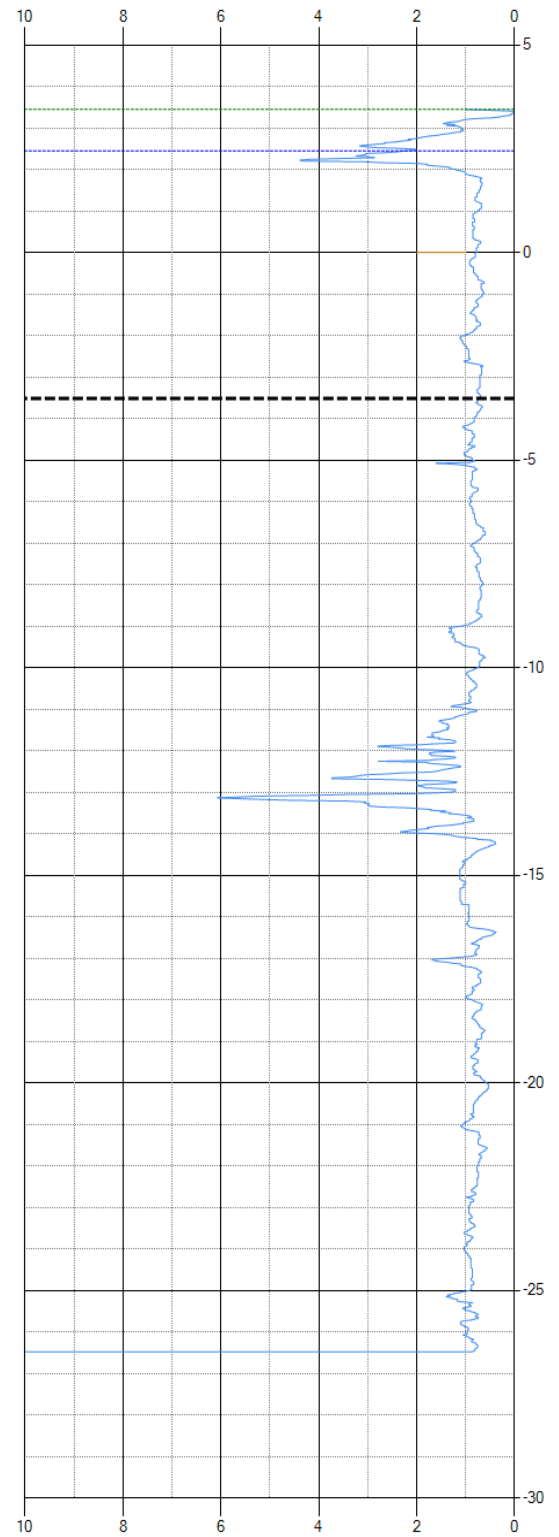
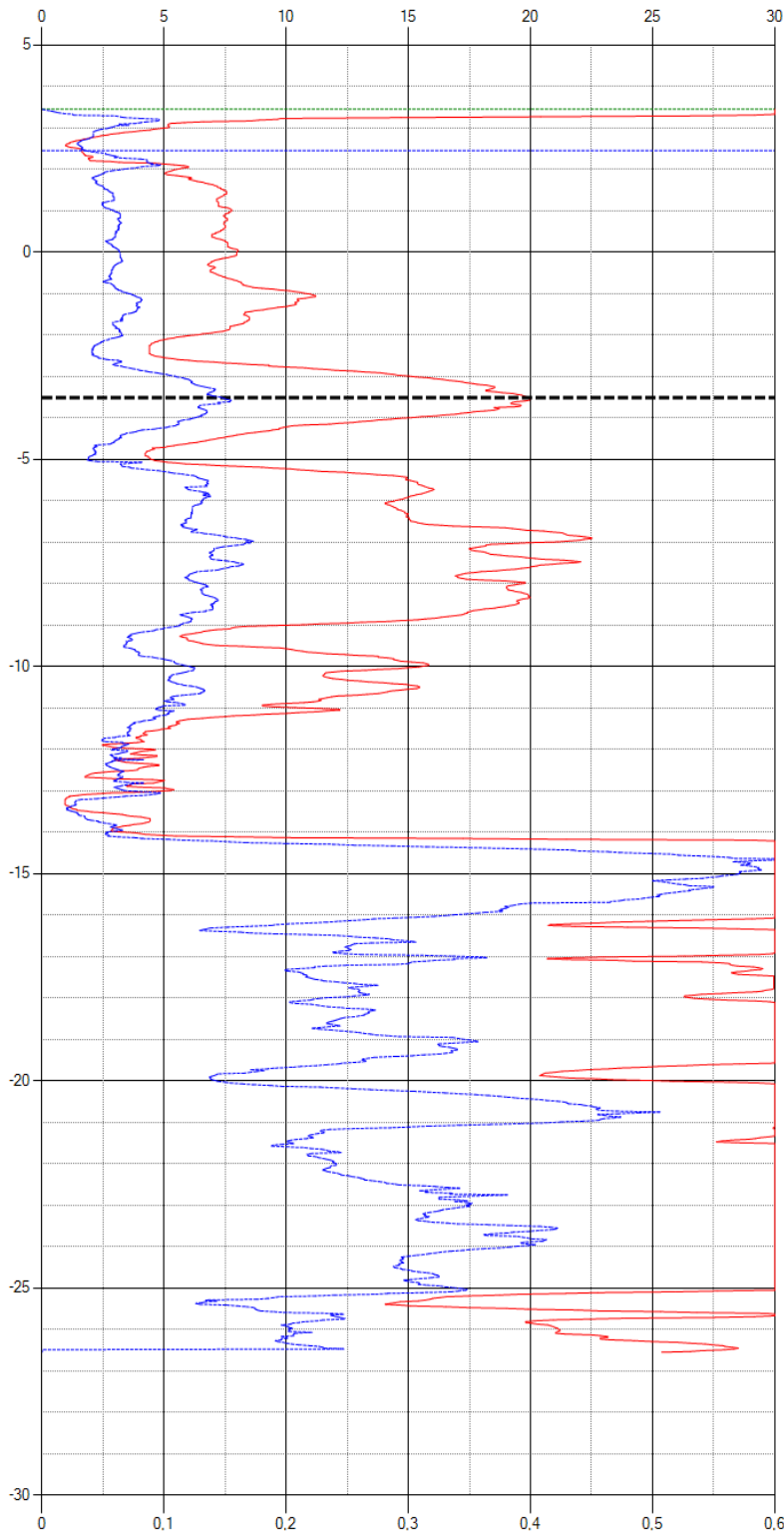
Wrijvingsgetal Rf [%]

CPT000000074621

GEF : CPT000000074621

Conusweerstand qc [MPa]

Wrijvingsgetal Rf [%]



Wrijvingsweerstand fs [MPa]

Wrijvingsgetal Rf [%]

Rapport voor D-Geo Pipeline 15.1

Model : Horizontaal Gestuurde Boring
INPUT CREATED BY DRILL CONTROL 6.5.2403 - Version Drill Control
Ontwikkeld door Deltares

Bedrijfsnaam: Klever Boor en Perstechniek BV

Datum van rapport: 1-2-2018
Tijd van rapport: 10:13:42

Bestandsnaam: T:\..\06 Ontwerp tekeningen\180077.1-VT-01-A-180077.1-01-A-A

Projectbeschrijving: Tutorial 1 for MDrill
Calculation of the drilling fluid pressure

1 Inhoudsopgave

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Inhoudsopgave | 2 |
| 2 | Invoergegevens | 4 |
| 2.1 | Gebruikt Model | 4 |
| 2.2 | Laagscheidingen | 4 |
| 2.3 | PN-Lijnen | 4 |
| 2.4 | Freatische Lijn | 4 |
| 2.5 | Grondprofielen | 4 |
| 2.6 | Grenslagen | 5 |
| 2.7 | Configuratie van de Pijpleiding | 5 |
| 2.8 | Berekenings Verticalen | 5 |
| 2.9 | Materiaaltypen | 5 |
| 2.10 | Materiaalgegevens van de Leiding | 6 |
| 2.11 | Gegevens voor Leidingberekening | 7 |
| 2.12 | Geometrie | 8 |
| 2.12.1 | Geometrie Sectie, Detail | 8 |
| 2.12.2 | Geometrie Bovenaanzicht | 8 |
| 2.13 | Boorvloeistof Gegevens | 9 |
| 2.14 | Factoren | 9 |
| 3 | Boorvloeistofdrukken | 10 |
| 3.1 | Boorvloeistof Gegevens | 10 |
| 3.2 | Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk | 10 |
| 3.3 | Boorvloeistofdruk Grafieken | 11 |
| 3.3.1 | Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring | 11 |
| 3.3.2 | Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen | 12 |
| 3.3.3 | Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie | 12 |
| 4 | Grondmechanische Parameters | 13 |
| 4.1 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 13 |
| 4.2 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 13 |
| 4.3 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 14 |
| 4.4 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 15 |
| 4.5 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 16 |
| 4.6 | Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 17 |
| 5 | Gegevens voor Spanningsanalyse | 18 |
| 5.1 | Algemene gegevens | 18 |
| 5.2 | Ballasten Leiding | 18 |
| 5.3 | Trekkrachtberekening | 18 |
| 6 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 20 |
| 6.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 20 |
| 6.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 20 |
| 6.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 20 |
| 6.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 21 |
| 6.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 21 |
| 6.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 21 |
| 6.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 21 |
| 6.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 22 |
| 6.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1 | 22 |
| 7 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 23 |
| 7.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 23 |
| 7.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 23 |
| 7.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 23 |
| 7.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 24 |
| 7.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 24 |
| 7.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 24 |
| 7.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 24 |
| 7.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 25 |
| 7.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2 | 25 |
| 8 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 26 |
| 8.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 26 |
| 8.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 26 |
| 8.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 26 |
| 8.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 27 |
| 8.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 27 |
| 8.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 27 |
| 8.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 27 |

| | | |
|--------|---|----|
| 8.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 28 |
| 8.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3 | 28 |
| 9 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 29 |
| 9.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 29 |
| 9.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 29 |
| 9.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 29 |
| 9.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 30 |
| 9.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 30 |
| 9.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 30 |
| 9.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 30 |
| 9.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 31 |
| 9.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4 | 31 |
| 10 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 32 |
| 10.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 32 |
| 10.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 32 |
| 10.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 32 |
| 10.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 33 |
| 10.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 33 |
| 10.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 33 |
| 10.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 33 |
| 10.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 34 |
| 10.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5 | 34 |
| 11 | Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 35 |
| 11.1 | Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 35 |
| 11.2 | Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 35 |
| 11.2.1 | Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie | 35 |
| 11.2.2 | Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie | 36 |
| 11.2.3 | Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen | 36 |
| 11.2.4 | Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie | 36 |
| 11.2.5 | Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk | 36 |
| 11.3 | Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 37 |
| 11.3.1 | Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6 | 37 |

2 Invoergegevens

2.1 Gebruikt Model

Gebruikt Model : Horizontaal Gestuurde Boring

2.2 Laagscheidingen

| Laagscheidingnummer | Coördinaten [m] | | | | |
|---------------------|-----------------|---------|---------|---------|--------|
| 9 - X - | -20,000 | 0,000 | 4,560 | 34,840 | 39,780 |
| 9 - Y - | 3,200 | 3,200 | 3,200 | 4,090 | 2,900 |
| 9 - X - | 39,902 | 39,970 | 44,160 | 54,360 | 56,757 |
| 9 - Y - | 2,380 | 2,090 | 0,500 | 0,500 | 1,528 |
| 9 - X - | 57,950 | 58,074 | 58,400 | 60,480 | 76,250 |
| 9 - Y - | 2,040 | 2,277 | 2,900 | 3,670 | 3,520 |
| 9 - X - | 106,360 | 124,320 | 130,000 | | |
| 9 - Y - | 3,580 | 3,580 | 3,580 | | |
| 8 - X - | -20,000 | 39,902 | 39,970 | 44,160 | 54,360 |
| 8 - Y - | 2,434 | 2,380 | 2,090 | 0,500 | 0,500 |
| 8 - X - | 56,757 | 57,950 | 58,074 | 58,400 | 60,480 |
| 8 - Y - | 1,528 | 2,040 | 2,277 | 2,900 | 3,670 |
| 8 - X - | 76,250 | 106,360 | 124,320 | 130,000 | |
| 8 - Y - | 3,520 | 3,580 | 3,580 | 3,580 | |
| 7 - X - | -20,000 | 39,902 | 39,970 | 44,160 | 54,360 |
| 7 - Y - | 2,434 | 2,380 | 2,090 | 0,500 | 0,500 |
| 7 - X - | 56,757 | 57,950 | 58,074 | 130,000 | |
| 7 - Y - | 1,528 | 2,040 | 2,277 | 2,182 | |
| 6 - X - | -20,000 | 39,902 | 39,970 | 44,160 | 54,360 |
| 6 - Y - | 2,434 | 2,380 | 2,090 | 0,500 | 0,500 |
| 6 - X - | 56,757 | 130,000 | | | |
| 6 - Y - | 1,528 | 1,415 | | | |
| 5 - X - | -20,000 | 48,236 | 130,000 | | |
| 5 - Y - | 2,000 | -0,539 | 0,000 | | |
| 4 - X - | -20,000 | 65,395 | 130,000 | | |
| 4 - Y - | -1,146 | -4,196 | -4,000 | | |
| 3 - X - | -20,000 | 65,395 | 130,000 | | |
| 3 - Y - | -1,146 | -4,196 | -7,529 | | |
| 2 - X - | -20,000 | 130,000 | | | |
| 2 - Y - | -4,000 | -10,563 | | | |
| 1 - X - | -20,000 | 130,000 | | | |
| 1 - Y - | -11,500 | -13,573 | | | |
| 0 - X - | -20,000 | 130,000 | | | |
| 0 - Y - | -40,000 | -40,000 | | | |

2.3 PN-Lijnen

| PN-lijnnummer | Coördinaten [m] | | | |
|---------------|-----------------|---------|--|--|
| 1 - X - | -20,000 | 130,000 | | |
| 1 - Y - | 2,700 | 2,700 | | |

2.4 Freatische Lijn

Piezo lijn 1 is gebruikt als freatische lijn (grondwater).

2.5 Grondprofielen

| Laag nummer | Materiaalnaam | Piezo lijn op boven | Piezo lijn op onder |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|
| 9 | klei matig | 1 | 1 |
| 8 | zand vast | 1 | 1 |
| 7 | klei matig | 1 | 1 |
| 6 | zand matig | 1 | 1 |
| 5 | zand vast | 1 | 1 |
| 4 | zand matig | 1 | 1 |

| Laag nummer | Materiaalnaam | Piezo lijn op boven | Piezo lijn op onder |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|
| 3 | zand vast | 1 | 1 |
| 2 | klei matig | 1 | 1 |
| 1 | zand vast | 1 | 1 |

2.6 Grenslagen

De grens tussen cohesieve toplagen en onderliggende niet-cohesieve gedraineerde lagen, ligt aan de bovenzijde van laag nummer 1: zand vast

De grens tussen compressibele toplagen en de onderliggende niet-compressibele lagen, ligt aan de bovenzijde van laag nummer 1: zand vast

2.7 Configuratie van de Pijpleiding

| | | |
|--|--------|----------|
| X coördinaat linker punt | 0,00 | [m] |
| Y coördinaat linker punt | 3,20 | [m] |
| Z coördinaat linker punt | 0,00 | [m] |
| X coördinaat rechter punt | 109,49 | [m] |
| Y coördinaat rechter punt | 3,58 | [m] |
| Z coördinaat rechter punt | 0,00 | [m] |
| Hoek links | 19,29 | [graden] |
| Hoek rechts | 19,29 | [graden] |
| Diepste punt van de pijpleiding (hart boortracé) | -8,32 | [m] |
| Hoek van de pijpleiding (tussen de stralen) | 0,00 | [graden] |
| Kromtestraal rollenbaan (intrekboog) | 400,00 | [m] |
| Kromtestraal links, vertikaal in/uit | 125,00 | [m] |
| Kromtestraal rechts, vertikaal in/uit | 125,00 | [m] |
| Aantal horizontale bochten: | 0 | [-] |

De pijpleiding wordt van links naar rechts ingetrokken

2.8 Berekenings Verticalen

| Verticaal nr | L-coord [m] | Z-coord [m] | Additionele zetting [mm] |
|--------------|-------------|-------------|--------------------------|
| 1 | 0,00 | 3,20 | 0,00 |
| 2 | 10,00 | -0,30 | 0,00 |
| 3 | 20,00 | -3,56 | 0,00 |
| 4 | 30,00 | -5,96 | 0,00 |
| 5 | 40,00 | -7,52 | 0,00 |
| 6 | 50,00 | -8,25 | 0,00 |
| 7 | 60,00 | -8,19 | 0,00 |
| 8 | 70,00 | -7,32 | 0,00 |
| 9 | 80,00 | -5,64 | 0,00 |
| 10 | 90,00 | -3,10 | 0,00 |
| 11 | 100,00 | 0,26 | 0,00 |

Locaties berekenings verticalen; L is de horizontale coördinaat langs de leiding geprojecteerd op het horizontale vlak, opgehoogd met de intrede coördinaat.

2.9 Materiaaltypen

| Naam | Gamma onverz [kN/m ³] | Gamma verz [kN/m ³] | Cohesie [kN/m ²] | Phi [graden] | Cu top [kN/m ²] | Cu onder [kN/m ²] | Emod top [kN/m ²] | Emod onder [kN/m ²] |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| klei matig | 17,00 | 17,00 | 10,00 | 17,50 | 50,00 | 50,00 | 2000 | 2000 |
| zand matig | 17,20 | 19,20 | 0,00 | 32,50 | 0,00 | 0,00 | 50000 | 50000 |
| zand vast | 18,50 | 20,50 | 0,00 | 35,00 | 0,00 | 0,00 | 50000 | 50000 |

| Naam | Adhesie A [kN/m ²] | Delta D [graden] | Nu [-] |
|------------|--------------------------------|------------------|--------|
| klei matig | - | - | 0,45 |
| zand matig | - | - | 0,30 |

| Naam | Adhesie A [kN/m ²] | Delta D [graden] | Nu [-] |
|-----------|--------------------------------------|------------------------|-----------|
| zand vast | - | - | 0,30 |

2.10 Materiaalgegevens van de Leiding

Invoergegevens leiding no. 1

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

Invoergegevens leiding no. 2

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

Invoergegevens leiding no. 3

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

Invoergegevens leiding no. 4

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Invoergegevens leiding no. 5 | | |
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

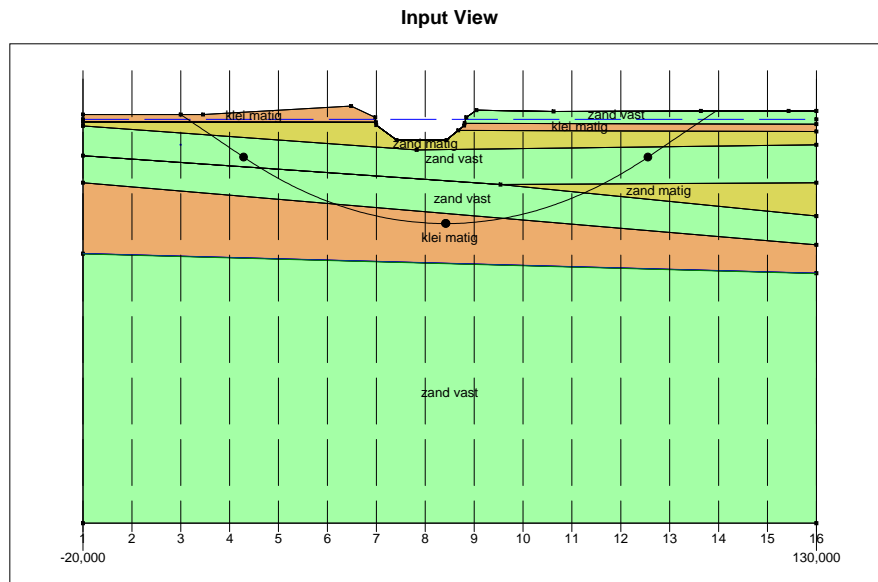
| | | |
|--------------------------------|------------|----------------------|
| Invoergegevens leiding no. 6 | | |
| Materiaal | Polyetheen | |
| Kwaliteit | PE100 | |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | 975 | [N/mm ²] |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | 350 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (kort) | 10,0 | [N/mm ²] |
| Toelaatbare spanning (lang) | 8,0 | [N/mm ²] |
| Tensile factor (alfa) | 0,65 | [-] |
| Uitwendige diameter leiding | 110,00 | [mm] |
| Wanddikte (Nominaal) | 10,00 | [mm] |
| Volumegewicht leidingmateriaal | 9,54 | [kN/m ³] |
| Ontwerpdruk | 0,00 | [bar] |
| Incidentele druk | 0,00 | [bar] |
| Temperatuur variatie | 0,00 | [deg C] |

2.11 Gegevens voor Leidingberekening

| | | |
|--|---------------|----------------------|
| Leiding gevuld met water op rollen | Nee | |
| Percentage leiding gevuld met vloeistof | 0 | [%] |
| Volume gewicht vloeistof | 10,00 | [kN/m ³] |
| Relatieve verplaatsing | 10,00 | [mm] |
| Samendrukkingsconstante | 6,00 | [-] |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld (alpha_g) voor stalen, | 0,00 | [mm/mmK] |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld (alpha_g) voor PE, | 0,00 | [mm/mmK] |
| Beddingsconstante boorvloeistof (Kv) | 500,00 | [kN/m ³] |
| Hoek van inwendige wrijving boorvloeistof | 15,00 | [graden] |
| Cohesie boorvloeistof | 5,00 | [kN/m ²] |
| Opleghoek | 120 | [graden] |
| Belastingshoek | 180 | [graden] |
| Wrijvingsfactor leiding-rollenbaan (f1) | 0,10 | [-] |
| Wrijvingscoëfficiënt leiding-boorvloeistof (f2) | 0,000050 | [N/mm ²] |
| Wrijvingsfactor leiding-grond (f3) | 0,20 | [-] |
| Speciale spannings analyse | niet gebruikt | |

2.12 Geometrie

2.12.1 Geometrie Sectie, Detail



2.12.2 Geometrie Bovenaanzicht

Top View

2.13 Boorvloeistof Gegevens

| | | |
|--|----------|------------------------|
| Diameter boorgat pilotboring | 0,250 | [m] |
| Uitwendige diameter pilotbuis | 0,083 | [m] |
| Diameter boorgat voorruimen | 0,420 | [m] |
| Uitwendige diameter buis voorruimen | 0,083 | [m] |
| Diameter uiteindelijke boorgat | 0,420 | [m] |
| Uitwendige diameter leiding | 0,269 | [m] |
| Debiet tijdens pilotboring | 49,8 | [liter/minute] |
| Debiet tijdens voorruimen | 499,8 | [liter/minute] |
| Debiet tijdens intrekken | 400,2 | [liter/minute] |
| Factor debietverlies tijdens pilotboring | 0,30 | [-] |
| Factor debietverlies tijdens voorruimen | 0,20 | [-] |
| Factor debietverlies tijdens intrekken | 0,20 | [-] |
| Volumegewicht boorvloeistof | 11,4 | [kN/m ³] |
| Zwichtspanning boorvloeistof | 0,014 | [kN/m ²] |
| Viscositeit boorvloeistof | 0,000040 | [kN.s/m ²] |

2.14 Factoren

| | | |
|--|-------|----------------------|
| Veiligheidsfactor implosie (Lang) | 3,0 | [-] |
| Veiligheidsfactor implosie (Kort) | 1,5 | [-] |
| Onzekerheidsfactor volumegewicht | | |
| materiaaltypen onder en boven freatische lijn | 1,10 | [-] |
| Onzekerheidsfactor Cu/cohesie | 1,40 | [-] |
| Onzekerheidsfactor Phi | 1,10 | [-] |
| Onzekerheidsfactor E-modulus | 1,25 | [-] |
| Onzekerheidsfactor trekkracht | 1,40 | [-] |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | 1,60 | [-] |
| Onzekerheidsfactor Qn | 1,10 | [-] |
| Onzekerheidsfactor druk boorgat | 1,10 | [-] |
| Onzekerheidsfactor buigend moment (Staal) | 1,15 | [-] |
| Onzekerheidsfactor buigend moment (Polyetheen) | 1,40 | [-] |
| Importantie factor (S) | 1,00 | [-] |
| Toelaatbare deflectie stalen leiding | 8,00 | [%] |
| Toelaatbare 'piggability' stalen leiding | 5,00 | [%] |
| Toelaatbare deflectie polyetheen leiding | 15,00 | [%] |
| Toelaatbare piggability polyetheen leiding | 5,00 | [%] |
| Volumegewicht water | 10,00 | [kN/m ³] |
| Veiligheid dekking (gedraineerde lagen) | 0,67 | [-] |
| Veiligheid dekking (ongedraineerde lagen) | 0,50 | [-] |

3 Boorvloeistofdrukken

3.1 Boorvloeistof Gegevens

| Verticaal nr. | Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m ²] | | | |
|---------------|--|----------------|------------|-------------|
| | Max, deformatie | Max, gronddruk | Min, links | Min, rechts |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 44 |
| 2 | 59 | 59 | 44 | 80 |
| 3 | 112 | 112 | 84 | 113 |
| 4 | 154 | 154 | 115 | 137 |
| 5 | 311 | 311 | 137 | 151 |
| 6 | 311 | 311 | 149 | 156 |
| 7 | 333 | 333 | 151 | 152 |
| 8 | 172 | 172 | 145 | 139 |
| 9 | 144 | 144 | 129 | 116 |
| 10 | 104 | 104 | 104 | 83 |
| 11 | 60 | 60 | 69 | 41 |

| Verticaal nr. | Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m ²] | | | |
|---------------|---|----------------|------------|-------------|
| | Max, deformatie | Max, gronddruk | Min, links | Min, rechts |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 59 | 59 | 42 | 44 |
| 3 | 112 | 112 | 81 | 84 |
| 4 | 154 | 154 | 110 | 115 |
| 5 | 311 | 311 | 129 | 137 |
| 6 | 311 | 311 | 140 | 146 |
| 7 | 333 | 333 | 141 | 143 |
| 8 | 172 | 172 | 133 | 132 |
| 9 | 144 | 144 | 115 | 111 |
| 10 | 104 | 104 | 83 | 80 |
| 11 | 58 | 58 | 41 | 40 |

| Verticaal nr. | Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m ²] | | | |
|---------------|--|----------------|------------|-------------|
| | Max, deformatie | Max, gronddruk | Min, links | Min, rechts |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 59 | 59 | 44 | 42 |
| 3 | 112 | 112 | 86 | 81 |
| 4 | 154 | 154 | 117 | 110 |
| 5 | 311 | 311 | 139 | 129 |
| 6 | 311 | 311 | 146 | 140 |
| 7 | 333 | 333 | 143 | 141 |
| 8 | 172 | 172 | 132 | 133 |
| 9 | 144 | 144 | 111 | 115 |
| 10 | 104 | 104 | 80 | 85 |
| 11 | 58 | 58 | 40 | 42 |

De minimaal vereiste mud druk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende maximaal toelaatbare mud drukken. De maximale druk gebaseerd op deformatie houdt rekening met de vorming van scheuren rond het boorgat, terwijl de maximale druk gebaseerd op gronddruk een frac-out aangeeft richting maaiveld.

3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

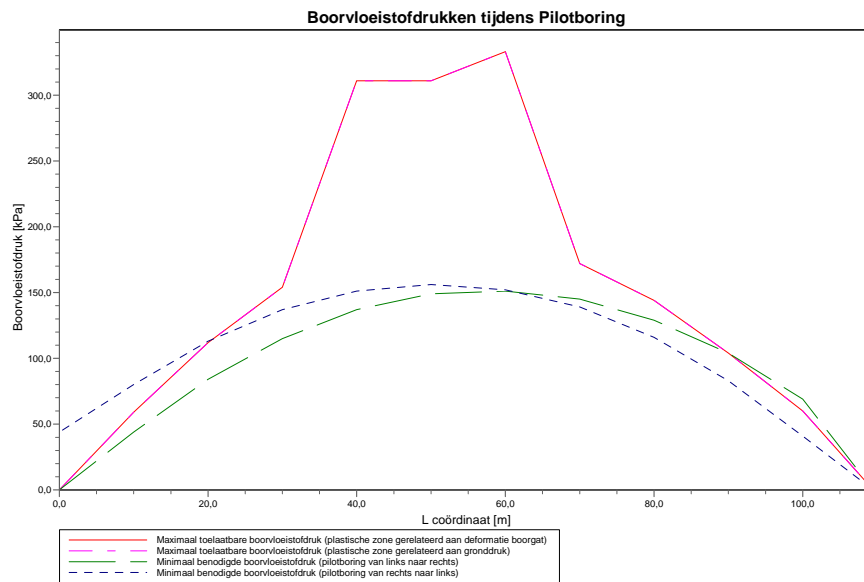
| Verticaal nr. | Hydrostatische kolomdruk | | | |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------|
| | Boorvloeistof [kN/m ²] | Water [kN/m ²] | Veiligheidsfactor [-] | Resultaat |
| 1 | 0 | 0 | - | voldoet |
| 2 | 40 | 30 | 1,33 | voldoet |
| 3 | 77 | 63 | 1,24 | voldoet |
| 4 | 105 | 87 | 1,22 | voldoet |
| 5 | 124 | 102 | 1,21 | voldoet |
| 6 | 132 | 110 | 1,21 | voldoet |

| Verticaal nr. | Hydrostatische kolomdruk | | | |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------|
| | Boorvloeistof [kN/m ²] | Water [kN/m ²] | Veiligheidsfactor [-] | Resultaat |
| 7 | 132 | 109 | 1,22 | voldoet |
| 8 | 123 | 100 | 1,23 | voldoet |
| 9 | 104 | 83 | 1,25 | voldoet |
| 10 | 76 | 58 | 1,31 | voldoet |
| 11 | 38 | 24 | 1,55 | voldoet |

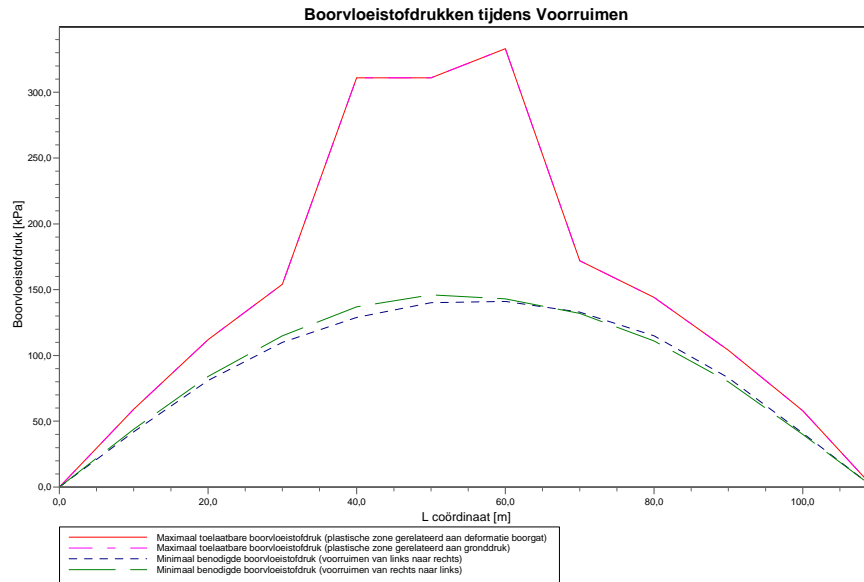
De statische mud druk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende grondwater druk. De veiligheidsfactor wordt bepaald door de verhouding van mud druk en grondwater druk. Deze moet hoger zijn dan de vereiste veiligheidsfactor van 1,10

3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

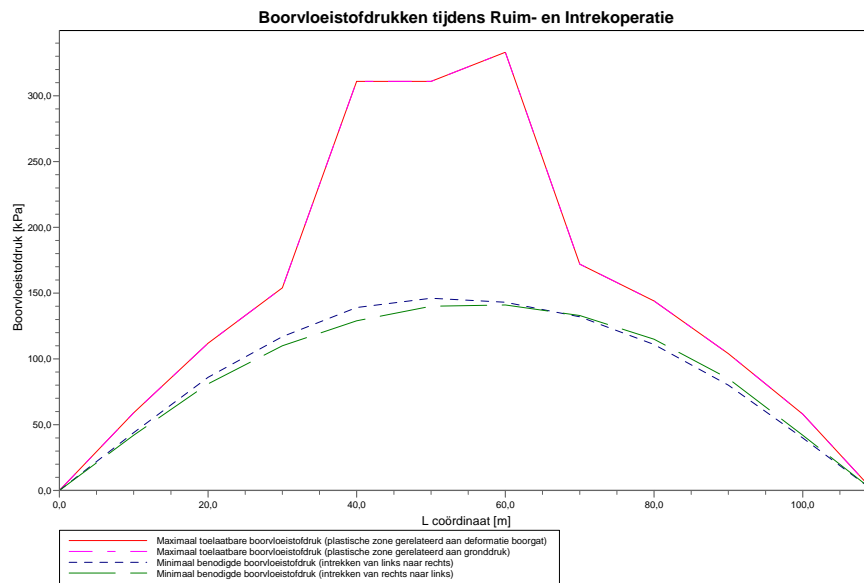
3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



3.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie



4 Grondmechanische Parameters

4.1 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Maximale grondbelasting | : Pv;n,max = 121 kN/m ² |
| Maximale gereduceerde grondbelasting | : Pv;r;n,max = 39 kN/m ² |
| Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) | : kv;max = 318722 kN/m ³ |
| Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) | : kv;max = 652482 kN/m ³ |

4.2 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|--------|--------------------------------------|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |

| | | |
|------------|---|-------------------|
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Maximale grondbelasting | : Pv;n,max = 121 kN/m ² |
| Maximale gereduceerde grondbelasting | : Pv;r;n,max = 39 kN/m ² |
| Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) | : kv;max = 318722 kN/m ³ |
| Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) | : kv;max = 652482 kN/m ³ |

4.3 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

Maximale grondbelasting : Pv;n;max = 121 kN/m²
 Maximale gereduceerde grondbelasting : Pv;r;n;max = 39 kN/m²
 Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) : kv;max = 318722 kN/m³
 Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) : kv;max = 652482 kN/m³

4.4 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

Maximale grondbelasting : Pv;n;max = 121 kN/m²
 Maximale gereduceerde grondbelasting : Pv;r;n;max = 39 kN/m²
 Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) : kv;max = 318722 kN/m³
 Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) : kv;max = 652482 kN/m³

4.5 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

Maximale grondbelasting : Pv;n;max = 121 kN/m²
 Maximale gereduceerde grondbelasting : Pv;r;n;max = 39 kN/m²
 Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) : kv;max = 318722 kN/m³
 Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) : kv;max = 652482 kN/m³

4.6 Grondmechanische Parameters Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

| | | |
|------------|---|-------------------|
| Pv;p | Passieve grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;n | Neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| Ph;n | Neutrale horizontale grondbelasting | kN/m ² |
| Pv;r;n | Gereduceerde neutrale grondbelasting | kN/m ² |
| kv;top | Verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| kv;top,max | Maximaal verticaal beddingsgetal omhoog | kN/m ³ |
| dv | Verticale verplaatsing | mm |
| kv | Verticaal beddingsgetal omlaag | kN/m ³ |
| Pv;e | Verticaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| kh | Horizontaal beddinggetal | kN/m ³ |
| Ph;e | Horizontaal evenwichtsdraagvermogen | kN/m ² |
| tmax | Maximale wrijving leiding-boorvloeistof | kN/m ² |
| dmax | Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving | mm |

| Verticaal nr. | Pv;p [kN/m ²] | Pv;n [kN/m ²] | Ph;n [kN/m ²] | Pv;r;n [kN/m ²] | kv;top [kN/m ³] |
|---------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 423 | 39 | 13 | 17 | 318722 |
| 3 | 895 | 78 | 22 | 30 | 318722 |
| 4 | 1106 | 108 | 27 | 36 | 318722 |
| 5 | 261 | 94 | 25 | 34 | 11002 |
| 6 | 247 | 86 | 22 | 30 | 11002 |
| 7 | 306 | 121 | 28 | 38 | 11002 |
| 8 | 1158 | 116 | 29 | 39 | 318722 |
| 9 | 1029 | 96 | 27 | 36 | 318722 |
| 10 | 842 | 71 | 23 | 30 | 318722 |
| 11 | 364 | 37 | 12 | 16 | 318722 |

| Verticaal nr. | dv [mm] | kv [kN/m ³] | Pv;e [kN/m ²] | kh [kN/m ³] | Ph;e [kN/m ²] | tmax [kN/m ²] | dmax [mm] |
|---------------|------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0 | 11002 | 149 | 7701 | 9 | 0,05 | 8 |
| 2 | 0 | 318722 | 1867 | 223105 | 539 | 0,05 | 8 |
| 3 | 0 | 318722 | 3682 | 223105 | 895 | 0,05 | 8 |
| 4 | 0 | 105127 | 5072 | 73589 | 1106 | 0,05 | 8 |
| 5 | 0 | 11002 | 887 | 7701 | 261 | 0,05 | 8 |
| 6 | 0 | 11002 | 828 | 7701 | 247 | 0,05 | 8 |
| 7 | 0 | 11002 | 1082 | 7701 | 306 | 0,05 | 8 |
| 8 | 0 | 318722 | 5443 | 223105 | 1158 | 0,05 | 8 |
| 9 | 0 | 318722 | 4541 | 223105 | 1029 | 0,05 | 8 |
| 10 | 0 | 318722 | 3362 | 223105 | 842 | 0,05 | 8 |
| 11 | 0 | 318722 | 1319 | 223105 | 464 | 0,05 | 8 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Maximale grondbelasting | : Pv;n,max = 121 kN/m ² |
| Maximale gereduceerde grondbelasting | : Pv;r;n,max = 39 kN/m ² |
| Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor) | : kv,max = 318722 kN/m ³ |
| Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast) | : kv,max = 652482 kN/m ³ |

5 Gegevens voor Spanningsanalyse

5.1 Algemene gegevens

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| Aantal leidingen in bundel | : | Npipes= 6 [-] |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Diameter leiding | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,0 mm |
| Volumegegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Volumegegewicht boorvloeistof | : | gamma_b = 11,40 kN/m ³ |
| Minimale kromtestraal | : | Rmin = 125 m |
| Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog) | : | Rrol = 400 m |
| Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan | : | f1 = 0,10 |
| Wrijving tussen leiding en boorvloeistof | : | f2 = 0,000050 N/mm ² |
| Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond | : | f3 = 0,20 |
| Maximale beddingsconstante | : | kv, max = 270583 kN/m ³ |

5.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingpercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 0% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

| | | | |
|---|---|----|-----------------------------------|
| Opwaartse kracht | : | 65 | [kg/m] |
| Gewicht productbuis (inclusief vulling) | : | 18 | [kg/m] |
| Resultaat | : | 47 | [kg/m] (Leiding beweegt opwaarts) |

5.3 Trekkraftberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan ($f_1 = 0,10$)
- wrijving tussen buis en boorvloeistof ($f_2 = 0,000050$ [N/mm²])
- wrijving tussen buis en grond ($f_3 = 0,20$)

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkracht in de leiding. De pijpleiding wordt van links naar rechts ingetrokken

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekkoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkracht wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

| Karakteristieke punten | Lengte leiding in gat (m) | Verwachtingswaarde voor de trekkracht (kN) |
|------------------------|---------------------------|--|
| T1 | 0 | 2 |
| T2 | 14 | 4 |
| T3 | 56 | 11 |
| T4 | 56 | 11 |
| T5 | 98 | 18 |
| T6 | 113 | 20 |

De berekende waarden van de trekkracht zijn verwachtingswaarden waarop nog een minimale onzekerheidsfactor van 1,4 moet worden toegepast in de sterkte berekening. In de volgende sterkteberekening is een factor van 1,40 gebruikt en een belasting factor van 1,10 (alleen voor staal).

6 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

6.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

6.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

6.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

6.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting q_r op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$q_r = k_v \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot D_o \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------|
| q_r | = | 0,006176 | N/mm ² |
|-------|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

6.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{ptest} = p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

6.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

6.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((\text{ru}^2 + \text{ri}^2) / (\text{ru}^2 - \text{ri}^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot \text{E}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = k' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = k \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor Frr | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'rr | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((\text{F'rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (\text{Frr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

6.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

6.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (1): leiding no. 1

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

7 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

7.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

7.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

7.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\Sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

7.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{min} \cdot Wb)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\Sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting qr op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$qr = kv \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot Do \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (kv \cdot Do / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|----|---|----------|-------------------|
| qr | = | 0,006176 | N/mm ² |
|----|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\Sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

7.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{py} = pd \cdot ((ru^2 + ri^2) / (ru^2 - ri^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{px} = 0.5 \cdot \Sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{ptest} = pt \cdot ((ru^2 + ri^2) / (ru^2 - ri^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

7.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{rol} \cdot Wb)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\Sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{qn} = k \cdot qn \cdot (rg/Ww) \cdot Do$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\Sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

7.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{rol} \cdot Wb)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{py} = pd \cdot ((ru^2 + ri^2) / (ru^2 - ri^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\Sigma_{px} = 0.5 \cdot \Sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot E$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = k' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = k \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor F_{rr} | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'_{rr} | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((F'_{rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (F_{rr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

7.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

7.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (2): leiding no. 2

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

8 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

8.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

8.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

8.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

8.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting q_r op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$q_r = k_v \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot D_o \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------|
| q_r | = | 0,006176 | N/mm ² |
|-------|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

8.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{ptest} = p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

8.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

8.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot E$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = k' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = k \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor F_{rr} | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'_{rr} | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((F'_{rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (F_{rr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

8.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

8.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (3): leiding no. 3

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

9 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

9.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

9.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

9.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

9.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting q_r op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$q_r = k_v \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot D_o \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------|
| q_r | = | 0,006176 | N/mm ² |
|-------|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

9.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{ptest} = p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

9.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

9.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((\text{ru}^2 + \text{ri}^2) / (\text{ru}^2 - \text{ri}^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot \text{E}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = \text{k}' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = \text{k} \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor Frr | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'rr | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((\text{F'rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (\text{Frr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

9.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

9.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (4): leiding no. 4

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

10 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

10.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

10.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

10.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

10.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting q_r op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$q_r = k_v \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot D_o \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------|
| q_r | = | 0,006176 | N/mm ² |
|-------|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

10.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{ptest} = p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

10.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

10.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((\text{ru}^2 + \text{ri}^2) / (\text{ru}^2 - \text{ri}^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot \text{E}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = \text{k}' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = \text{k} \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor Frr | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'rr | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((\text{F'rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (\text{Frr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

10.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

10.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (5): leiding no. 5

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

11 Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

11.1 Materiaalgegevens of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| Leiding materiaal | : | Polyetheen PE100 |
| Buiten- diameter | : | Do = 110,00 mm |
| Nominale wanddikte | : | t = 10,00 mm |
| Ontwerpdruk | : | pd = 0,00 bar |
| Test druk | : | pt = 0,00 bar |
| Temperatuur variatie | : | dt = 0,00 deg Celcius |
| Lengte leiding | : | L = 113 m |
| Elasticiteitsmodulus (kort) | : | E = 975 N/mm ² |
| Elasticiteitsmodulus (lang) | : | E = 350 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (kort) | : | S = 10 N/mm ² |
| Toelaatbare spanning (lang) | : | S = 8 N/mm ² |
| Importantie factor (S) | : | S = 1,00 |
| Constante van Poisson | : | nu = 0,40 |
| Volumegewicht leidingmateriaal | : | gamma_s = 9,54 kN/m ³ |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | sf = 1,10 |
| Opleghoek | : | beta = 120 graden |
| Belastingshoek | : | alfa = 180 graden |
| Momentcoëfficiënt grond top (indirect) | : | kt' = 0,061 |
| Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect) | : | kb' = 0,083 |
| Momentcoëfficiënt grond top (direct) | : | kt = 0,131 |
| Momentcoëfficiënt bodem (direct) | : | kb = 0,138 |
| Deflectiecoëfficiënt (indirect) | : | ky' = 0,048 |
| Deflectiecoëfficiënt (direct) | : | ky = 0,089 |
| Maximale verticale grondbelasting | : | Pv;r;n;max = 39 kN/m ² |
| Maximale beddingsconstante | : | kv;max = 652482 kN/m ³ |
| Belastingsfactor aanlegbelasting | : | f_Install = 1,00 |
| Belastingsfactor Qn | : | f_Qn1 = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk | : | f_pd = 1,00 |
| Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) | : | f_pd;comb = 1,00 |
| Belastingsfactor testdruk | : | f_pt = 1,00 |
| Belastingsfactor temperatuur | : | f_temp = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor buigend moment | : | f_M = 1,40 |
| Onzekerheidsfactor kromte straal | : | f_R = 1,00 |
| Onzekerheidsfactor Qn | : | f_Qn2 = 1,10 |
| Onzekerheidsfactor beddingsconstante | : | f_kv = 1,60 |
| Samengestelde factor op het moment (bijdrage van 3 factoren) | : | f_k = f_M * f_Install / f_R = 1,40 |
| Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t 1 en t 2 , | : | alpha_g = 0,00018 mm/mmK |

11.2 Resultaten Spanningsanalyse of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 10,0 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

11.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

$$\sigma_t = f_{pull} \cdot T1/A = 0,2 \quad [N/mm^2]$$

| | | | |
|---|---|-----|----------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,3 | [N/mm ²] |
|---|---|-----|----------------------|

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

11.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{min} \cdot W_b)$ | = | 0,6 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_t = f_{pull} \cdot T_{max} / A$ | = | 1,5 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 1,9 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

Belasting q_r op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1 katern-5 D3.3):

$$q_r = k_v \cdot Y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (f_R \cdot D_o \cdot R)$$

| | | | |
|--|---|--------|------------------|
| $\lambda = (k_v \cdot D_o / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$ | = | 8,3E-3 | mm ⁻¹ |
|--|---|--------|------------------|

| | | | |
|-------|---|----------|-------------------|
| q_r | = | 0,006176 | N/mm ² |
|-------|---|----------|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

11.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{ptest} = p_t \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

11.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale axiale spanning $\sigma_{a,max}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

Tangentele spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qr} = k' \cdot q_r \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 0,1 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{qn} = k \cdot q_n \cdot (r_g / W_w) \cdot D_o$ | = | 2,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| Maximale tangentele spanning $\sigma_{t,max}$ | = | 1,3 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

11.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

| | | | |
|--|---|-----|-------------------|
| $\sigma_b = M_b/W_b = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b)$ | = | 0,2 | N/mm ² |
|--|---|-----|-------------------|

Ten gevolge van inwendige druk :

| | | | |
|---|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{py} = p_d \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|
| $\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$ | = | 0,0 | N/mm ² |
|---------------------------------------|---|-----|-------------------|

| | | | |
|---|---|-------|-------------------|
| $\text{Sigma_ptest} = \text{pt} \cdot ((r_u^2 + r_i^2) / (r_u^2 - r_i^2))$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_Temp} = \text{dt} \cdot \text{gamma_t} \cdot \text{alpha_g} \cdot E$ | = | 0,0 | N/mm ² |
| Maximale axiale spanning Sigma_a,max | = | 0,1 | N/mm ² |
| Tangentiele spanning: | | | |
| $\text{Sigma_qr} = k' \cdot \text{qr} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 0,1 | N/mm ² |
| $\text{Sigma_qn} = k \cdot \text{qn} \cdot (\text{rg}/\text{Ww}) \cdot \text{Do}$ | = | 2,0 | N/mm ² |
| Rerounding factor F_{rr} | = | 1,000 | |
| Rerounding factor F'_{rr} | = | 1,000 | |
| $\text{Sigma_t,max} = \text{Sigma_py} + ((F'_{rr} \cdot \text{Sigma_qr}) + (F_{rr} \cdot \text{Sigma_qn}))$ | | | |
| Maximale tangentele spanning Sigma_t,max | = | 1,3 | N/mm ² |

11.3 Controle van de Berekende Spanningen of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

Belasting combinatie 1

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 2

- $\text{Sigma_ptest} < \text{ShortStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_py} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 3

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Belasting combinatie 4

- $\text{Sigma_AxMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$
- $\text{Sigma_TanMax} < \text{LongStrength} \cdot \text{DamageFactor}$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

| | Max toelaatbare spanning [N/mm ²] | Spannings combinatie1A | Spannings combinatie1B | Spannings combinatie2 | Spannings combinatie3 | Spannings combinatie4 |
|-------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigma_ptest | 10,00 (kort) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_py | 8,00 (lang) | - | - | 0,0 | - | - |
| Sigma_axiaal | 10,00 (kort) | 0,3 | 1,9 | - | - | - |
| Sigma_axiaal | 8,00 (lang) | - | - | - | 0,1 | 0,1 |
| Sigma_tang... | 10,00 (kort) | - | 0,2 | - | - | - |
| Sigma_tang... | 8,00 (lang) | - | - | - | 1,3 | 1,3 |

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,6 mm (0,53% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 16,5 mm (15,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie voor piggability is 5,5 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

11.3.4 Toetsing op Implosie of Ø110 SDR11 (6): leiding no. 6

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 146 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1548 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 110 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 278 kN/m².

GRUNDODRILL 25 N - Horizontal-Spülbohranlage

Ein „Turbo-Drill“ erster Wahl

neu



Der neue 25 N ist in seiner Leistungsklasse das Stärkste was derzeit angeboten wird und mit keiner anderen Bohranlage vergleichbar.

Kraftvolle 190 kW leistet der Deutz Dieselmotor, der auch mit Biodiesel betrieben werden kann. 245 kN Zug- und Schubkraft und ein Drehmoment von 10000 Nm stehen für die Bohrarbeit zur Verfügung. Wie der 15 N ist der 25 N mit einem verstärkten Schlagwerk ausgestattet, das den Vortrieb in schweren steinigten Böden dynamisch unterstützt. Die Bentonitpumpe fördert bei einem max. Druck von 95 bar bis zu 500 Liter pro Minute.

Mit dem Twin Drive Bohrgestänge TD 82 wird eine Pilotbohrung von 140 mm Durchmesser erstellt. 288 m Gestänge stehen dafür im Magazin zur Verfügung. Das bedeutet eine satte Reserve - kein Nachlegen von Hand wie bei kleineren Gestängemagazinen. Die Gestänge werden mit einem Scherengreifer aus dem Magazin geholt und in den Lafettenbaum eingelegt bzw. in das Gestängemagazin zurückgelegt.

Wie alle anderen TT-Bohranlagen ist auch der 25 N mit einer Bohrautomatik ausgestattet. Dadurch werden Bohrnebenzeiten reduziert, der Bediener von Routinefunktionen entlastet und der Gestängerrückzug in Abhängigkeit vom anstehenden Drehmoment optimiert.

Die schwenkbare und klimatisierte Arbeitskabine mit moderner Joysticksteuerung und digitaler Funktionsanzeige ist mit allem Komfort ausgestattet. Eine Nothydraulik übernimmt bei Ausfall elektrischer Komponenten alle Funktionen. Die leichte Zugänglichkeit macht den 25 N zudem besonders servicefreundlich.

Mit 18 t Gesamtgewicht und nur 2,5 m Arbeitsbreite steht der 25 N wie ein Fels in der Brandung. Das gummierte Stahlkettenfahrwerk ist verschleißunanfällig, hochbelastbar und natürlich geländegängig.

Auf der ganzen Linie echte Spitzentechnologie, die höchsten Ansprüchen gerecht wird.



GRUNDODRILL 25 N - Horizontal-Spülbohranlage

Ausstattung

- 190 kW (255 PS) Antriebsleistung
- 10000 Nm Drehmoment zum Verlegen von Rohrdurchmesser bis 650 mm (bodenabhängig)
- ca. 25 t Schub- und Zugleistung extrem lange Bohrungen bis 500 m (bodenabhängig)
- zuschaltbares Schlagwerk, 1500 Schläge/min
- Gestängewechselsystem für 288 m Schlag-Bohrgestänge
- Komfortsitz mit gewichtabhängiger Sitzverstellung
- Komfortkabine, Funktionskontrolle mit farbiger Displayanzeige, Klimaanlage, Fußbodenheizung, geteilte Frontscheibe, getönte Scheiben, Radio, CD-Player, Innenbeleuchtung, Diebstahlsicherung und Ausstelldach, inklusive Bohrdatenerfassung nach DVGW GW 321 und vollautomatischem Betrieb
- Verankerungshammersystem
- 500 l/min. Bentonit-HD-Pumpe

Technische Daten

| | |
|---|--------------------|
| Maße (L x B x H mm) | 6600 x 2510 x 2600 |
| Gewicht inkl. Gestänge (kg)..... | 18000 |
| Schubkraft (kN) | 245 |
| Zugkraft (kN)..... | 245 |
| Motorleistung, Deutz Dieselmotor (kW) | 190 |
| Max. Dehmoment (Nm)..... | 10000 |
| Max. Spindeldrehzahl (U/min) | 200 |
| Max. Aufweitung-Ø (mm) | ≤ 850 |
| Max. Rohraußen-Ø (mm)..... | ≤ 650 |
| Max. Bohrlänge (m)..... | ≤ 500 |

Änderungen vorbehalten



ERSTE WAHL FÜR PERFEKTE ROHRVERLEGUNG

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG Spezialmaschinen

Postfach 4020 · D-57356 Lennestadt · www.tracto-technik.de

Tel: +49 (0) 27 23 / 80 80 · Fax: +49 (0) 27 23 / 80 81 80



GST RADAR TOOL

Intersect: Meeting in the Middle

The Drillguide Gyro Steering Tool guidance system can now be expanded with the RADAR system. With this additional system it's possible to drill from 2 sides to make an underground intersect.

When the drillheads approach each other, both RADAR systems will be activated.

These systems can determine their position relative to each other within centimeters.

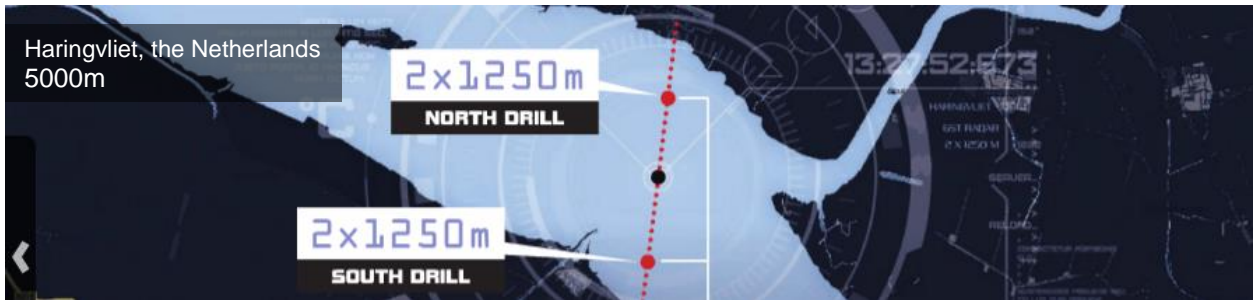
This makes it possible to drill one system to the borehole of the other, until the intersect is completed and both trajectories perfectly match.

Unlimited Drilling Possibilities

Longer drill paths possible

Lower annular pressure

The most accurate entry and exit possible



Productcertificaat K1007/03

Uitgegeven 2015-04-15
Vervangt K1007/02
Pagina 1 van 3

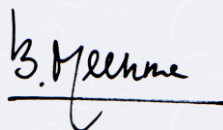
Cebogel kleimineralen (gemodificeerde bentonietproducten)

VERKLARING VAN KIWA

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

Cebo Holland B.V.

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



Bouke Meekma
Kiwa

Openbaarmaking van het certificaat is toegestaan.

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

Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchillaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

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



279/141024

Onderneming

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

Certificatieproces
bestaat uit initiële en
periodieke beoordeling
van:

- kwaliteitssysteem
- product

Cebogel kleimineralen (gemodificeerde bentonietproducten)

PRODUCTSPECIFICATIE

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

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

TOELATING

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

CRITERIA HYGIENISCHE ASPECTEN

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

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

PRODUCTEISEN HYGIENISCHE ASPECTEN

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

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

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

TOEPASSING EN GEBRUIK


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

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

Cebogel kleimineralen (gemodificeerde betonietproducten)

MERKEN


Uitvoering van het voorgeschreven Kiwa certificatiemerk:

- " KIWA  ", opdruk met inkt of zegel.

Plaats van het merk:

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

Verplichte merken:

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

OVERIGE VOORWAARDEN

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

WENKEN VOOR DE AFNEMER

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



Product Data Blad

Cebogel OCMA

Toepassing

Drilling

Omschrijving

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

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

Eigenschappen

Cebogel OCMA heeft de volgende eigenschappen;



KIWA Water merk certificaat nr. K1007

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

Goede stabiliserende eigenschappen

Cebogel OCMA heeft goede stabiliserende eigenschappen door een laag filtraatverlies.

Uitstekende prijs-kwaliteitverhouding

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

Cebogel OCMA heeft de volgende typische waarden;

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

Cebogel OCMA heeft de volgende chemische en fysische eigenschappen;

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



Cebo Holland

Industrial Minerals, Powerful Logistics

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



Product Data Blad

Cebogel OCMA

Aanbevolen gebruik

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

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

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

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

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

| Typische waarden 6,5% Cebogel OCMA suspensie | | |
|--|-----------------------|--|
| Parameter | Test methode | Specificaties |
| Dichtheid | Fann Mud Balance | 1,035 g/ml |
| Viscositeit | Fann Marsh Funnel | 48 sec. |
| Yield Point | Fann Viscometer | 18 lbs/100 ft² |
| Waterafscheiding | - | 0% |
| Vloei grens kogelnummer | Kugelharfengerät | 3 kogels - 10 N/m² |
| Filtraatwaterverlies | Fann API Filter Press | $\leq 10 \text{ ml}$ |

Verpakking

Cebogel OCMA is verkrijgbaar in de volgende verpakkingen;

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

Revisie datum : 25.04.2016
Document nummer : 100307NL

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



Cebo Holland

Industrial Minerals, Powerful Logistics

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