



beschikking

RWS INFORMATIE

Datum	1 mei 2019
Kenmerk	RWS-2019/16444
Onderwerp	Vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken voor het leggen van zes (6) mantelbuizen (Ø315mm) middels een gestuurde boring onder rijksweg 6 (A6) ter hoogte van km. 93,7 Links in de gemeente Lelystad.
Zaaknummer	RWSZ2018-00014519

Rijkswaterstaat Midden-Nederland

Netwerkontwikkeling

Zuiderwagenplein 2
8224 AD Lelystad
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
T 088-7973700

www.rijkswaterstaat.nl

1. Aanhef

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft op 21 september 2018, een aanvraag ontvangen van Independent eXperts B.V., Lammermarkt 102, 2312CW te Leiden namens SwifterwinT B.V., Rivierduinweg 4, 8255 PK te Swifterbant om een vergunning te verkrijgen op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (WBR).

De aanvraag betreft het aanleggen, onderhouden en behouden van zes (6) mantelbuizen (Ø315mm) middels een gestuurde boring onder Rijksweg 6 (A6) ter hoogte van km. 93,7 Links in de gemeente Lelystad.

De aanvraag is geregistreerd onder zaaknummer RWSZ2018-00014519.

Ingevolge artikel 2, eerste lid, van het Besluit leges Wet beheer rijkswaterstaatswerken zijn voor het in behandeling nemen van een aanvraag om een vergunning op grond van de WBR leges verschuldigd. De verschuldigde leges zijn betaald waarna de aanvraag in behandeling is genomen

De aanvraag omvat de volgende stukken:

- **Formulier 'Aanvraag Wbr beschikking' (Vergunningaanvraag)**
- Bijlage 2: HDD boring HDPE Ø315mm SDR 11, bovenaanzicht en langprofiel d.d. 11 september 2018;
- Bijlage 3: HDD berekening Ø315mm SDR11, d.d. 12 september 2018;
- "Toelichting vergunningaanvraag kabelkruising Windplanblauw A6-V1.0. d.d. 18 september 2018;
- Gesprekverslag WPB- RWS- Waterschap Dijkkruising d.d. 15 augustus 2018.

Tegelijkertijd met het indienen van deze aanvraag heeft Independent eXperts B.V. namens SwifterwinT B.V. een aantal andere aanvragen op grond van andere wetgeving ingediend. Het coördinerende bevoegde gezag en de minister van Infrastructuur en Waterstaat hebben de beslissing op de aanvragen gecoördineerd voorbereid

2. Besluit

Gelet op de bepalingen van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken, de Algemene wet bestuursrecht en de in dit besluit opgenomen overwegingen besluit de minister van Infrastructuur en Waterstaat als volgt:

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

- I. De vergunning op grond van artikel 2, WBR te verlenen aan SwifterwinT B.V., rivierduinweg 4, 8255 PK te Swifterbant voor het aanleggen, onderhouden en behouden van zes (6) mantelbuizen (Ø315mm) middels een gestuurde boring onder Rijksweg 6 (A6) ter hoogte van km. 93,7 Links in de gemeente Lelystad.
- II. Aan de vergunning de voorschriften te verbinden opgenomen in hoofdstuk 3 van deze vergunning.

Voor een toelichting op de in deze vergunning gebruikte begrippen wordt verwezen naar bijlage 1 van deze vergunning.

3.

Voorschriften

3.1 Algemene voorschriften

Voorschrift 1

Plaatsbepaling werk

Het werk dient te worden aangelegd, behouden en onderhouden zoals aangegeven op de bij deze vergunning gevoegde bijlagen:

- Bijlage 1: HDD boring HDPE Ø315mm SDR 11, bovenaanzicht en langsprofiel d.d. 11 september 2018.
- Bijlage 2: HDD berekening Ø315mm SDR11, d.d. 12 september 2018;

Voorschrift 2

Boorplan

1. Uiterlijk drie maanden voordat met de werkzaamheden wordt gestart moet het definitieve boorplan ter goedkeuring worden voorgelegd aan de wegbeheerder.
2. **In het definitieve boorplan wordt onder andere beschreven welke risico's of nadelige effecten mogelijk kunnen optreden en welke maatregelen worden genomen om deze te voorkomen of zo veel mogelijk te verminderen.** Daarbij moet in ieder geval gedacht worden gedacht aan:
 - Aanvullend grondonderzoek;
 - Een additionele risicobeschuiving op kwel en blow-out op basis van dit aanvullend grondonderzoek;
 - De uitvoeringsrisico's en indien nodig de bijbehorende te treffen beheersmaatregelen. Met name de uitvoering over de ontgravingen van in- en uittreedpunt en het boorgat dient te worden toegelicht.

3. Het boorplan komt in overleg met de wegbeheerder tot stand.
4. Met de werkzaamheden mag niet eerder worden begonnen dan nadat door de wegbeheerder schriftelijk goedkeuring is verleend aan het definitieve boorplan zoals genoemd in dit voorschrift.
5. Zonder schriftelijke toestemming van de wegbeheerder mag niet van het goedgekeurde boorplan worden afgeweken

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

Voorschrift 3

Werkzaamheden

1. Ten minste 5 werkdagen voordat met het maken, aanleggen, onderhouden of opruimen (werkzaamheden) wordt begonnen dienen de datum en het tijdstip van het begin en het einde van de werkzaamheden, het zaaknummer en de contactpersoon te worden gemeld aan de afdeling Handhaving (e-mail: handhaving-middennederland@rws.nl).
2. Indien de werkzaamheden niet op het in het eerste lid genoemde tijdstip of datum kunnen beginnen dient daarvan zo spoedig mogelijk mededeling te worden gedaan o.v.v. het zaaknummer. Daarbij dient een nieuw tijdstip en/of een nieuwe datum te worden genoemd.
3. Indien het werk gereed is, dient dit onder vermelding van het zaaknummer zo spoedig mogelijk gemeld te worden aan de afdeling Handhaving (e-mail: handhaving-middennederland@rws.nl).

Voorschrift 4

Contactpersoon

1. De vergunninghouder dient ten minste één persoon aan te wijzen die belast is met het toezien op de naleving van deze vergunning, waarmee door of vanwege het bevoegd gezag (in spoedgevallen) overleg kan worden gevoerd.
2. De vergunninghouder dient, binnen 14 dagen nadat deze vergunning inwerking is getreden, aan het bevoegd gezag mededeling te doen van de contactgegevens (naam, adres, telefoonnummer en e-mailadres) van de op grond van lid 1 aangewezen contactpersoon dan wel contactpersonen.
3. Wijzigingen in de contactgegevens zoals bedoeld in lid 2 dienen binnen 14 dagen te worden medegedeeld.

Voorschrift 5

Calamiteit / ongewoon voorval

1. In het geval van een calamiteit dienen onmiddellijk alle noodzakelijke maatregelen te worden getroffen die in het belang van de instandhouding en de bescherming van het waterstaatswerk redelijkerwijs noodzakelijk zijn.
2. Calamiteiten dienen zo spoedig mogelijk te worden gemeld bij: de Regionale Verkeerscentrale Midden-Nederland te Utrecht, telefoonnummer 088-7986975 en per e-mail: handhaving-middennederland@rws.nl.

Voorschrift 6

Tekeningen

1. Binnen vier weken nadat de werkzaamheden zijn beëindigd dient een as built tekening ter goedkeuring te worden aangeleverd.
2. De **as built** tekening dient te voldoen aan de standaard NLCS/TOLGI, inclusief aanvullende Rijkswaterstaatspecificaties.
3. De **as built** tekening dient, binnen de in lid 1 genoemde termijn, digitaal aangeleverd te worden, zowel in pdf-formaat (inleesbaar in Adobe Reader 7.0.9 DUT) als in DWG-formaat (AutoCAD Map 3D 2014), aan de afdeling Handhaving (email: handhaving-middennederland@rws.nl).
4. Alle objecten op een civieltechnische tekening, die is gerelateerd aan een topografische ondergrond, moeten ingemeten worden in het Rijksdriehoekstelsel (X, Y) en de (Z) in NAP. De nauwkeurigheid moet beter zijn dan 10 cm in x, y en z-coördinaat.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

3.2

Specifieke voorschriften algemeen

Voorschrift 7

Technische voorschriften

1. Oneffenheden in het terrein of wegoppervlak, die het gevolg zijn van de werkzaamheden, dienen zo spoedig mogelijk te worden hersteld.
2. De waterafvoer, inclusief de afwatering van de toe- en afvoerwegen, dient ongehinderd te kunnen plaatsvinden.
3. Verzakkingen dan wel zettingen, die in de loop van de tijd als gevolg van de werkzaamheden optreden dienen te worden hersteld.
4. Het is niet toegestaan asfaltverhardingen uit te breken.
5. De vluchtstrook moet te allen tijde in onversmalde staat beschikbaar en vrij van materiaal en/of materieel blijven.
6. Bij het passeren ofwel beschadigen van een drain of een ander soort waterafvoersysteem (b.v. buis of duiker) dient deze terstond gemeld te worden aan de afdeling Handhaving (e-mail: handhaving-middennederland@rws.nl) en hersteld te worden.
7. Toegang tot de werklocatie dient plaats te vinden vanaf secundaire wegen.

3.3 Specifieke voorschriften voor het maken van een boring onder de weg

Voorschrift 8

Boring onder de weg

1. De mantelbuizen dienen onder de verharding te worden gelegd. Deze mantelbuizen dienen zo veel mogelijk loodrecht op de as van de weg onder de verharding te worden doorgeboord, een en ander zoals aangegeven op de bijgevoegde tekeningen.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

4. Overwegingen ten aanzien van de aanvraag

4.1 Vereiste van vergunning

Op grond van het bepaalde in artikel 2, eerste lid, van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (WBR) is het verboden zonder vergunning van de minister van Infrastructuur en Waterstaat gebruik te maken van een waterstaatswerk in beheer bij het Rijk door anders dan waartoe het is bestemd, daarin, daarop, daaronder of daarover werken te maken of te behouden of daarin, daaronder of daarop vaste stoffen of voorwerpen te storten, te plaatsen of neer te leggen of te laten staan of liggen.

Independent eXperts B.V., Lammermarkt 102, 2312CW te Leiden is namens SwifterwinT B.V., rivierduinweg 4, 8255 PK te Swifterbant voornemens om zes mantelbuizen middels een gestuurde boring aan te leggen, te behouden en te onderhouden onder Rijksweg 6 (A6) ter hoogte van km. 93,7. Deze handelingen zijn vergunningplichtig op grond van artikel 2 WBR.

4.2 Betrokken belangen

Bij het maken van het werk, waarvoor vergunning wordt aangevraagd, spelen in dit verband de volgende belangen een rol:

- de belangen van Rijkswaterstaat, te weten het beschermen van het waterstaatswerk en het verzekeren van een veilig en doelmatig gebruik daarvan;
- het belang van de aanvrager, te weten het aanleggen en behouden van de mantelbuizen middels een gestuurde boring voor de bekabeling van het naast gelegen windpark (Windplan Blauw) te realiseren;
- belangen van derden.

4.3 Motivering

Uit het oogpunt van een goede kabelverbinding van het windpark met de eind gebruikers is het noodzakelijk de gevraagde mantelbuizen middels een gestuurde boring aan te leggen. Het aanleggen van de mantelbuizen middels een gestuurde boring is uit het oogpunt van een doelmatig gebruik van het waterstaatswerk toelaatbaar, terwijl het veilig gebruik van het werk gehandhaafd blijft. Het aanleggen van de mantelbuizen middels een gestuurde boring is getoetst aan de geldende richtlijnen en het beleid.

Op onderhavige vergunning is het volgende beleid en het volgende beleidskader van toepassing:

- Leidraad Wet beheer rijkswaterstaatswerken
- Richtlijn Boortechnieken, januari 2004

Een vergunning kan worden geweigerd indien de doelstellingen van de WBR, zoals bedoeld in artikel 3, eerste lid, WBR zich tegen vergunningverlening verzetten en het niet mogelijk is om de belangen van het wegbeheer door het verbinden van voorschriften of beperkingen voldoende te beschermen.

Ter bescherming van de belangen van Rijkswaterstaat zijn daarom aan deze vergunning nadere voorschriften verbonden. Gelet op het door mij gehanteerde beleid is de aangevraagde activiteit toegestaan mits volgens de voorschriften wordt gewerkt.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

5. Procedure

In artikel 9b, eerste lid, aanhef en onder a, van de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat op de besluitvorming voor dit project de rijkscoördinatierегeling als bedoeld in artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening van toepassing is. Dat wil in dit geval zeggen dat de besluiten die nodig zijn voor Windplan Blauw gezamenlijk worden voorbereid, waarbij deze procedure wordt gecoördineerd door de minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Daarbij doorlopen de besluiten, op grond van artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro, de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht met toepassing van de bijzondere regels in artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro.

Dit besluit is één van de besluiten die nodig zijn voor Windplan Blauw. Daarom is ook op dit besluit de rijkscoördinatierегeling van toepassing.

De minister van EZK heeft een gecoördineerde voorbereiding van de besluiten voor Windplan Blauw bevorderd. Onderhavig besluit is samen met het inpassingsplan en de andere besluiten als volgt voorbereid:

- Op 6 februari 2019 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp gepubliceerd in de Staatscourant; kennisgeving heeft ook plaatsgevonden in enkele huis-aan-huisbladen en regionale dagbladen;
- Op 7 februari 2019 is door de minister van EZK een ontwerp van het besluit aan de indiener van de aanvraag gezonden;
- het ontwerp van het besluit heeft van 8 februari 2019 tot en met 21 maart 2019 ter inzage gelegen bij de gemeenten Dronten en Lelystad.

Op grond van artikel 3.32 in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wet ruimtelijke ordening worden dit besluit en de andere besluiten gelijktijdig door de minister van EZK bekendgemaakt. Tevens doet de minister van EZK daarvan mededeling in de Staatscourant, enkele huis-aan-huisbladen en langs elektronische weg. Eerdere insprekers en grondeigenaren en beperkt gerechtigden op die gronden worden persoonlijk geïnformeerd.

Behandeling zienswijzen

Naar aanleiding van de publicatie van de kennisgeving en de terinzagelegging van de ontwerpbesluiten van de tweede fase voor Windplan Blauw zijn 7 zienswijzen over de ontwerpbesluiten naar voren gebracht. Zie de antwoordnota zienswijzen voor een overzicht van de behandeling van de zienswijzen. In de antwoordnota vindt u ook de reacties op de inhoudelijke punten uit de zienswijzen die niet specifiek zijn, respectievelijk over alle ontwerpbesluiten gaan.

De antwoordnota maakt, voor zover de zienswijzen zich richten tegen het ontwerp van onderhavig besluit, onderdeel uit van het besluit. In de antwoordnota is aangegeven of de zienswijzen aanleiding geven om onderhavig besluit aan te passen.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

6. Conclusie

De in de vergunning opgenomen voorschriften waarborgen dat de doelstellingen van het wegbeheer voldoende worden beschermd. Op grond van de in dit besluit opgenomen overwegingen bestaan er daarom geen bezwaren tegen het verlenen van de gevraagde vergunning.

7. Ondertekening

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,
namens deze,
wnd. hoofd Vergunningverlening Rijkswaterstaat Midden-Nederland
b/a

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'O' followed by a horizontal line that curves upwards at the end.

ing. O. Haakma

8. Mededelingen

8.1 Aanduiding beroepsprocedure

Belanghebbenden kunnen tegen dit besluit beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, postbus 20019, 2500 EA, Den Haag. De termijn voor het indienen van een beroepschrift bedraagt zes weken en vangt aan met ingang van de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd. Een belanghebbende die redelijkerwijs niet kan worden verweten dat hij geen zienswijze naar voren heeft gebracht op het ontwerp van het desbetreffende besluit kan ook beroep instellen.

Op dit besluit is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbende in het beroepschrift moet aangeven welke beroepsgronden hij aanvoert tegen het besluit. Na afloop van de termijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd. Het wordt aanbevolen in het beroepschrift te vermelden dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

8.2 Inspanningsverplichting i.v.m. mogelijke schade

De verlening van deze vergunning ontslaat de vergunninghouder niet van de plicht om de redelijkerwijs mogelijke maatregelen te nemen, teneinde te voorkomen dat het vergunningverlenende orgaan, dan wel derden, ten gevolge van het gebruikmaken van de vergunning schade lijden.

8.3 Aanwijzingen

Door of namens de beheerder kunnen met betrekking tot de werkzaamheden aanwijzingen worden gegeven ter bescherming van betrokken belangen. Aanwijzingen dienen onmiddellijk worden opgevolgd.

8.4 Overige vergunningen

Naast de in deze beschikking verleende vergunning kan, voor de handelingen, waarop de vergunning betrekking heeft, tevens vergunning en/of ontheffing vereist zijn op grond van andere wetten en/of verordeningen dan waarop deze beschikking steunt.

8.5 Privaatrechtelijke toestemming

Naast de vergunning heeft u voor het gebruik van Staatsgrond en -water nog toestemming nodig van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB). Ik wijs u erop dat het RVB aan een dergelijke privaatrechtelijke regeling nog nadere voorwaarden kan stellen, waaronder het betalen van een (marktconforme) gebruiksvergoeding. In verband hiermee is een afschrift van deze vergunning gezonden aan de Rijksvastgoedbedrijf, postbus 16700, 2500 BS Den Haag, die zich met betrekking tot het gebruik van het betrokken staatseigendom schriftelijk tot u kan wenden.

8.6 Kosten van maatregelen

De kosten, voortvloeiende uit voorzieningen en maatregelen, die het vergunningverlenende orgaan zelf ten behoeve van de vergunninghouder en/of in verband met het beheer van het waterstaatswerk dient te treffen en die veroorzaakt worden door de werkzaamheden en het gebruik van het waterstaatswerk door de vergunninghouder, komen voor rekening van de vergunninghouder. Hieronder vallen onder meer de kosten, verbonden aan de

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

door het vergunningverlenende orgaan te treffen verkeersmaatregelen en voorzieningen in het kader van opgetreden calamiteiten.

Kosten die voortvloeien uit het gebruik van deze vergunning zijn voor rekening en verantwoordelijkheid van de vergunninghouder.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

8.7 Overige verplichtingen

Het werk dient in goede staat te worden onderhouden.

Het werk, beheer of onderhoud mag geen gevaar of hinder voor het verkeer veroorzaken.

Bouwstoffen, materialen en materieel dienen zodanig te worden opgeslagen en geplaatst, dat geen gevaar en hinder voor het verkeer ontstaat.

Stremming van het verkeer in verband met de aanleg of het onderhoud van het werk wordt alleen toegestaan indien dit onvermijdelijk is.

Verkeersmaatregelen dienen door en op kosten van de vergunninghouder worden getroffen.

De eventueel nodige stremming behoeft de voorafgaande toestemming van het Verkeersloket Midden-Nederland, bereikbaar via het e-mailadres: verkeersloketmiddennederland@rws.nl

Verkeersmaatregelen aanvragen via SPIN

De te treffen verkeersmaatregelen en de uitvoering van de werkzaamheden dienen tenminste 12 werkdagen voorafgaand aan de week waarin de werkzaamheden starten te worden aangevraagd/afgestemd met het Verkeersloket Midden-Nederland, telefonisch bereikbaar op 088-7973661 of per e-mail: verkeersloketmiddennederland@rws.nl en te worden aangevraagd via <https://spin.rijkswaterstaat.nl/spin/>

Op de werkzaamheden is de volgende richtlijn van toepassing: **Beleid en proces veilig werken aan wegen (2014)**.

De werkzaamheden vinden plaats op of nabij een autosnelweg. Daarom is de volgende CROW richtlijn van toepassing: **Maatregelen op Autosnelwegen (2017)**.

De werkzaamheden vinden plaats op of nabij een rijksweg die geen autosnelweg is. Daarom is de volgende CROW richtlijn van toepassing: **Maatregelen op niet autosnelwegen (2014)**.

De RWS richtlijnen zijn toegankelijk via: <http://www.rws.nl/zakelijk/verkeersmanagement/>

Verkeersmaatregelen mogen alleen worden getroffen door een geautoriseerd persoon. Deze persoon dient in het bezit te zijn van een certificaat Verkeersmaatregelen BRL 9101.

Veiligheidskleding

Degenen die zich wegens het maken en het onderhouden van het werk buiten enig voertuig op of langs de rijksweg bevinden dienen veiligheidskleding te dragen die voldoet aan:

- NEN-EN 471:2003+A1:2008, en
- de Richtlijnen en Specificaties voor Veiligheidskleding bij Wegwerkzaamheden.

CROW Richtlijn zorgvuldig graafproces

Bij het werk dient rekening gehouden te worden met de CROW richtlijn zorgvuldig graafproces, Graafschade voorkomen aan kabels en leidingen.

8.8 Rechtsopvolging

Van iedere overgang van deze vergunning naar rechtverkrijgenden dient binnen 4 weken mededeling worden gedaan aan het bevoegd gezag. Overgang van deze vergunning kan pas bij besluit worden geeffectueerd.

8.3 Ontheffing Reglement Verkeerstekens en Verkeersregels

Voor het gebruik van de vluchtstrook en aangrenzende (weg)bermen van de rijksweg is een door Rijkswaterstaat afgegeven ontheffing op grond van het Reglement Verkeerstekens en Verkeersregels vereist.

9. Afschriften van het besluit

Een afschrift van dit besluit is verzonden aan:

- Rijksvastgoedbedrijf (RVB): Postbus 16700, 2500 BS Den Haag
- Gemeente Lelystad: Postbus 91, 8200 AB Lelystad
- Provincie Flevoland: Postbus 55, 8200 AB Lelystad.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

Bijlage 1 Begripsbepalingen

- Aanvraag: De aan deze vergunning ten grondslag liggende aanvraag.
- Afdeling Handhaving: afdeling Handhaving van Rijkswaterstaat Midden-Nederland, postadres: Postbus 2232, 3500 GE Utrecht. E-mailadres: handhaving-middennederland@rws.nl
- **As built** tekening: Tekening waarop de wijzigingen van het werk ten opzichte van het ontwerp zijn aangegeven, indien het werk meer dan 10 cm afwijkt van het ontwerp.
- AutoCAD (Autodesk *computer-aided design*): programma voor het maken van technische tekeningen.
- Bevoegd gezag: de minister van Infrastructuur en Waterstaat en de functionarissen die gemandateerd en gemachtigd zijn de bevoegdheden onder haar verantwoordelijkheid uit te oefenen (p.a. Rijkswaterstaat Midden-Nederland Postbus 2232, 3500 GE Utrecht).
- BRL 9101: Beoordelingsrichtlijn 9101; richtlijn voor de toepassing van verkeersmaatregelen bij werk in uitvoering.
- CAD bestand: bestand leesbaar in het programma AutoCAD (AutoCAD Map 3D 2014). Bijvoorbeeld DWG.
- Calamiteit: ongewoon voorval of bijzondere omstandigheid waardoor schade aan het waterstaatswerk is ontstaan of dreigt te ontstaan.
- Civieltechnische tekening: tekening op schaal van objecten die vastzitten in de grond.
- NLCS/TOLGI: Nederlandse CAD Standaard / Tekenvoorschriften Object- en lijninfrastructuur gebonden installaties. Informatie over de NLCS/TOLGI en de aanvullende Rijkswaterstaat bepalingen zijn te vinden op www.rws.nl/datacontracteisen, tabblad "CAD bestanden en -tekeningen Rijkswaterstaat".
- Ontvangstdatum aanvraag: eerste datum dat de aanvraag ontvangen is bij een bestuursorgaan.
- Pdf-formaat (pdf, *portable document format*): bestandstype inleesbaar in Adobe Reader 7.0.9 DUT.
- Richtlijnen en Specificaties voor Veiligheidskleding bij Wegwerkzaamheden: richtlijn voor veiligheidskleding, conform de Europese norm EN/471, van Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, oktober 1995.
- RWS-richtlijn 2012: RWS-richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden op rijkswegen; te vinden via de kennisbank van het CROW. <http://www.rws.nl/zakelijk/verkeersmanagement/>
- Het Verkeersloket Midden-Nederland: Verkeersloket Midden-Nederland, Papendorpseweg 101, 3528 BJ Utrecht. Postadres: Postbus 2232, 3500 GE Utrecht. E-mailadres: verkeersloketmiddennederland@rws.nl
- Vergunninghouder: diegene die krachtens deze vergunning handelingen verricht.
- Weglichaam: het totaal van grondwerken dat noodzakelijk is om bij ongeschikte natuurlijke ondergrond een weg op te funderen. Het weglichaam bestaat uit de aardebanaan en daarbovenop de verharding.
- Werk(en): de aanleg van de mantelbuizen middels een gestuurde boring.
- Werkzaamheden: het maken, aanleggen, behouden, onderhouden en opruimen van het op grond van de vergunning te behouden werk.

Datum

1 mei 2019

Kenmerk

RWS-2019/16444

Bijlage 2: HDD boring HDPE Ø315mm SDR 11, bovenaanzicht en
langsprofiel d.d. 11 september 2018;

Bijlage 3: HDD berekening Ø315mm SDR11, d.d. 12 september 2018;

Bijlage 4: Nota van Antwoord

Datum

1 mei 2019

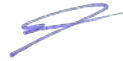
Kenmerk

RWS-2019/16444

NOTITIE

Onderwerp HDD berekening Ø315 PE SDR11
Project Aanleg mantelbuizen ten behoeve van Windpark Blauw
Opdrachtgever Projectorganisatie Windplan Blauw
Projectcode 108791
Status Definitief
Datum 12 september 2018
Referentie 108791/18-013.842
Auteur(s) ing. B. van der Linde

Gecontroleerd door ing. C. Huis
Goedgekeurd door J.A. Zoete MSc
Paraaf



Bijlage(n) Tekening 108791/1001, dijkkruising Windplan Blauw, HDD-boring HDPE Ø315 mm SDR11, Bovenaanzicht en langsprofiel
Berekening HDD (drukloos)
Toegepaste grondonderzoek
Aanvullend grondonderzoek

Aan Projectorganisatie Windplan Blauw J. Boukes, I. Pieters
Kopie

1 INLEIDING

Voor Windplan Blauw wordt voor de ontwikkeling van nieuwe windturbines ook de benodigde elektrische infrastructuur aangelegd. De buitendijkse turbines die onderdeel uitmaken van Windplan Blauw moeten worden verbonden met het onderstation aan de Rivierduintocht. De parkbekabeling moet dus middels een dijkkruising worden aangelegd.

De situatie van de dijkkruising is complex doordat:

- de dijkkruising zowel de A6 als de IJsselmeerdijk kruist;
- het verschil tussen het maaiveld van de polder en het waterpeil van het IJsselmeer 4 tot 4,5 m groot is;
- de dijkkruising vergt bijzondere maatregelen tijdens de bouwfase, bijvoorbeeld een (tijdelijke) terp aan de landzijde;
- verder loopt een vaarweg door het windpark die in de komende jaren verdiept gaat worden, ook deze moet worden gekruist;
- voor de IJsselmeerdijk geldt daarnaast een verzwaringsopgave.

Deze complexiteit vraagt om vooruit te denken over mogelijke conflicten tussen deze ontwikkelingen.

In afbeelding 1.1 is de situatie van Windplan Blauw en een indicatie van de locatie van de voorgenomen gestuurde boring weergegeven.

Afbeelding 1.1 Situatie Windplan Blauw



Deze notitie beschrijft de aanleg van mantelbuizen voor het aanleggen van de benodigde kabels. In totaal dienen er zes mantelbuizen met een diameter van $\text{Ø}315$ mm te worden aangebracht. Dit wordt door zes gestuurde boringen gerealiseerd. Zie [ref. 11] voor de weergave van de tracés van de gestuurde boringen.

De zes boringen komen naast elkaar te liggen op een onderlinge afstand van circa 5 m en zijn verder identiek. Deze notitie beschrijft het principe ontwerp van de zes boringen.

Met het bevoegde gezag is in overleg op 5 juli 2018 besloten om op basis van de beschikbare gegevens/uitgangspunten het vergunningentraject op te starten.

2 GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Referenties

De volgende referenties/gegevens zijn voor deze notitie gebruikt:

- 1 geotechnisch onderzoek IJsselmeerdijk ten hoogte van dijkpaal 17,6 t/m 35,1 te Lelystad, documentnummer 02P010102-RG-01, d.d. 13 november 2017;
- 2 grondgegevens dinoloket;
- 3 NEN3650-1: eisen voor buisleidingsystemen-deel 1: algemene eisen, juni 2012;
- 4 NEN3650-3: eisen voor buisleidingsystemen-deel 3: aanvullende eisen voor leidingen van kunststof, juni 2012;
- 5 NEN3651: aanvullende eisen voor buisleidingen in of nabij belangrijke waterstaatwerken, juni 2012;
- 6 NEN9997-1+C1 (nl): geotechnisch ontwerp van constructies-deel 1: algemene regels, april 2012;
- 7 richtlijnen Boortechnieken, ISBN 90-369-5542-4, DWW-2003-047, Rijkswaterstaat, dienst weg- en waterbouwkunde, d.d. januari 2004;
- 8 legger IJsselmeerdijk HMP 21,40-22,10 kaartblad ZBB-07, ZBB- -/33C002, d.d. 27 juli 2015;
- 9 dwarsprofielen legger IJsselmeerdijk, ZBB- -/08C009, d.d. 27 juli 2015;
- 10 leggetabel waterschap Zuiderzeeland, W-A-AL-001, versie c d.d. 21 september 2017;

11 tekening 108791/1001, Dijkkruising Windplan Blauw, HDD-boring HDPE Ø315 mm SDR11, bovenaanzicht en langprofiel;

2.2 Uitgangspunten

2.2.1 Leidingmateriaal

De eigenschappen van de leiding zijn:

- leidingmateriaal	PE 100;
- diameter	Ø315 mm (uitwendig);
- wanddikte	28,7 mm (SDR 11);
- lange duur treksterkte	10,0 N/mm ² ;
- materiaalfactor	1,25;
- elasticiteitsmodulus korte duur	975 N/mm ² ;
- elasticiteitsmodulus lange duur	350 N/mm ² ;
- uitzettingscoëfficiënt	0,00016;
- toelaatbare deflectie	8 %.

2.2.2 Druk in de leiding

Dit is niet van toepassing omdat het een mantelbuis betreft voor de aanleg van kabels.

2.2.3 Intrede- en uittredehoek

Zowel de in- en uittredehoek van de gestuurde boring zijn gesteld op 15 graden, deze hoek is voor vrijwel elk materieel haalbaar.

2.2.4 Grondopbouw

Voor de fase in dit project is beperkt grondonderzoek beschikbaar betreffende de uitvoering van de gestuurde boring. In bijlage IV is een situatieschets met het voorstel van aanvullend grondonderzoek opgenomen.

De huidige berekeningen zijn op basis van [ref. 1] en [ref. 2] en deze gegevens zijn opgenomen in bijlage III. In tabel 2.1 is de maatgevende grondopbouw weergegeven. De gehanteerde eigenschappen voor de verschillende grondsoorten komen voort uit tabel B.1 van [ref. 3].

Tabel 2.1 Maatgevende bodemopbouw

Bodemlaag	b.k. laag [m NAP]	Y [kN/m ³]	Y _{sat} [kN/m ³]	Wrijvingshoek [°]
zand, kleilig los	-4,0	17,0	19,0	30,0
veen, matig	-6,0	12,0	12,0	15,0
zand, schoon, vast	-10,0	17,0	19,0	30,0

In de modellering is rekening gehouden met het middelen van het soortelijk gewicht in relatie tot de bodemopbouw en diepte van de boring.

2.2.5 Grondwaterstand

De grondwaterstand (GWS) is gelijk gehouden aan het oppervlaktewaterpeil in de Kamperhoektocht en is circa NAP -6,20 m¹. Dit is een conservatieve aanname omdat de GWS waarschijnlijk hoger ligt. Een lager GWS heeft een negatief effect op de belasting van de leiding.

De grondwaterstand dient in het aanvullend grondonderzoek nader te worden onderzocht.

In bijlage IV is een situatieschets met het voorstel van aanvullend grondonderzoek opgenomen.

2.2.6 Stijghoogte (eerste watervoerend pakket)

Bij het realiseren van een gestuurde boring is er een risico op het doorkruisen van een watervoerend pakket, waardoor kwel kan ontstaan. Als beheersmaatregel tijdens de uitvoering wordt geadviseerd om de boring vanaf een terp uit te voeren. De hoogte van de terp dient dan minimaal NAP 0,00 m te zijn, zodat dit hoger is dan het peil op het IJsselmeer. Voor de gebruikssituatie is het mogelijk om een kwelscherm/kleikist of het injecteren van drillgrout toe te passen. Daarmee wordt dit risico ondervangen.

2.2.7 Oppervlaktewater

Langs het traject van de gestuurde boring zijn twee oppervlaktewateren aanwezig, het IJsselmeer en de Kamperhoektocht.

IJsselmeer heeft de peilen NAP -0,20 m en NAP -0,40 m, respectievelijk het zomerpeil en winterpeil, zie ook [ref. 9].

Uit [ref. 10] en het maaiveld is het waterpeil in de Kamperhoektocht afgeleid en is circa NAP -6,20 m.

2.2.8 Diepteligging leiding

Voor het kruisen van de waterstaatswerken A6 en IJsselmeerdijk is het vereist dat de gestuurde boring een minimale diepte heeft ter plaatse van de kruising van deze waterstaatswerken [ref. 3] en [ref. 5]. Van het waterschap Zuiderzeeland is als aanvullende eis meegegeven dat de gestuurde boring onder de kernzone van de dijk horizontaal dient te liggen. In [ref. 11] is opgenomen dat de gestuurde boring horizontaal onder de kernzone gaat.

Uit [ref. 3] hoofdstuk G.4.2 volgt de minimale diepteligging van een gestuurde boring ten opzichte van stroomwegen (A6). In dit geval is dat $6 \times D_0$ (met een minimum van 1,5 m) en komt neer op $6 \times 0,315 = 1,89$ m ten opzichte van de (on)gebonden (steen)funderingslaag. Indien deze laag onbekend is wordt deze op 0,5 m aangehouden. Dat betekent ter plaatse van de A6 dat de gestuurde boring een minimale dekking van 2,39 m dient te hebben. In [ref. 5] wordt in hoofdstuk 9.6.2 als eis gesteld dat de gestuurde boring tenminste een dekking van 10 m onder de kruin en minimaal 3 m onder de tenen van het waterstaatswerk dienen.

Uit [ref. 11] valt af te leiden dat de gestuurde boring ter plaatse van de A6 een dekking van circa 17 m heeft en ter hoogte van de tenen van de IJsselmeerdijk circa 16 m en bij de kruin circa 25 m. De gestuurde boring ligt horizontaal bij het kruisen van de waterstaatswerken. Daarmee voldoet de ligging van de gestuurde boring aan de gestelde eisen.

¹ Opgave Waterschap Zuiderzeeland.

2.2.9 Bochtstralen

Voor het bepalen van de minimale boogstralen van de gestuurde boring kunnen een aantal maatgevende factoren spelen, zie tabel 2.2.

Tabel 2.2 Boogstralen per onderdeel

Factoren	Beschrijving	Boogstraal [m]
bekabeling door de mantelbuis (product)	kabeltype is minimaal 3 x 630 mm ² of 3 x 800 mm ²	2,3
materiaal en diameter van de mantelbuis	toepassing Ø315 mm HDPE mantelbuis	31,5
in te zetten materieel/boorstang	diameter stalen boorstang Ø114 mm ¹	114
bodemgesteldheid	niet relevant van kunststof buizen	-

In het ontwerp van het tracé van de gestuurde boring is een boogstraal van 150 m aangehouden. Hiermee wordt voldaan aan de minimale toepasbare boogstralen.

2.2.10 Boorgat

Conform [ref. 7] dient het boorgat 1,3 tot 1,5 maal groter te zijn dan de productleiding (mantelbuis Ø315 mm). Het boorgat is in de berekening gehouden op Ø441 mm en is een factor 1,4 ten opzichte van de productleiding voor de berekening van de weerstanden in het boorgat.

2.2.11 Zettingen

Naar grote waarschijnlijkheid wordt de IJsselmeerdijk vanwege de versterkingsopgave opgehoogd. Door de mantelbuizen aan te brengen in de pleistocene zandlaag zijn er geen zettingen op het niveau van de mantelbuizen te verwachten.

Door het realiseren van de gestuurde boring kan op maaiveld niveau ter plaatse van de gestuurde boring een zogenoemde zettingstrog zichtbaar worden. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de verwachte omvang ter plaatse van de A6.

2.2.12 Verkeersbelasting

De verkeersbelastingen zijn volgens [ref. 3] figuur C.17 in de berekening opgenomen.

Hierbij is ter plaatse van de A6 grafiek I van toepassing. In de bermen, IJsselmeerdijk is 0,5 grafiek II toegepast in het kader dat hier onderhoudsvoertuigen kunnen komen. Ter plaatse van oppervlaktewater is geen verkeersbelasting meegenomen.

2.2.13 Importantiefactor

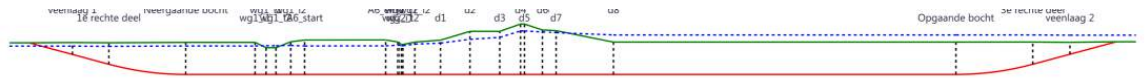
Conform [ref. 5] hoofdstuk 5 hoeft er bij een horizontaal gestuurde boring geen importantiefactor in rekening te worden gebracht.

¹ Referentie www.forward-benelux.nl.

2.2.14 Berekeningsmethode

Voor de leidingsterkteberekeningen en bepaling van de boorspoeldrukken is gebruik gemaakt van het programma Sigma 2018, v. 1.5. In afbeelding 2.1 is schematische weergave model weergegeven.

Afbeelding 2.1 Schematische weergave



* Niet op schaal

Voor het tracé van de gestuurde boring, zie [ref. 11], hierin zijn uitgangspunten zoals hierboven benoemd weergegeven.

3 BEREKENINGSMETHODEN

De berekeningsresultaten die worden getoetst/bepaald:

- toetsing op implosie;
- toetsing op spanningen (gebruiksfase);
- toetsing op deflectie (gebruiksfase);
- toetsing op de spanningen die optreden tijdens het intrekken (uitvoeringsfase);
- benodigde trekkracht voor het intrekken van de productleiding;
- minimaal benodigde en maximaal toelaatbare boorspoeldruk (blow-out).

Tabel 3.1 Resultaten gebruikssituatie drukloos

Wanddikte [mm]	Omtrekspanning [N/mm ²]	Langsspanning [N/mm ²]	Deflectie [% / mm]	Resultaat [-]
28,7	2,74 < 8,00	1,04 < 8,00	2,07 < 8,00	voldoet

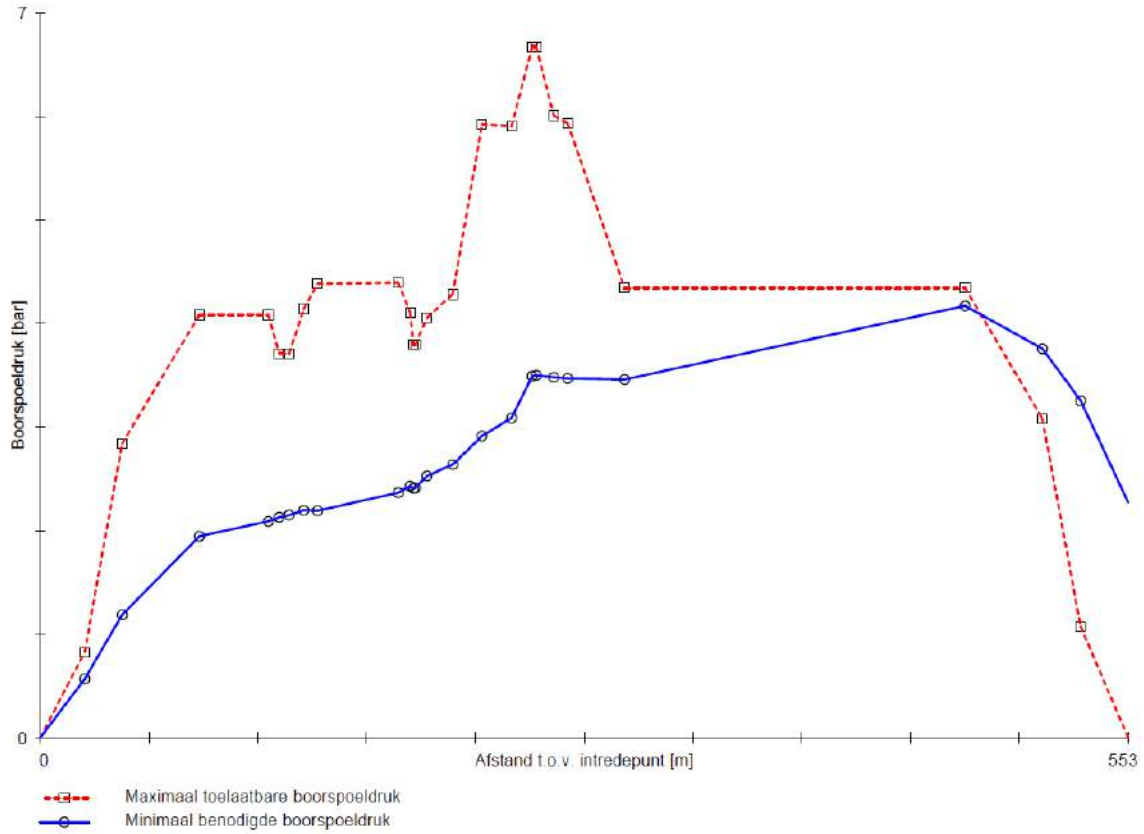
Implosie van de mantelbuis kan optreden indien er 27,98 m grondwater boven de leiding aanwezig is. Gezien de diepteligging van de mantelbuizen op NAP -20,40 m is de falen op implosie niet aan de orde. Zie ook [ref. 11] voor het tracé van de mantelbuizen.

Tabel 3.2 Resultaten tijdens trekproces voor een mantelbuis van Ø315 mm

Fase	T _{tot} [N]	Spanning [N/mm ²]	Resultaat [-]
starten met trekken	28,54	1,11 < 10,00	voldoet
na 1 ^e deel intrekken	41,94	2,66 < 10,00	voldoet
na 2 ^e deel intrekken	126,26	4,89 < 10,00	voldoet
na 3 ^e deel intrekken	146,59	6,71 < 10,00	voldoet
na 4 ^e deel intrekken	155,61	6,03 < 10,00	voldoet

Tijdens het realiseren van het boorgat dient deze stabiel te worden gehouden door een boorspoeldruk in het boorgat. In afbeelding 3.1 zijn de berekende en de maximaal toelaatbare boorspoeldrukken weergegeven voor het realiseren van de maatgevende pilotboring.

Afbeelding 3.1 Boorspoeldrukken pilotboring



Zoals af te lezen uit afbeelding 3.1 overschrijden de benodigde boorvloei- of drukken nabij het uitredepunt de maximale waarden. Hierbij bestaat de kans op een mud-uitbraak over de laatste 100 m van de gestuurde boring. Om dit risico te beheersen dient tijdens de pilotboring de voortgangssnelheid te worden aangepast, hierdoor wordt de benodigde boorvloei- of druk verlaagd. Bij de ruimfasen is dit risico niet meer aanwezig, omdat er een open verbinding is met het uitredepunt.

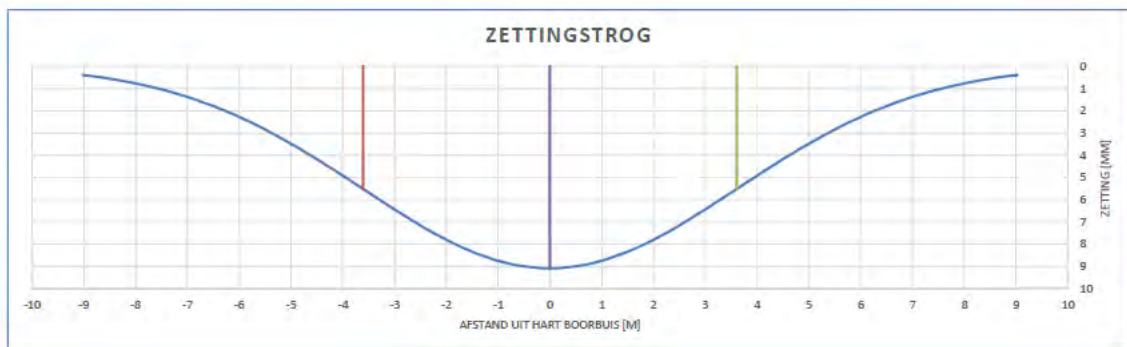
4 AANDACHTSPUNTEN/RISICO'S

4.1 Zettingen

De IJsselmeerdijk wordt in de nabije toekomst opgehoogd. De dimensies van deze ophoging zijn op dit moment onbekend. Door de mantelbuizen in de pleistocene zandlaag aan te brengen zijn er op het niveau van de mantelbuizen geen zettingen te verwachten door het ophogen van de IJsselmeerdijk.

Bij het uitvoeren van een gestuurde boring is in het boorgat een boorspoeling aanwezig, die na het proces van de boring begint met ontmenging. Op maaiveld is er een kans dat op de lijn van de gestuurde boring een zogenoemde zettingstrog kan ontstaan. Bij de uitgangspunten van de mantelbuis diameter van Ø315 mm hart op NAP -20,4 m en een boorgat van Ø441 mm en het maaiveld op NAP -2,80 m is de eventuele maximale zetting berekend op 14 mm. In afbeelding 4.1 is het verloop van de zettingstrog ten opzichte van het hart van de mantelbuis weergegeven. De 14 mm is gebaseerd op de hart op hart afstand van 5 m van de mantelbuizen. Ter hoogte van 2,50 m uit het hart bedraagt de zetting per mantelbuis circa 7 mm. Door de samenloop komt de berekende maximale zetting op $7 + 7 = 14$ mm.

Afbeelding 4.1 Verloop zettingstrog



Door het boorgat na het intrekken te injecteren met een uithardende drillgrout, kunnen zettingen ter plaatse van de A6 en de waterkering worden voorkomen.

4.2 Kwelweg

Door het realiseren van de mantelbuizen kunnen er kwelwegen ontstaan. Deze zijn te onderscheiden:

- 1 in een kwelweg vanuit een watervoerende laag of;
- 2 een kwelweg vanuit buitendijks vrij water onder de waterkering door naar het binnendijks maaiveld.

Voor type kwel volgens principe 1 kan kwel vanuit een watervoerende laag worden voorkomen door het toepassen van een kleikist ter plaatse van het intredepunt.

Voor de controle van de kwelweg volgens nummer 2 geldt:

De kortste kwelweglengte wordt volgens [ref. 5] als volgt bepaald:

$$\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \times L_h \geq C_L \times h$$

Waarin:

L_v = de benodigde kwelweglengte voor hellingen steiler dan 45° in m;

- 1/3 = een weegfactor omdat verticale grensvlakken meer hydraulische weerstand bieden dan horizontale grensvlakken;
- Lh = is de benodigde kwelweglengte voor hellingen flauwer dan 45° in m;
- Cl = een grondsoortafhankelijke factor, die zowel de doorlatendheid als de bestandheid tegen erosie representeert;
- h = het verval (verschil tussen ontwerppeil en polderpeil) over de waterkering, in m.

Voor de berekening zijn de volgende waarden gehanteerd:

- Lv = 0 m (er zijn geen hellingen steiler dan 45°);
- Lh = 553 m (lengte van de HDD-boring langs de buis);
- Cl = 7 (fijn zand);
- h = 6,00 m (peil IJsselmeer op NAP -0,20 m en polderpeil op NAP -6,20 m).

Dit resulteert in: $0 + 1/3 \times 553 \geq 7 \times 6,00$ ($184,33 \geq 42,00$) → voldoet.

De lengte van de gestuurde boring is voldoende om te voorkomen dat er kwel langs de buis optreedt volgens het principe zoals benoemd onder nummer 2.

Geadviseerd wordt om ter plaatse van het intredepunt een kleikist op te nemen.

Tijdens de uitvoering wordt geadviseerd om de booropstelling op een terp te plaatsen met het maaiveld minstens op NAP 0,00 m. Zodoende staat de booropstelling boven de waterstand op het IJsselmeer en is de kans op kwel tijdens de uitvoering geminimaliseerd.

4.3 Trekkrachten

De maximale trekkracht voor het inbrengen van de mantelbuis is berekend op circa 156 kN. Hierbij is het uitgangspunt dat de mantelbuizen niet gevuld zijn met water. Door de mantelbuizen tijdens het trekproces te vullen met water kan de trekkracht worden gereduceerd tot circa 69 kN. Het is aan de uitvoerende partij om een keuze in wijze van uitvoering te maken. Dit is mede bepalend voor de inzet van zijn materieel.

4.4 Mantelbuizen

In totaal worden zes mantelbuizen voor de bekabeling van Windplan Blauw gerealiseerd. Uit de norm [ref. 5] is voorgeschreven dat bij parallelle gestuurde boringen de onderlinge afstand minimaal 5 m dient te bedragen bij zandgrond en bij kleiige grond 10 m. In dit geval worden de gestuurde boringen naar de zandlaag gebracht en is het advies om minimaal 5 m te hanteren.

In totaal worden er zes gestuurde boringen parallel van elkaar uitgevoerd.

4.5 Onderzoek

Er dient te worden onderzocht of ter plaatse van de in- en uitredepunten randvoorwaarden aanwezig zijn in het kader van ecologie, archeologie en NGE (Niet Gesprongen Explosieven).

Bij het aanvullend grondonderzoek wordt de zout/zuurgraad van het grondwater bepaald. De aannemer dient in zijn boorplan de samenstelling van de boorvloeistof hier op af te stemmen.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

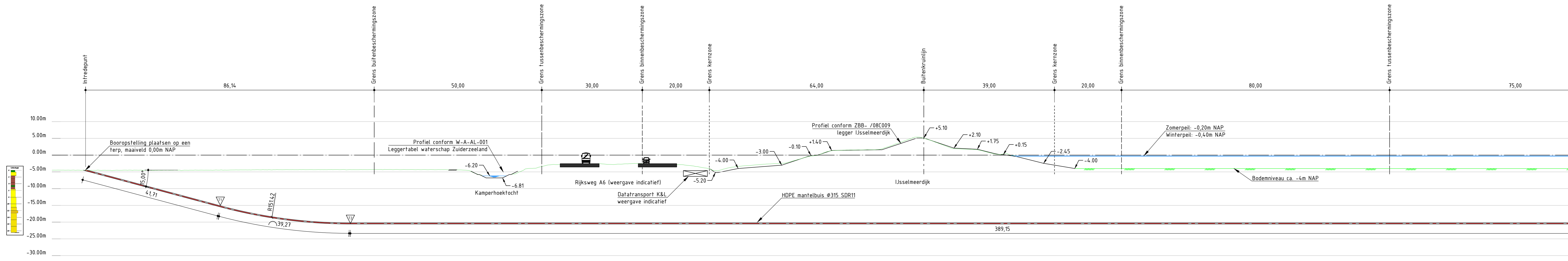
Het realiseren van mantelbuizen HDPE Ø315 SDR11 volgens de methode van de HDD-techniek is toepasbaar. Zowel de optredende spanningen tijdens het intrekproces als tijdens de gebruiksfase en de deflectie blijven binnen de toegestane waarden.

Het is noodzakelijk om aanvullend grondonderzoek te verrichten conform opgave in bijlage IV. Aan de hand van dit aanvullend grondonderzoek kan worden getoetst of de berekening nog stand houdt.

Dit aanvullend grondonderzoek is met name van belang om de risico's op een blow-out of het voorkomen van een kwelweg goed te kunnen beoordelen.

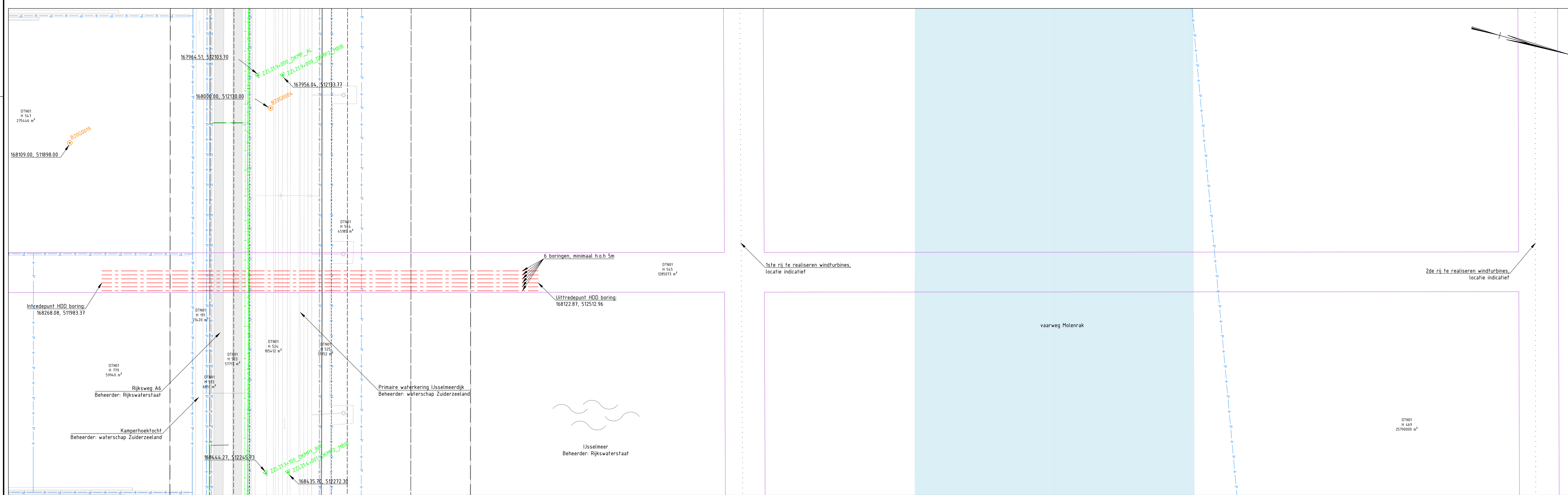
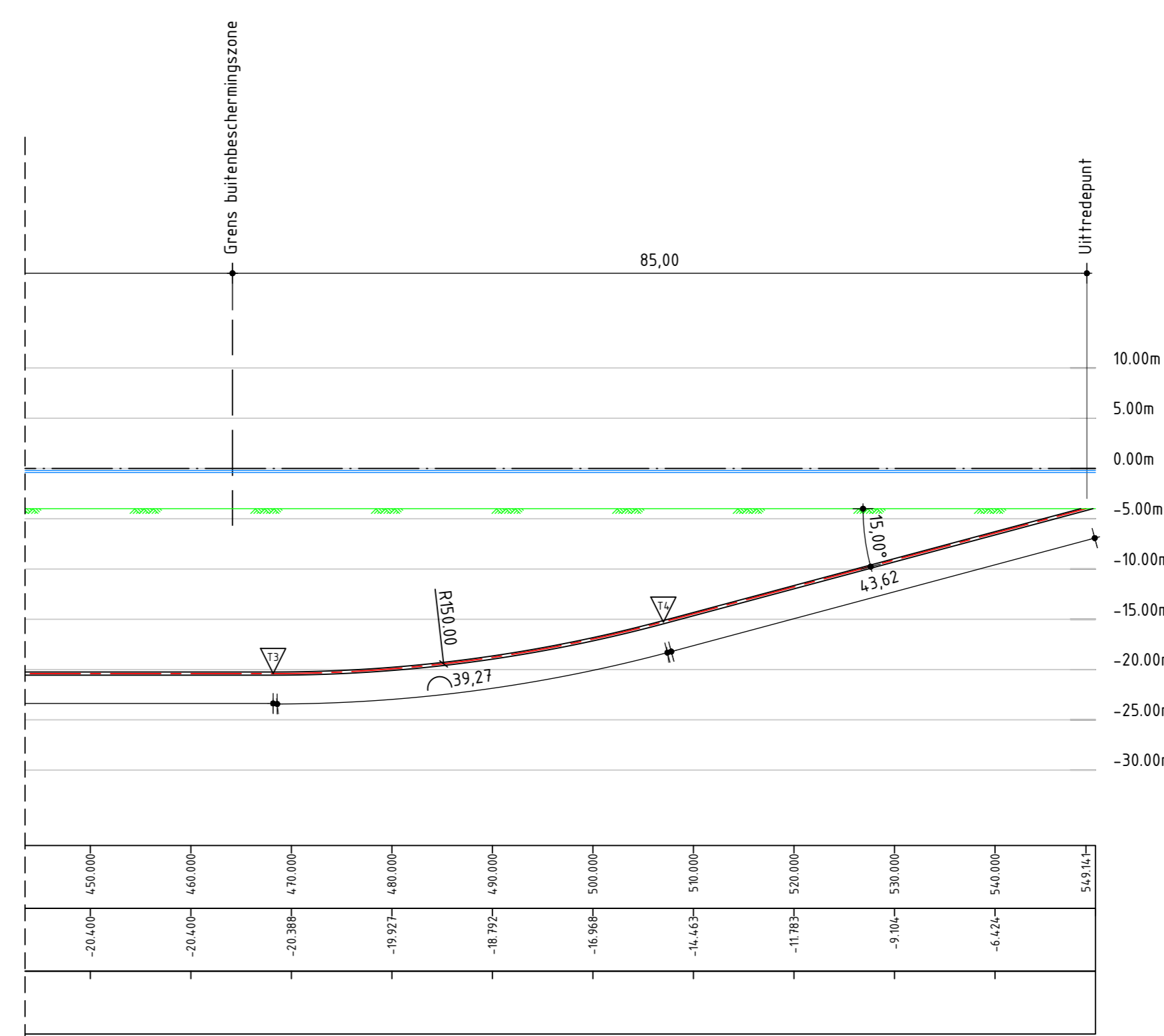
Voor uitvoeringsaspecten wordt verwezen naar [ref. 7]. De aannemer werkt dit in zijn boorplan nader uit.

**BIJLAGE: TEKENING 108791/1001, DIJKKRUISING WINDPLAN BLAUW, HDD-BORING
HDPE Ø315 MM SDR11, BOVENAANZICHT EN LANGSPROFIEL**



Afstand vanaf intredepunt	Hartlijn boring (NAP)	Maaiveld hoogte (NAP)
0.00	-4.50	-4.50
10.00	-4.50	-4.50
20.00	-4.50	-4.50
30.00	-4.50	-4.50
40.00	-4.50	-4.50
50.00	-4.50	-4.50
60.00	-4.50	-4.50
70.00	-4.50	-4.50
80.00	-4.50	-4.50
85.00	-4.50	-4.50

Lengteprofiel
Schaal 1:500



Bovenaanzicht
Schaal 1:2000

- Opmerkingen:**
- Afmetingen in meters, tenzij anders aangegeven
 - Hoogten in meters NAP
 - Bestand maaiveld op basis van AHN3
 - Profiel Kamperhoektocht op basis van W.-A.-AL-001, versie C d.d. 21-09-2017, leggertabel waterschap Zuiderzeeland
 - Profiel IJsselmeerdijk op basis van ZBB-/08C009, legger IJsselmeerdijk, ovarsprofiel 2150
 - KLIC datum: 22-01-2018
 - Geodetisch coördinatensysteem: Rijksdriehoekskoördinaten (RD stelsel)
 - Uitgangspunten boring: intrredehoek 15°, radius 150m, uitredehoek 15°
 - Uitwendige lastrillen van de mantelbuizen verwijderen. Conform NEN3650-1 G.4.9

Legenda:

- Datatransport
- Perceelgrens
- Hartlijn boring
- Grens kernzone
- Grens buifbescheringszone
- Grens fussenbescheringszone
- Grens buitenbescheringszone
- Bestand maaiveld (AHN3)
- Bodemniveau IJsselmeerdijk
- Waterpeil
- NAP
- Plangebied zone
- Grondonderzoek nummer
- Sondering INPLIN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Schaal 1:500 Schaal 1:2000

Witveen+ Blos

Wijk: Getekend Datum Omschrijving

A
B
C

Oprichtgever: Swifterwint B.V.

Project: Dijk kruising Windplan Blauw HDD1

Onderdeel: HDD boring HDPE 315mm SDR11 Bovenaanzicht en langspoolprofiel

Status	Definitief	Getekend	V. Sazonov
Datum	11-09-2018	Gecontroleerd	B. van der Linde
Schaal	Schaal	Goedgekeurd	J.A. Zoete
A0	1:500 / 1:2000	Projectcode	108791
		Tekeningnummer	1001
		Bladnummer	1/1

Witveen+ Blos Raadgevende Ingenieurs B.V.
Van Terschellingstraat 2 | Postbus 231 | 17400 AE Oostwijk | T: (075) 90 79 11 | www.witveenblos.com | KvK: 38020752

Productnr: 9/21/2018 11:49



BIJLAGE: BEREKENING HDD (DRUKLOOS)

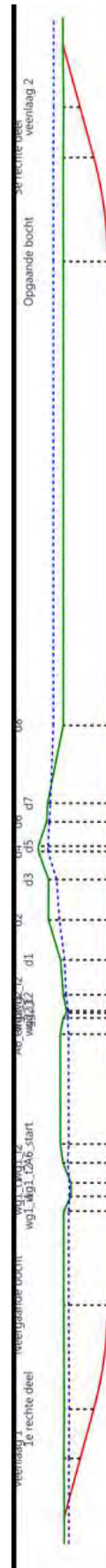
Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2018 1.5 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project	: Aanleg mantelbuis HDD Windpark blauw		
Projectonderdeel	: PE315 SDR11 drukloos		
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS = 10		N/mm ²
Materiaalfactor	$\gamma_M = 1,25$		-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t = 8,00$		N/mm ²
Elasticiteitsmodulus korte duur	E = 975		N/mm ²
Elasticiteitsmodulus lange duur	E' = 350		N/mm ²
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	$\alpha_g = 16,0 \cdot 10^{-5}$		mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	$\alpha_\sigma = 0,65$		-
Soortelijk gewicht buis	$\rho_L = 9,55$		kN/m ³
Toelaatbare deflectie	$\delta = 8$		%
Leidinggegevens			
Uitwendige middellijn	D _e = 315,00		mm
Wanddikte	d _n = 28,7		mm
Procesgegevens			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)	= Drukloos		
Uitvoeringsaspecten, tracé boring, in- en uittredehoeken, onzekerheids- en wrijvingsfactoren			
Percentage omtrek in aanraking met bentoniet		= 100	%
Soortelijk gewicht boorvloeistof	$\rho_m = 11,5$		kN/m ³
Zwichtspanning boorvloeistof	$\tau_y = 15$		Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	D _g = 441		mm
Diameter boorstang	D _b = 114		mm
Totale lengte	L = 552,94		m
Lengte 1e rechte deel	L ₁ = 41,63		m
Lengte neergaande bocht	L ₂ = 39,27		m
Lengte 2e rechte deel	L ₃ = 389,15		m
Lengte opgaande bocht	L ₄ = 39,27		m
Lengte 3e rechte deel	L ₅ = 43,62		m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r = 100,00		m
Straal neergaande bocht	R ₁ = 150,00		m
Straal opgaande bocht	R ₂ = 150,00		m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	$\alpha_1 = 15,00 / 26,79$		° / %
Uittrede-hoek (bij rollenbaan)	$\alpha_2 = 15,00 / 26,79$		° / %
Belastinghoek	$\alpha = 180$		°
Ondersteuningshoek	$\beta = 120$		°
Horizontale steundrukhoek	$\gamma = 120$		°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma = 1,1$		
Totaalfactor bij normale boring	f = 1,4		
Belastingfactor, bovengronds	f _{k,b} = 1,1		
Belastingfactor, ondergronds	f _{k,o} = 1,4		
Onzekerheidsfactor straal, ondergronds	f _{r,o} = 0,9		
Wrijvingscoëff. met rollenbaan	f ₁ = 0,1		
Wrijving tussen leiding/boorvloeistof	f ₂ = 0,00005		N/mm ²
Wrijving tussen leiding/boorgangwand	f ₃ = 0,2		
		10-09-2018 10:29:46	

Grondmechanische gegevens en verkeersbelasting

Locatie	Afstand t.o.v. intredepunt [m]	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	Volumiek gewicht droge grond [kN/m ³]	Volumiek gewicht natte grond [kN/m ³]	Wrijvings- hoek grond [°]
veenlaag 1	22,61	6,00	1,80	Veen	12,00	12,00	15,00
1e rechte deel	41,63	10,80	1,80	Zand	14,50	15,50	30,00
Neergaande bocht	80,90	16,10	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
wg1,1	115,93	16,10	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
wg1,1	121,48	13,45	-0,60	Zand	15,75	17,25	30,00
wg1,2	126,48	13,45	-0,60	Zand	15,75	17,25	30,00
wg1,2	133,98	16,40	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
A6 _s start	140,98	17,30	3,00	Zand	15,50	16,50	30,00
A6 _e ind	181,93	17,35	3,00	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,1	188,01	16,30	1,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,1	189,83	15,05	0,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,2	190,62	15,05	0,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,2	196,62	16,25	1,00	Zand	15,50	16,50	30,00
d1	209,64	17,25	1,50	Zand	15,50	16,50	30,00
d2	224,53	21,65	4,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d3	239,58	21,65	3,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d4	250,07	25,35	3,50	Zand	17,00	19,00	30,00
d5	252,05	25,35	3,50	Zand	17,00	19,00	30,00
d6	261,10	22,35	1,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d7	268,02	22,00	1,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d8	297,02	16,25	-3,60	Zand	15,50	16,50	30,00
Opgaande bocht	470,05	16,25	-3,60	Zand	15,50	16,50	30,00
3e rechte deel	509,32	11,15	-3,60	Zand	14,50	15,50	30,00
veenlaag 2	528,75	6,00	-3,60	Veen	12,00	2,00	15,00

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Dekking holoceen grondmassief [m]	Dekking pleistoceen grondmassief [m]	Gewicht nat, pleistoceen [kN/m ³]
veenlaag 1	Geen	-	-	-
1e rechte deel	Geen	-	-	-
Neergaande bocht	Gelaagd	6,10	10,00	20,00
wg1;1	Gelaagd	6,10	10,00	20,00
wg1;1	Gelaagd	3,45	10,00	20,00
wg1;2	Gelaagd	3,45	10,00	20,00
wg1;2	Gelaagd	6,40	10,00	20,00
A6 _s tart	Gelaagd	7,30	10,00	20,00
A6 _e ind	Gelaagd	7,35	10,00	20,00
wg2;1	Gelaagd	6,30	10,00	20,00
wg2;1	Gelaagd	5,05	10,00	20,00
wg2;2	Gelaagd	5,05	10,00	20,00
wg2;2	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
d1	Gelaagd	7,25	10,00	20,00
d2	Gelaagd	11,65	10,00	20,00
d3	Gelaagd	11,65	10,00	20,00
d4	Gelaagd	15,35	10,00	20,00
d5	Gelaagd	15,35	10,00	20,00
d6	Gelaagd	12,35	10,00	20,00
d7	Gelaagd	12,00	10,00	20,00
d8	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
Opgaande bocht	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
3e rechte deel	Geen	-	-	-
veenlaag 2	Geen	-	-	-

Locatie	Gemiddelde verticale beddingconstante [N/mm ³]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
veenlaag 1	-	2,50	0,50	Grafiek ½ x II
1e rechte deel	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
Neergaande bocht	0,0400	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg1;1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg1;1	-	0,00	15,00	Geen
wg1;2	-	0,00	15,00	Geen
wg1;2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
A6 _s tart	-	0,00	15,00	Grafiek I
A6 _e ind	-	0,00	15,00	Grafiek I
wg2;1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg2;1	-	0,00	15,00	Geen
wg2;2	-	0,00	15,00	Geen
wg2;2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d3	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d4	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d5	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d6	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d7	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d8	-	0,00	15,00	Geen
Opgaande bocht	0,0400	0,00	15,00	Geen
3e rechte deel	-	0,00	15,00	Geen
veenlaag 2	-	2,50	0,50	Geen



* Niet op schaal

2. Eigenschappen van de leiding

Inwendige middellijn	$D_i = D_e - 2 \cdot d_n$	= 257,60	mm
Gemiddelde middellijn	$D_g = (D_e + D_i)/2$	= 286,30	mm
Uitwendige middellijn+bekleding	$D_o = D_e + 2 \cdot e$	= 315,00	mm
Uitwendige straal	$r_e = D_e / 2$	= 157,50	mm
Inwendige straal	$r_i = D_i / 2$	= 128,80	mm
Gemiddelde straal	$r_g = (r_e + r_i) / 2$	= 143,15	mm
Traagheidsmoment buis	$I_b = (D_e^4 - D_i^4) \cdot \pi/64$	= 267.145.739,35	mm ⁴
Weerstandsmoment buis	$W_b = I_b / r_e$	= 1.696.163,42	mm ³
Wandtraagheidsmoment	$I_w = d_n^3 / 12$	= 1.969,99	mm ⁴ /mm ¹
Wandweerstandsmoment	$W_w = d_n^2 / 6$	= 137,28	mm ³ /mm ¹
Oppervlakte leiding	$A = \pi \cdot (D_e^2 - D_i^2) / 4$	= 25.813,87	mm ²
Gewicht leiding	$g = \rho_L \cdot A$	= 0,2465	N/mm ¹

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

	<i>Leiding op rollenbaan/maaiveld</i>	<i>Leiding in boorgat</i>
Gewicht mediumleiding	$g = 0,2465 \text{ N/mm}^1$	$g = 0,2465 \text{ N/mm}^1$
Gewicht vulling	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$	$g_{vul} = \text{N.v.t.} +$
Totaal gewicht	$g_{rol} = 0,2465 \text{ N/mm}^1$	$g_{gat} = 0,2465 \text{ N/mm}^1$

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

Trekkraft T_1 tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_1 [N]
Starten met trekken	552,94	19.084
Na 1 ^e deel intrekken	509,32	17.578
Na 2 ^e deel intrekken	470,05	16.223
Na 3 ^e deel intrekken	80,90	2.792
Na 4 ^e deel intrekken	41,63	1.437

$$T_1 = f \cdot L \cdot g_{rol} \cdot f_1 = 1,4 \cdot L \cdot 0,2465 \cdot 0,1$$

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

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_1 [N]	σ_t [N/mm ²]
Starten met trekken	19.084	0,74
Na 1 ^e deel intrekken	17.578	0,68
Na 2 ^e deel intrekken	16.223	0,63
Na 3 ^e deel intrekken	2.792	0,11
Na 4 ^e deel intrekken	1.437	0,06

$$\sigma_t = \frac{T_1}{A} = \frac{T_1}{25.813,87}$$

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

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

$$M_b = 1,1 \cdot 975 \cdot \frac{267.145.739}{100.000} = 2.865.138,05 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{2.865.138,05}{1.696.163} = \mathbf{1,69 \text{ N/mm}^2}$$

4.4 Totalisatie van de optredende spanningen op rollenbaan/maaiveld

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	σ_t [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	0,74	1,84
Na 1 ^e deel intrekken	0,68	1,78
Na 2 ^e deel intrekken	0,63	1,73
Na 3 ^e deel intrekken	0,11	1,21
Na 4 ^e deel intrekken	0,06	1,15

$$\sigma_a = \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_b + \sigma_t = 0,65 \cdot 1,69 + \sigma_t$$

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

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

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

100% van de omtrek van de leiding komt in aanraking met bentoniet. Hieruit volgt: $D_{e,omtr} = 989,60 \text{ mm}^1$

Gewicht van de leiding (+vulling) in het boorgat $g_{gat} = 0,247 \text{ N/mm}^1$

Gelet op het gewicht van de boorvloeistof: $g_{opw} = \rho_m \cdot D_e^2 \cdot \pi/4 = 11,5 \cdot 315,00^2 \cdot \pi/4 = 0,896 \text{ N/mm}^1$

Gelet hierop is $g_{eff} = |g_{gat} - g_{opw}| = 0,650 \text{ N/mm}^1$

Trekkracht T_2 en T_{3a} tijdens verschillende stadia [N]	L [m]	T_2 [N]	T_{3a} [N]
1 ^e deel intrekken	43,62	10.957	-
2 ^e deel intrekken	82,89	-	20.821
3 ^e deel intrekken	472,04	118.569	-
4 ^e deel intrekken	511,31	-	128.433
Geheel ingetrokken	552,94	138.890	-

Rechte delen: $T_2 = f \cdot L \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (989,60 \cdot 0,00005 + 0,650 \cdot 0,2)$

Gebogen delen: $T_{3a} = f \cdot L_B \cdot (D_{e,omtr} \cdot f_2 + g_{eff} \cdot f_3) = 1,4 \cdot L \cdot (989,60 \cdot 0,00005 + 0,650 \cdot 0,2)$

*5.3 Berekening van de vereiste trekkracht T_{3b} in verband met wrijving door grondreactie in de bochten*5.3.1 Neergaande bocht

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

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{315,00 \cdot 0,0400}{4 \cdot 975 \cdot 267.145.739,35}} = 0,0019 \text{ mm}^{-1}$$

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

$$Q_{r1} = \frac{0,322 \cdot 0,0019^2 \cdot 975 \cdot 267.145.739,35}{315,00 \cdot 0,9 \cdot 150.000} = 0,0069 \text{ N/mm}^2$$

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

$$T_{3b} = 1,4 \cdot 4 \cdot \frac{0,0069}{2} \cdot 315,00 \cdot \frac{\pi}{0,0019} \cdot 0,2 = \mathbf{2.038,23 \text{ N}}$$

5.3.2 Opgaande bocht

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

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{315,00 \cdot 0,0400}{4 \cdot 975 \cdot 267.145.739,35}} = 0,0019 \text{ mm}^{-1}$$

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

$$Q_{r2} = \frac{0,322 \cdot 0,0019^2 \cdot 975 \cdot 267.145.739,35}{315,00 \cdot 0,9 \cdot 150.000} = 0,0069 \text{ N/mm}^2$$

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

$$T_{3b} = 1,4 \cdot 4 \cdot \frac{0,0069}{2} \cdot 315,00 \cdot \frac{\pi}{0,0019} \cdot 0,2 = \mathbf{2.038,23 \text{ N}}$$

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

Trekkraft T_{bocht} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	T_{bocht} [N]
Neergaande bocht	16.223	20.821	2.038	-	39.082
Opgaande bocht	1.437	128.433	2.038	2.038	133.946

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

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

Trekkraft T_{3c} tijdens verschillende stadia [N]	α [°]	T_{bocht} [N]	T_{3c} [N]
Neergaande bocht	7,50	39.082	2.857
Opgaande bocht	7,50	133.946	9.791

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

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

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

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

5.5 Totalisatie van de trekkrachten in fase II

Trekkraft T_{tot} tijdens verschillende stadia [N]	T_1 [N]	T_2 / T_{3a} [N]	$T_{3b,neer}$ [N]	$T_{3c,neer}$ [N]	$T_{3b,op}$ [N]	$T_{3c,op}$ [N]	T_{tot} [N]
1 ^e deel intrekken	17.578	10.957	-	-	-	-	28.535
2 ^e deel intrekken	16.223	20.821	2.038	2.857	-	-	41.938
3 ^e deel intrekken	2.792	118.569	2.038	2.857	-	-	126.256
4 ^e deel intrekken	1.437	128.433	2.038	2.857	2.038	9.791	146.594
Geheel intrekken	0	138.890	2.038	2.857	2.038	9.791	155.614

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

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

Spanningen σ_t tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm ²]
1 ^e deel intrekken	28.535	1,11
2 ^e deel intrekken	41.938	1,62
3 ^e deel intrekken	126.256	4,89
4 ^e deel intrekken	146.594	5,68
Geheel intrekken	155.614	6,03

$$\sigma_t = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{25.813,87}$$

*5.7 Optredende spanningen t.g.v. kromming van de leiding in het boorgat*5.7.1 Neergaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{267.145.739,35}{0,9 \cdot 150.000} = 2.701.140,25 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{2.701.140,25}{1.696.163,42} = \mathbf{1,59 \text{ N/mm}^2}$$

5.7.2 Opgaande bocht

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

$$M_b = 1,4 \cdot 975 \cdot \frac{267.145.739,35}{0,9 \cdot 150.000} = 2.701.140,25 \text{ Nmm}$$

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

$$\sigma_b = \frac{2.701.140,25}{1.696.163,42} = \mathbf{1,59 \text{ N/mm}^2}$$

5.8 Totalisatie van de spanningen in het boorgat tijdens de trekoperatie

Spanningen σ_a tijdens verschillende stadia [N/mm ²]	T_{tot} [N]	σ_t [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	σ_a [N/mm ²]
Starten met trekken	28.535	1,11	-	1,11
Na 1 ^e deel intrekken	41.938	1,62	1,59	2,66
Na 2 ^e deel intrekken	126.256	4,89	-	4,89
Na 3 ^e deel intrekken	146.594	5,68	1,59	6,71
Na 4 ^e deel intrekken	155.614	6,03	-	6,03

$$\text{Rechte delen: } \sigma_a = \frac{T_{tot}}{A} = \frac{T_{tot}}{25.813,87} = \sigma_t$$

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

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

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

Leiding is drukloos:

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

6.2 Berekening reroundingfactor f_{rr}

Leiding is drukloos:

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

6.3 Berekening van de neutrale grondbelasting Q_n

Locatie	h [m]	GWS [m]	h_h [m]	h_p [m]	γ' [kN/m ³]	γ'_h [kN/m ³]	γ'_p [kN/m ³]
veenlaag 1	6,00	1,80	-	-	6,20	-	-
1e rechte deel	10,80	1,80	-	-	8,53	-	-
Neergaande bocht	16,10	1,80	6,10	10,00	9,15	4,46	12,00
wg1 _i 1	16,10	1,80	6,10	10,00	9,15	4,46	12,00
wg1 _t 1	13,45	-0,60	3,45	10,00	8,98	0,21	12,00
wg1 _t 2	13,45	-0,60	3,45	10,00	8,98	0,21	12,00
wg1 _t 2	16,40	1,80	6,40	10,00	9,13	4,64	12,00
A6 _s tart	17,30	3,00	7,30	10,00	9,69	6,53	12,00
A6 _e ind	17,35	3,00	7,35	10,00	9,69	6,54	12,00
wg2 _i 1	16,30	1,60	6,30	10,00	9,02	4,30	12,00
wg2 _t 1	15,05	0,60	5,05	10,00	8,50	1,58	12,00
wg2 _t 2	15,05	0,60	5,05	10,00	8,50	1,58	12,00
wg2 _t 2	16,25	1,00	6,25	10,00	8,70	3,41	12,00
d1	17,25	1,50	7,25	10,00	8,92	4,68	12,00
d2	21,65	4,00	11,65	10,00	12,34	12,63	12,00
d3	21,65	3,00	11,65	10,00	11,98	11,96	12,00
d4	25,35	3,50	15,35	10,00	11,98	11,96	12,00
d5	25,35	3,50	15,35	10,00	11,98	11,96	12,00
d6	22,35	1,00	12,35	10,00	11,25	10,64	12,00
d7	22,00	1,00	12,00	10,00	11,25	10,63	12,00
d8	16,25	-3,60	6,25	10,00	8,15	1,99	12,00
Opgaande bocht	16,25	-3,60	6,25	10,00	8,15	1,99	12,00
3e rechte deel	11,15	-3,60	-	-	7,05	-	-
veenlaag 2	6,00	-3,60	-	-	-7,80	-	-

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

$$\gamma'_p = \gamma \cdot \gamma_{n,p} - \gamma_w$$

$$\gamma'_h = \frac{\gamma' \cdot h - \gamma'_p \cdot h_p}{h_h}$$

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	8·B ₁ [m]	Q _n [N/mm ¹]	Q _{n,r} [N/mm ¹]
veenlaag 1	Geen	-	11,72	-
1e rechte deel	Geen	-	29,03	-
Neergaande bocht	Gelaagd	1,94	46,38	3,17 ⁽¹⁾
wg1 _i 1	Gelaagd	1,94	46,38	3,17 ⁽¹⁾
wg1 _t 1	Gelaagd	1,94	38,02	3,17 ⁽¹⁾
wg1 _i 2	Gelaagd	1,94	38,02	3,17 ⁽¹⁾
wg1 _t 2	Gelaagd	1,94	47,15	3,17 ⁽¹⁾
A6 _s tart	Gelaagd	1,94	52,82	3,17 ⁽¹⁾
A6 _e ind	Gelaagd	1,94	52,95	3,17 ⁽¹⁾
wg2 _i 1	Gelaagd	1,94	46,33	3,17 ⁽¹⁾
wg2 _t 1	Gelaagd	1,94	40,32	3,17 ⁽¹⁾
wg2 _i 2	Gelaagd	1,94	40,32	3,17 ⁽¹⁾
wg2 _t 2	Gelaagd	1,94	44,52	3,17 ⁽¹⁾
d1	Gelaagd	1,94	48,49	3,17 ⁽¹⁾
d2	Gelaagd	1,94	84,16	3,17 ⁽¹⁾
d3	Gelaagd	1,94	81,71	3,17 ⁽¹⁾
d4	Gelaagd	1,94	95,64	3,17 ⁽¹⁾
d5	Gelaagd	1,94	95,64	3,17 ⁽¹⁾
d6	Gelaagd	1,94	79,20	3,17 ⁽¹⁾
d7	Gelaagd	1,94	77,99	3,17 ⁽¹⁾
d8	Gelaagd	1,94	41,72	3,17 ⁽¹⁾
Opgaande bocht	Gelaagd	1,94	41,72	3,17 ⁽¹⁾
3e rechte deel	Geen	-	24,76	-
veenlaag 2	Geen	-	0,00	-

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

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

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

Indien gereduceerde grondbelasting volgens berekeningswijze 'Gelaagd': ($h_p \geq 8 \cdot B_1$):

$$\sigma_c = \gamma'_h \cdot h_h$$

$$Q_{n,r} = \frac{B_1 \cdot \gamma'_p}{K \cdot \tan(\varphi)} \cdot (1 - e^{-\frac{K \cdot h_p \cdot \tan \varphi}{B_1}}) \cdot D_o + \sigma_c \cdot D_o \cdot e^{-\frac{K \cdot h_p \cdot \tan \varphi}{B_1}} \quad (1)$$

6.4 Berekening van de verkeersbelasting Q_v

Locatie	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	Verkeers- belasting	q_v [kN/m ²]	Q_v [N/mm ¹]
veenlaag 1	6,00	Grafiek ½ x II	1,61	0,51
1e rechte deel	10,80	Grafiek ½ x II	0,75	0,24
Neergaande bocht	16,10	Grafiek ½ x II	0,41	0,13
wg1 _i 1	16,10	Grafiek ½ x II	0,41	0,13
wg1 _t 1	13,45	Geen	0,00	0,00
wg1 _i 2	13,45	Geen	0,00	0,00
wg1 _t 2	16,40	Grafiek ½ x II	0,40	0,13
A6 _s start	17,30	Grafiek I	1,71	0,54
A6 _e ind	17,35	Grafiek I	1,70	0,54
wg2 _i 1	16,30	Grafiek ½ x II	0,40	0,13
wg2 _t 1	15,05	Geen	0,00	0,00
wg2 _i 2	15,05	Geen	0,00	0,00
wg2 _t 2	16,25	Grafiek ½ x II	0,41	0,13
d1	17,25	Grafiek ½ x II	0,37	0,12
d2	21,65	Grafiek ½ x II	0,25	0,08
d3	21,65	Grafiek ½ x II	0,25	0,08
d4	25,35	Grafiek ½ x II	0,19	0,06
d5	25,35	Grafiek ½ x II	0,19	0,06
d6	22,35	Grafiek ½ x II	0,24	0,07
d7	22,00	Grafiek ½ x II	0,24	0,08
d8	16,25	Geen	0,00	0,00
Opgaande bocht	16,25	Geen	0,00	0,00
3e rechte deel	11,15	Geen	0,00	0,00
veenlaag 2	6,00	Geen	0,00	0,00

$$Q_v = q_v \cdot D_o = q_v \cdot 315$$

6.5 Momenten en spanningen t.g.v. bovenbelastingen

Locatie	Q_n [N/mm ¹]	$Q_{n,r}$ [N/mm ¹]	Q_v [N/mm ¹]	Q_{boven} [N/mm ¹]	M_q [Nmm]	σ_q [N/mm ²]
veenlaag 1	11,72	-	0,51	12,22	241,50 ⁽¹⁾	1,76
1e rechte deel	29,03	-	0,24	29,27	578,17 ⁽¹⁾	4,21
Neergaande bocht	46,38	3,17	0,13	3,30	65,13 ⁽²⁾	0,47
wg1 _i 1	46,38	3,17	0,13	3,30	65,13 ⁽²⁾	0,47
wg1 _t 1	38,02	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
wg1 _i 2	38,02	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
wg1 _t 2	47,15	3,17	0,13	3,29	65,06 ⁽²⁾	0,47
A6 _s tart	52,82	3,17	0,54	3,71	73,20 ⁽²⁾	0,53
A6 _e ind	52,95	3,17	0,54	3,70	73,15 ⁽²⁾	0,53
wg2 _i 1	46,33	3,17	0,13	3,29	65,08 ⁽²⁾	0,47
wg2 _t 1	40,32	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
wg2 _i 2	40,32	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
wg2 _t 2	44,52	3,17	0,13	3,30	65,10 ⁽²⁾	0,47
d1	48,49	3,17	0,12	3,28	64,86 ⁽²⁾	0,47
d2	84,16	3,17	0,08	3,25	64,13 ⁽²⁾	0,47
d3	81,71	3,17	0,08	3,25	64,13 ⁽²⁾	0,47
d4	95,64	3,17	0,06	3,23	63,75 ⁽²⁾	0,46
d5	95,64	3,17	0,06	3,23	63,75 ⁽²⁾	0,46
d6	79,20	3,17	0,07	3,24	64,05 ⁽²⁾	0,47
d7	77,99	3,17	0,08	3,24	64,09 ⁽²⁾	0,47
d8	41,72	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
Opgaande bocht	41,72	3,17	0,00	3,17	62,57 ⁽²⁾	0,46
3e rechte deel	24,76	-	0,00	24,76	489,15 ⁽¹⁾	3,56
veenlaag 2	0,00	-	0,00	0,00	0,00 ⁽¹⁾	0,00

$$M_q = K_b \cdot (Q_n + Q_v) \cdot r_g = 0,138 \cdot (Q_n + Q_v) \cdot 143,15 \quad (1)$$

$$M_q = K_b \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot r_g = 0,138 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) \cdot 143,15 \quad (2)$$

$$\sigma_q = f_{rr} \cdot \frac{M_q}{W_w} = 1,00 \cdot \frac{M_q}{137,28}$$

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

6.6.1 Neergaande bocht

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

$$\sigma_{qr} = 0,083 \cdot 0,0069 \cdot 315,00 \cdot \frac{157,50}{137,28} = \mathbf{0,21 \text{ N/mm}^2}$$

6.6.2 Opgaande bocht

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

$$\sigma_{qr} = 0,083 \cdot 0,0069 \cdot 315,00 \cdot \frac{157,50}{137,28} = \mathbf{0,21 \text{ N/mm}^2}$$

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

Leiding is drukloos

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

7. Toetsing op minimale ringstijfheid S_N

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

$$S_N = 975 \cdot \frac{1.969,99}{286,3^3} = 0,0818 \text{ N/mm}^2 = \mathbf{81,85 \text{ kN/m}^2}$$

Minimaal vereiste ringstijfheid = **2 kN/m²****8. Toetsing op implosie: berekening van de alzijdige overdruk**Veiligheidsfactor γ voor langdurige onderdruk: $\gamma = 3$ Veiligheidsfactor γ voor kortdurende onderdruk: $\gamma = 1,5$

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

$$P_{o,kort} = \frac{1}{1,5 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 975,00 \cdot 1.969,99}{286,30^3} = 1,56 \text{ N/mm}^2$$

$$P_{o,lang} = \frac{1}{3 \cdot (1 - 0,4^2)} \cdot \frac{24 \cdot 350,00 \cdot 1.969,99}{286,30^3} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

Conclusie: Kans op implosie bij **27,98 m** grondwater boven de leiding

9. Berekening van het totaal aan optredende spanningen*9.1 Optredende spanningen in omtreksrichting van de leiding*

Locatie	σ_q [N/mm ²]	σ_{qr} [N/mm ²]	α_σ [-]	σ_{y2} [N/mm ²]
veenlaag 1	1,76	-	0,65	1,14
1e rechte deel	4,21	-	0,65	2,74
Neergaande bocht	0,47	0,21	0,65	0,44
wg1 _i 1	0,47	-	0,65	0,31
wg1 _t 1	0,46	-	0,65	0,30
wg1 _i 2	0,46	-	0,65	0,30
wg1 _t 2	0,47	-	0,65	0,31
A6 _s tart	0,53	-	0,65	0,35
A6 _e ind	0,53	-	0,65	0,35
wg2 _i 1	0,47	-	0,65	0,31
wg2 _t 1	0,46	-	0,65	0,30
wg2 _i 2	0,46	-	0,65	0,30
wg2 _t 2	0,47	-	0,65	0,31
d1	0,47	-	0,65	0,31
d2	0,47	-	0,65	0,30
d3	0,47	-	0,65	0,30
d4	0,46	-	0,65	0,30
d5	0,46	-	0,65	0,30
d6	0,47	-	0,65	0,30
d7	0,47	-	0,65	0,30
d8	0,46	-	0,65	0,30
Opgaande bocht	0,46	0,21	0,65	0,43
3e rechte deel	3,56	-	0,65	2,32
veenlaag 2	0,00	-	0,65	0,00

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

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

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

9.2 Optredende spanningen in langsricting van de leiding

Locatie	σ_{pl} [N/mm ²]	σ_{ax} [N/mm ²]	σ_b [N/mm ²]	α_{σ} [-]	σ_x [N/mm ²]
veenlaag 1	0,00	0,00	-	-	0,00
1e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
Neergaande bocht	0,00	0,00	1,59	0,65	1,04
wg1;1	0,00	0,00	-	-	0,00
wg1;1	0,00	0,00	-	-	0,00
wg1;2	0,00	0,00	-	-	0,00
wg1;2	0,00	0,00	-	-	0,00
A6 _s start	0,00	0,00	-	-	0,00
A6 _e ind	0,00	0,00	-	-	0,00
wg2;1	0,00	0,00	-	-	0,00
wg2;1	0,00	0,00	-	-	0,00
wg2;2	0,00	0,00	-	-	0,00
wg2;2	0,00	0,00	-	-	0,00
d1	0,00	0,00	-	-	0,00
d2	0,00	0,00	-	-	0,00
d3	0,00	0,00	-	-	0,00
d4	0,00	0,00	-	-	0,00
d5	0,00	0,00	-	-	0,00
d6	0,00	0,00	-	-	0,00
d7	0,00	0,00	-	-	0,00
d8	0,00	0,00	-	-	0,00
Opgaande bocht	0,00	0,00	1,59	0,65	1,04
3e rechte deel	0,00	0,00	-	-	0,00
veenlaag 2	0,00	0,00	-	-	0,00

Rechte delen: $\sigma_x = \sigma_{ax}$ Bochten: $\sigma_x = \sigma_{ax} + \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_b$ Toelaatbare spanning: $\sigma_{td} = \bar{\sigma}_t = \mathbf{8,00}$ N/mm²

10. Berekening van de optredende en toelaatbare deflectie

Locatie	Q _n [N/mm ¹]	Q _{n,r} [N/mm ¹]	Q _v [N/mm ¹]	Q _r [N/mm ²]	δ _Y [mm]	δ _Y /D _g [%]
veenlaag 1	11,72	-	0,51	-	1,43⁽¹⁾	0,50
1e rechte deel	29,03	-	0,24	-	5,91⁽¹⁾	2,07
Neergaande bocht	46,38	3,17	0,13	0,0069	0,86⁽²⁾	0,23
wg1;1	46,38	3,17	0,13	-	0,86⁽²⁾	0,23
wg1;1	38,02	3,17	0,00	-	0,83⁽²⁾	0,22
wg1;2	38,02	3,17	0,00	-	0,83⁽²⁾	0,22
wg1;2	47,15	3,17	0,13	-	0,86⁽²⁾	0,23
A6 _s tart	52,82	3,17	0,54	-	0,97⁽²⁾	0,26
A6 _e ind	52,95	3,17	0,54	-	0,97⁽²⁾	0,26
wg2;1	46,33	3,17	0,13	-	0,86⁽²⁾	0,23
wg2;1	40,32	3,17	0,00	-	0,83⁽²⁾	0,22
wg2;2	40,32	3,17	0,00	-	0,83⁽²⁾	0,22
wg2;2	44,52	3,17	0,13	-	0,86⁽²⁾	0,23
d1	48,49	3,17	0,12	-	0,86⁽²⁾	0,23
d2	84,16	3,17	0,08	-	0,85⁽²⁾	0,23
d3	81,71	3,17	0,08	-	0,85⁽²⁾	0,23
d4	95,64	3,17	0,06	-	0,84⁽²⁾	0,23
d5	95,64	3,17	0,06	-	0,84⁽²⁾	0,23
d6	79,20	3,17	0,07	-	0,85⁽²⁾	0,23
d7	77,99	3,17	0,08	-	0,85⁽²⁾	0,23
d8	41,72	3,17	0,00	-	0,83⁽²⁾	0,22
Opgaande bocht	41,72	3,17	0,00	0,0069	0,83⁽²⁾	0,22
3e rechte deel	24,76	-	0,00	-	5,00⁽¹⁾	1,75
veenlaag 2	0,00	-	0,00	-	0,00⁽¹⁾	0

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

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_n + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) \cdot (Q_n + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 143,15^3}{350 \cdot 1.969,99}$$

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

$$\delta_Y = \frac{(0,089 \cdot (Q_{n,r} + Q_v) - 0,083 \cdot (1 - \sin \varphi) / (1 + \sin \varphi) \cdot (Q_{n,r} + Q_v) + 0,048 \cdot Q_r) \cdot 143,15^3}{350 \cdot 1.969,99}$$

Toelaatbare deflectie = 8% · D_g = 0,08 · 286,30 = **22,90 mm**

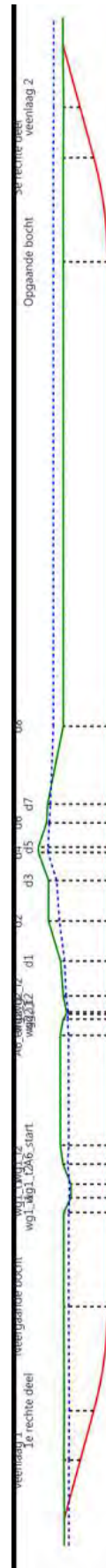
Sterkteberekening van een horizontaal gestuurde boring conform NEN 3650/3651:2012		Sigma 2018 1.5 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project	: Aanleg mantelbuis HDD Windpark blauw		
Projectonderdeel	: PE315 SDR11 drukloos - pilot		
Materiaalgegevens			
Materiaalsoort:	PE		
Kwaliteit:	PE 100 SDR 11		
Lange-duur treksterkte	MRS = 10		N/mm ²
Materiaalfactor	$\gamma_M = 1,25$		-
Toelaatbare langeduur spanning	$\bar{\sigma}_t = 8,00$		N/mm ²
Elasticiteitsmodulus korte duur	E = 975		N/mm ²
Elasticiteitsmodulus lange duur	E' = 350		N/mm ²
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	$\alpha_g = 16,0 \cdot 10^{-5}$		mm/(mm·K)
Alfa Tangentiëel / Alfa Axiaal	$\alpha_\sigma = 0,65$		-
Soortelijk gewicht buis	$\rho_L = 9,55$		kN/m ³
Toelaatbare deflectie	$\delta = 8$		%
Leidinggegevens			
Uitwendige middellijn	D _e = 315,00		mm
Wanddikte	d _n = 28,7		mm
Procesgegevens			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)	= Drukloos		
Uitvoeringsaspecten, tracé boring, in- en uitredelingshoeken, onzekerheids- en wrijvingsfactoren			
Percentage omtrek in aanraking met bentoniet		= 100	%
Soortelijk gewicht boorvloeistof	$\rho_m = 11,5$		kN/m ³
Zwichtspanning boorvloeistof	$\tau_y = 15$		Pa
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. rollenbaan			
Leiding wordt niet verzwaard t.p.v. boorgang			
Diameter ruimer ivm boorspoeldruk	D _g = 260		mm
Diameter boorstang	D _b = 114		mm
Totale lengte	L = 552,94		m
Lengte 1e rechte deel	L ₁ = 41,63		m
Lengte neergaande bocht	L ₂ = 39,27		m
Lengte 2e rechte deel	L ₃ = 389,15		m
Lengte opgaande bocht	L ₄ = 39,27		m
Lengte 3e rechte deel	L ₅ = 43,62		m
Straal maaiveld/rollenbaan	R _r = 100,00		m
Straal neergaande bocht	R ₁ = 150,00		m
Straal opgaande bocht	R ₂ = 150,00		m
Intrede-hoek (bij boorstelling)	$\alpha_1 = 15,00 / 26,79$		° / %
Uitrede-hoek (bij rollenbaan)	$\alpha_2 = 15,00 / 26,79$		° / %
Belastinghoek	$\alpha = 180$		°
Ondersteuningshoek	$\beta = 120$		°
Horizontale steundrukhoek	$\gamma = 120$		°
Geen grondmechanisch onderzoek uitgevoerd	$\gamma = 1,1$		
Totaalfactor bij normale boring	f = 1,4		
Belastingfactor, bovengronds	f _{k,b} = 1,1		
Belastingfactor, ondergronds	f _{k,o} = 1,4		
Onzekerheidsfactor straal, ondergronds	f _{r,o} = 0,9		
Wrijvingscoëff. met rollenbaan	f ₁ = 0,1		
Wrijving tussen leiding/boorvloeistof	f ₂ = 0,00005		N/mm ²
Wrijving tussen leiding/boorgangwand	f ₃ = 0,2		
		10-09-2018 10:31:16	

Grondmechanische gegevens en verkeersbelasting

Locatie	Afstand t.o.v. intredepunt [m]	Dekking t.o.v. maaiveld [m]	G.W.S. t.o.v. maaiveld [m]	Grond- soort	Volumiek gewicht droge grond [kN/m ³]	Volumiek gewicht natte grond [kN/m ³]	Wrijvings- hoek grond [°]
veenlaag 1	22,61	6,00	1,80	Veen	12,00	12,00	15,00
1e rechte deel	41,63	10,80	1,80	Zand	14,50	15,50	30,00
Neergaande bocht	80,90	16,10	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
wg1,1	115,93	16,10	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
wg1,1	121,48	13,45	-0,60	Zand	15,75	17,25	30,00
wg1,2	126,48	13,45	-0,60	Zand	15,75	17,25	30,00
wg1,2	133,98	16,40	1,80	Zand	15,50	16,50	30,00
A6 _s start	140,98	17,30	3,00	Zand	15,50	16,50	30,00
A6 _e ind	181,93	17,35	3,00	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,1	188,01	16,30	1,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,1	189,83	15,05	0,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,2	190,62	15,05	0,60	Zand	15,50	16,50	30,00
wg2,2	196,62	16,25	1,00	Zand	15,50	16,50	30,00
d1	209,64	17,25	1,50	Zand	15,50	16,50	30,00
d2	224,53	21,65	4,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d3	239,58	21,65	3,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d4	250,07	25,35	3,50	Zand	17,00	19,00	30,00
d5	252,05	25,35	3,50	Zand	17,00	19,00	30,00
d6	261,10	22,35	1,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d7	268,02	22,00	1,00	Zand	17,00	19,00	30,00
d8	297,02	16,25	-3,60	Zand	15,50	16,50	30,00
Opgaande bocht	470,05	16,25	-3,60	Zand	15,50	16,50	30,00
3e rechte deel	509,32	11,15	-3,60	Zand	14,50	15,50	30,00
veenlaag 2	528,75	6,00	-3,60	Veen	12,00	12,00	15,00

Locatie	Gereduceerde grondbelasting	Dekking holoceen grondmassief [m]	Dekking pleistoceen grondmassief [m]	Gewicht nat, pleistoceen [kN/m ³]
veenlaag 1	Geen	-	-	-
1e rechte deel	Geen	-	-	-
Neergaande bocht	Gelaagd	6,10	10,00	20,00
wg1;1	Gelaagd	6,10	10,00	20,00
wg1;1	Gelaagd	3,45	10,00	20,00
wg1;2	Gelaagd	3,45	10,00	20,00
wg1;2	Gelaagd	6,40	10,00	20,00
A6 _s tart	Gelaagd	7,30	10,00	20,00
A6 _e ind	Gelaagd	7,35	10,00	20,00
wg2;1	Gelaagd	6,30	10,00	20,00
wg2;1	Gelaagd	5,05	10,00	20,00
wg2;2	Gelaagd	5,05	10,00	20,00
wg2;2	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
d1	Gelaagd	7,25	10,00	20,00
d2	Gelaagd	11,65	10,00	20,00
d3	Gelaagd	11,65	10,00	20,00
d4	Gelaagd	15,35	10,00	20,00
d5	Gelaagd	15,35	10,00	20,00
d6	Gelaagd	12,35	10,00	20,00
d7	Gelaagd	12,00	10,00	20,00
d8	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
Opgaande bocht	Gelaagd	6,25	10,00	20,00
3e rechte deel	Geen	-	-	-
veenlaag 2	Geen	-	-	-

Locatie	Gemiddelde verticale beddingconstante [N/mm ³]	Effectieve cohesie [kN/m ²]	E-modulus ondergrond [MN/m ²]	Verkeersbelasting
veenlaag 1	-	2,50	0,50	Grafiek ½ x II
1e rechte deel	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
Neergaande bocht	0,0400	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg1;1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg1;1	-	0,00	15,00	Geen
wg1;2	-	0,00	15,00	Geen
wg1;2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
A6 _s tart	-	0,00	15,00	Grafiek I
A6 _e ind	-	0,00	15,00	Grafiek I
wg2;1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
wg2;1	-	0,00	15,00	Geen
wg2;2	-	0,00	15,00	Geen
wg2;2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d1	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d2	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d3	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d4	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d5	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d6	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d7	-	0,00	15,00	Grafiek ½ x II
d8	-	0,00	15,00	Geen
Opgaande bocht	0,0400	0,00	15,00	Geen
3e rechte deel	-	0,00	15,00	Geen
veenlaag 2	-	2,50	0,50	Geen



* Niet op schaal

2. Berekening van de boorspoeldrukken tijdens de trekfase

Locatie	H [m]	σ_{vert} [kN/m ²]	σ_{hor} [kN/m ²]	σ_o' [kN/m ²]	p'_f [kN/m ²]	G [MN/m ²]
veenlaag 1	6,00	23,45	17,38	20,42	28,12	0,18
1e rechte deel	10,80	60,55	30,27	45,41	68,11	5,77
Neergaande bocht	16,10	96,86	48,43	72,65	108,97	5,77
wg1,1	16,10	96,86	48,43	72,65	108,97	5,77
wg1,1	13,45	76,42	38,21	57,32	85,97	5,77
wg1,2	13,45	76,42	38,21	57,32	85,97	5,77
wg1,2	16,40	98,36	49,18	73,77	110,66	5,77
A6 _s tart	17,30	113,77	56,89	85,33	127,99	5,77
A6 _e ind	17,35	114,02	57,01	85,52	128,28	5,77
wg2,1	16,30	96,05	48,02	72,03	108,05	5,77
wg2,1	15,05	80,70	40,35	60,53	90,79	5,77
wg2,2	15,05	80,70	40,35	60,53	90,79	5,77
wg2,2	16,25	90,34	45,17	67,76	101,63	5,77
d1	17,25	99,89	49,94	74,91	112,37	5,77
d2	21,65	190,18	95,09	142,64	213,95	5,77
d3	21,65	182,00	91,00	136,50	204,75	5,77
d4	25,35	213,00	106,50	159,75	239,63	5,77
d5	25,35	213,00	106,50	159,75	239,63	5,77
d6	22,35	170,73	85,36	128,05	192,07	5,77
d7	22,00	168,18	84,09	126,14	189,20	5,77
d8	16,25	81,25	40,63	60,94	91,41	5,77
Opgaande bocht	16,25	81,25	40,63	60,94	91,41	5,77
3e rechte deel	11,15	45,61	22,81	34,21	51,32	5,77
veenlaag 2	6,00	5,45	4,04	4,75	8,39	0,18

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

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

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

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

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

Locatie	Q [-]	R _{p,max} [m]	u [N/mm ²]	p _{st} [N/mm ²]	Δ _p [N/mm ²]	p _{lim} [N/mm ²]
veenlaag 1	0,043	3,00	0,0420	0,04738	0,01	0,10
1e rechte deel	0,0039	0,66	0,0900	0,1015	0,02	0,52
Neergaande bocht	0,0063	0,52	0,1430	0,1613	0,03	0,73
wg1 _i 1	0,0063	0,52	0,1430	0,1613	0,05	0,73
wg1 _f 1	0,0050	0,58	0,1405	0,1585	0,05	0,64
wg1 _i 2	0,0050	0,58	0,1405	0,1585	0,05	0,64
wg1 _f 2	0,0064	0,51	0,1460	0,1647	0,06	0,74
A6 _s start	0,0074	0,48	0,1430	0,1613	0,06	0,80
A6 _e ind	0,0074	0,48	0,1435	0,1619	0,07	0,80
wg2 _i 1	0,0062	0,52	0,1470	0,1658	0,08	0,73
wg2 _f 1	0,0052	0,57	0,1445	0,1630	0,08	0,67
wg2 _i 2	0,0052	0,57	0,1445	0,1630	0,08	0,67
wg2 _f 2	0,0059	0,54	0,1525	0,1720	0,08	0,72
d1	0,0065	0,51	0,1575	0,1777	0,09	0,76
d2	0,012	0,37	0,1765	0,1991	0,09	1,10
d3	0,012	0,38	0,1865	0,2104	0,10	1,09
d4	0,014	0,35	0,2185	0,2465	0,10	1,22
d5	0,014	0,35	0,2185	0,2465	0,10	1,22
d6	0,011	0,39	0,2135	0,2409	0,11	1,07
d7	0,011	0,39	0,2100	0,2369	0,11	1,06
d8	0,0053	0,57	0,1985	0,2239	0,12	0,72
Opgaande bocht	0,0053	0,57	0,1985	0,2239	0,19	0,72
3e rechte deel	0,0030	0,75	0,1475	0,1664	0,21	0,50
veenlaag 2	0,020	3,00	0,0960	0,1083	0,22	0,13

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

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

$$u = \gamma_w \cdot H_n$$

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

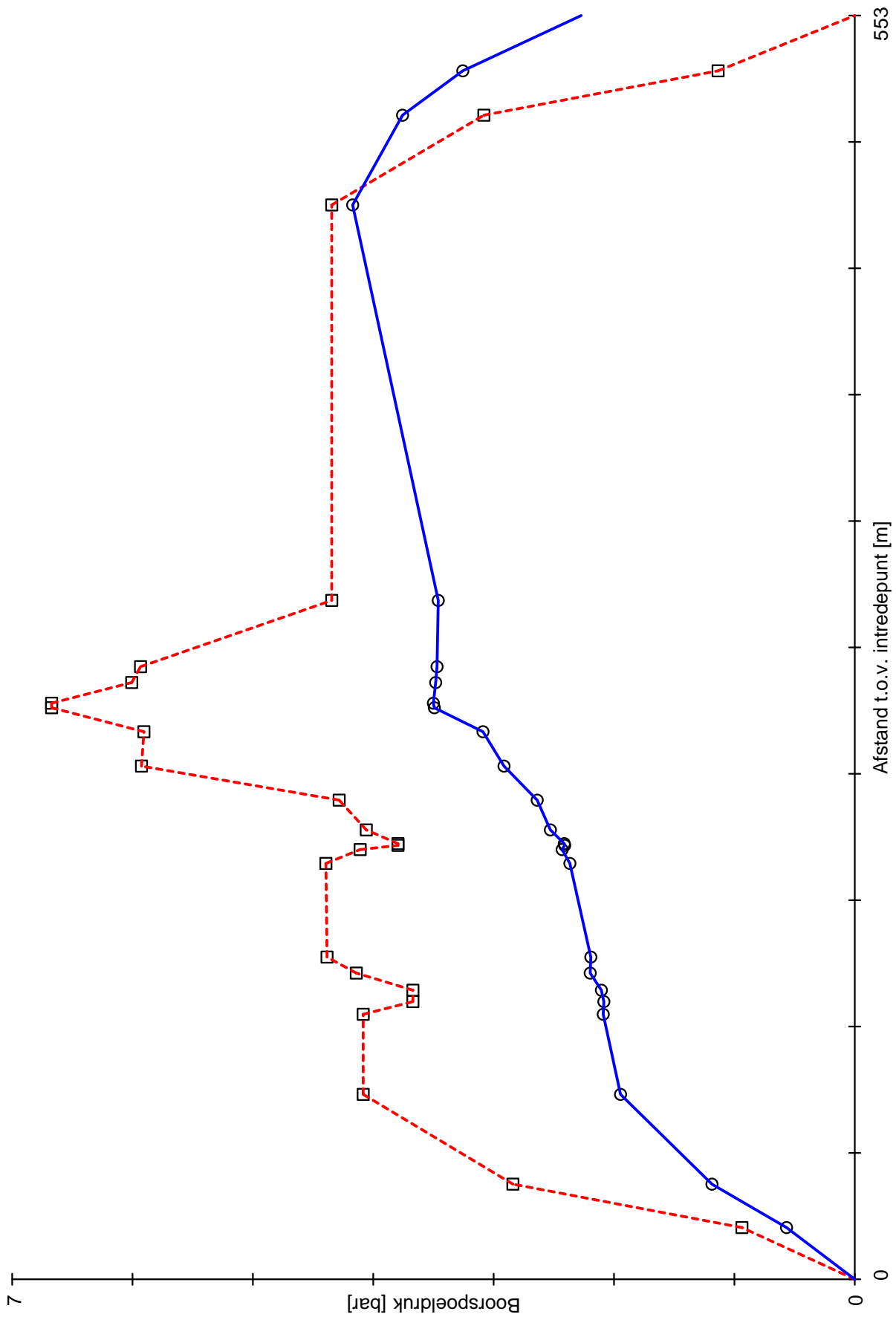
$$\Delta_p = 4 \cdot \frac{\tau_y}{D_g - D_b} \cdot L$$

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

Locatie	p_{\max} [kPa]	90% p_{lim} [kPa]	p_{\min} [kPa]	p_{\max} [bar]	90% p_{lim} [bar]	p_{\min} [bar]
veenlaag 1	103,52	93,73	56,67	1,04	0,94	0,57
1e rechte deel	283,99	469,28	118,64	2,84	4,69	1,19
Neergaande bocht	408,35	659,83	194,57	4,08	6,60	1,95
wg1 _i 1	408,35	659,83	208,97	4,08	6,60	2,09
wg1 _t 1	367,06	579,94	208,43	3,67	5,80	2,08
wg1 _t 2	367,06	579,94	210,48	3,67	5,80	2,10
wg1 _t 2	414,09	668,00	219,77	4,14	6,68	2,20
A6 _s tart	438,40	719,97	219,26	4,38	7,20	2,19
A6 _e ind	439,33	721,28	236,66	4,39	7,21	2,37
wg2 _i 1	410,86	660,43	243,10	4,11	6,60	2,43
wg2 _t 1	379,45	600,33	241,03	3,79	6,00	2,41
wg2 _t 2	379,45	600,33	241,35	3,79	6,00	2,41
wg2 _t 2	405,80	644,26	252,85	4,06	6,44	2,53
d1	428,35	683,87	263,84	4,28	6,84	2,64
d2	592,57	991,64	291,39	5,93	9,92	2,91
d3	590,55	976,58	308,86	5,91	9,77	3,09
d4	667,21	1.094,79	349,27	6,67	10,95	3,49
d5	667,21	1.094,79	350,08	6,67	10,95	3,50
d6	600,69	967,13	348,16	6,01	9,67	3,48
d7	593,33	956,26	347,06	5,93	9,56	3,47
d8	434,51	651,05	346,00	4,35	6,51	3,46
Opgaande bocht	434,51	651,05	417,11	4,35	6,51	4,17
3e rechte deel	308,11	454,23	375,71	3,08	4,54	3,76
veenlaag 2	125,41	113,51	325,60	1,25	1,14	3,26

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

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



Maximaal toelaatbare boorspoeldruk
 Minimaal benodigde boorspoeldruk

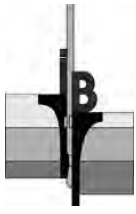


BIJLAGE: TOEGEPASTE GRONDONDERZOEK



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Geotechnisch onderzoek IJsselmeerdijk thv dijkpaal 17.6 t/m 35.1 te Lelystad



Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

Opdrachtnummer 02P010102

Documentnummer 02P010102-RG-01

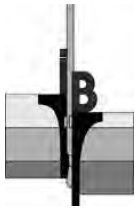
Opdrachtgever Waterschap Zuiderzeeland
Postbus 229
8200 AE LELYSTAD

Opgesteld door : F.W.A. van Heerebeek
Gezien : J.W.M.J. Duitsman
Status : Definitief
Codering : RG

Paraaf :

Paraaf :

Datum rapport : 13 november 2017



Opdracht : 02P010102
Document : 02P010102-01
Project : Geotechnisch onderzoek IJsselmeerdijk thv dijkpaal 17.6 t/m 35.1 te Lelystad

INHOUDSOPGAVE

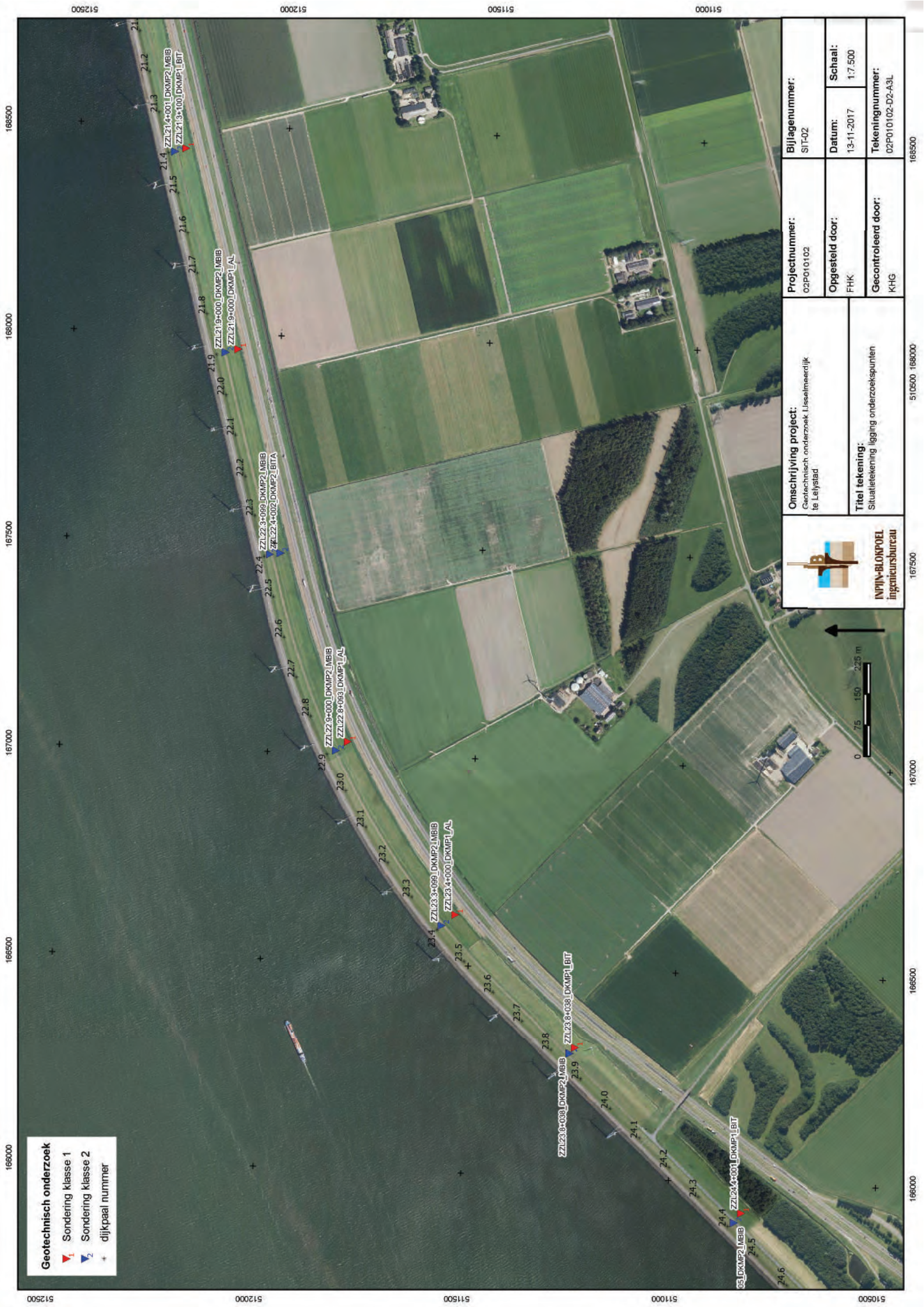
1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 SONDERINGEN.....	1
2.2 INMETING EN WATERPASSING	2

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken klasse 1
- D) Sondeergrafieken klasse 2
- E) Toetsing toepassingsklasse
- F) Verklaring codering

VERZENDLIJST

1 x Waterschap Zuiderzeeland te LELYSTAD t.a.v. David-Jan Smeenge
d.smeenge@zuiderdeeland.nl



Geotechnisch onderzoek

- Sondering klasse 1
- Sondering klasse 2
- dijkpaal nummer

Omschrijving project: Geotechnisch onderzoek Lijssalmeerdijk te Lelystad	Bijlagennummer: SIT-02
	Projectnummer: 02PO10102
Titel tekening: Situatiekening ligging onderzoekspunten	Opgesteld door: FHK
	Datum: 13-11-2017
Gecontroleerd door: KHG	
Tekeningnummer: 02PO10102-02-A3L	



1665000 167000 167500 168000 1685000

512500 512000 511500 511000 510500

21.1 21.2 21.3 21.4 21.5 21.6 21.7 21.8 21.9 22.0 22.1 22.2 22.3 22.4 22.5 22.6 22.7 22.8 22.9 23.0 23.1 23.2 23.3 23.4 23.5 23.6 23.7 23.8 23.9 24.0 24.1 24.2 24.3 24.4 24.5 24.6

ZZL21.4+001_DKMP2_MBBB
ZZL21.3+100_DKMP1_LBIT

ZZL21.9+000_DKMP2_MBBB
ZZL21.9+000_DKMP1_AL

ZZL22.3+099_DKMP2_MBBB
ZZL22.4+002_DKMP2_BITA

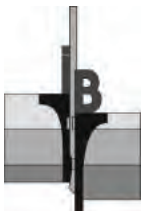
ZZL22.9+000_DKMP2_MBBB
ZZL22.8+033_DKMP1_AL

ZZL23.3+099_DKMP2_MBBB
ZZL23.4+000_DKMP1_AL

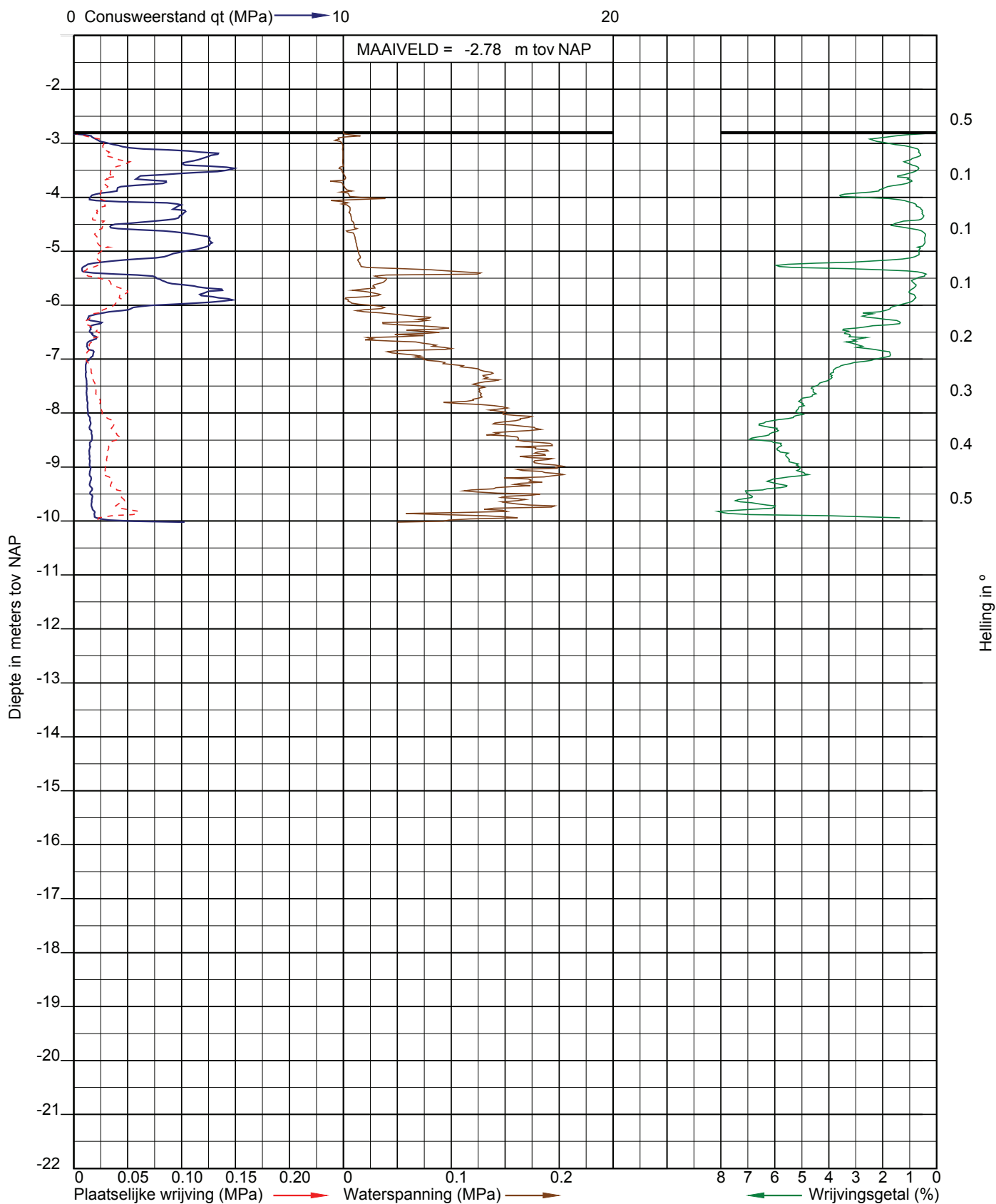
ZZL23.6+038_DKMP1_LBIT

ZZL23.6+038_DKMP2_MBBB

ZZL24.4+001_DKMP1_LBIT



Opdracht: 02P010102
Project: Geotechnisch onderzoek IJsselmeerdijk thv dijkpaal 17.6 t/m 35.1 te Lelystad

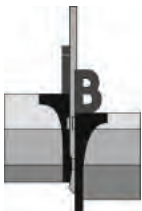


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 1
Conusnummer 001231

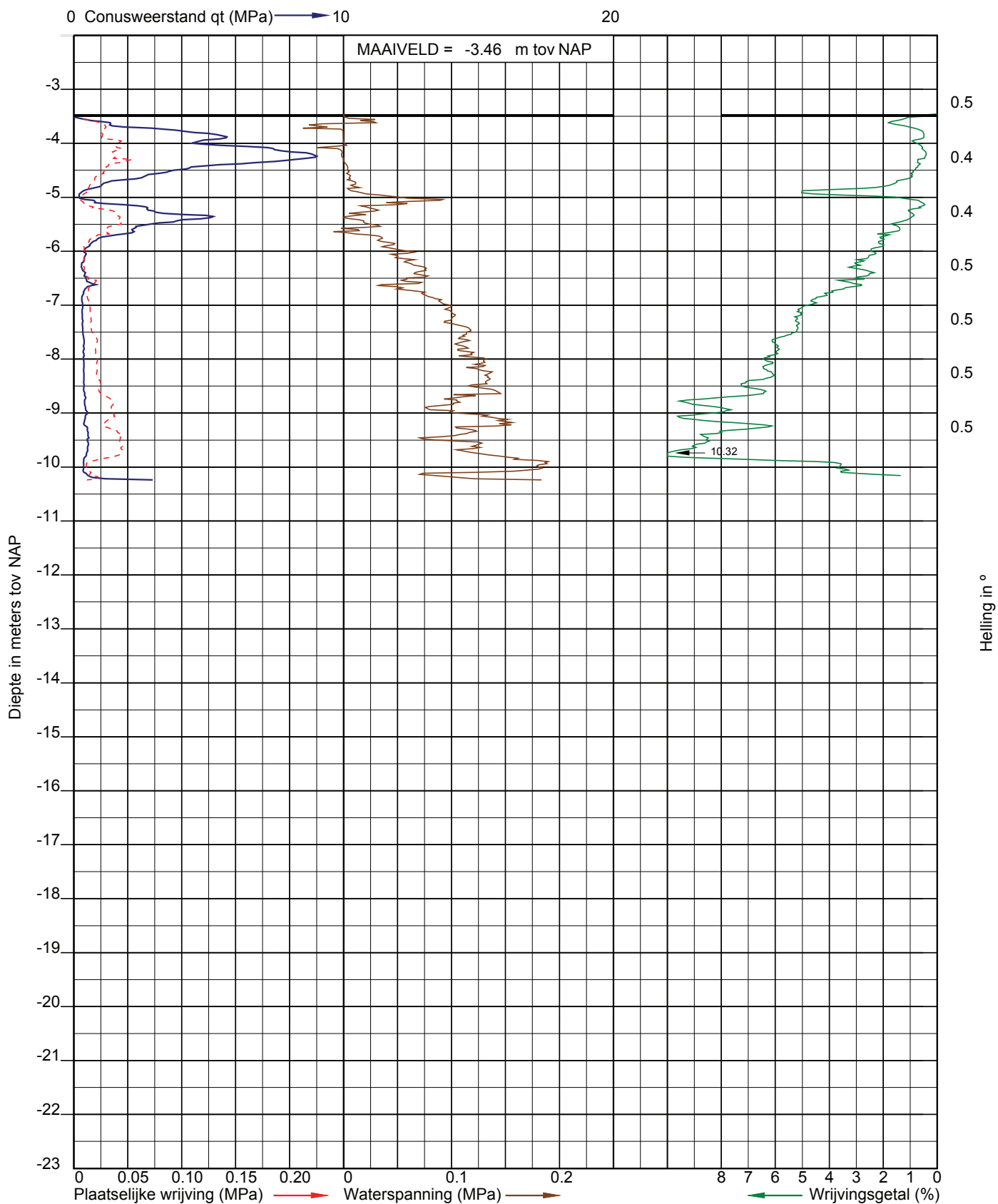
Uitvoerder: EDN
Datum: 4-10-2017
GWS (m-mv): 1.10

X: 168444,269
Y: 512245,727

Sondering: ZZL21.3+100_DKMP1_BIT



Opdracht: 02P010102
Project: Geotechnisch onderzoek IJsselmeerdijk thv dijkpaal 17.6 t/m 35.1 te Lelystad

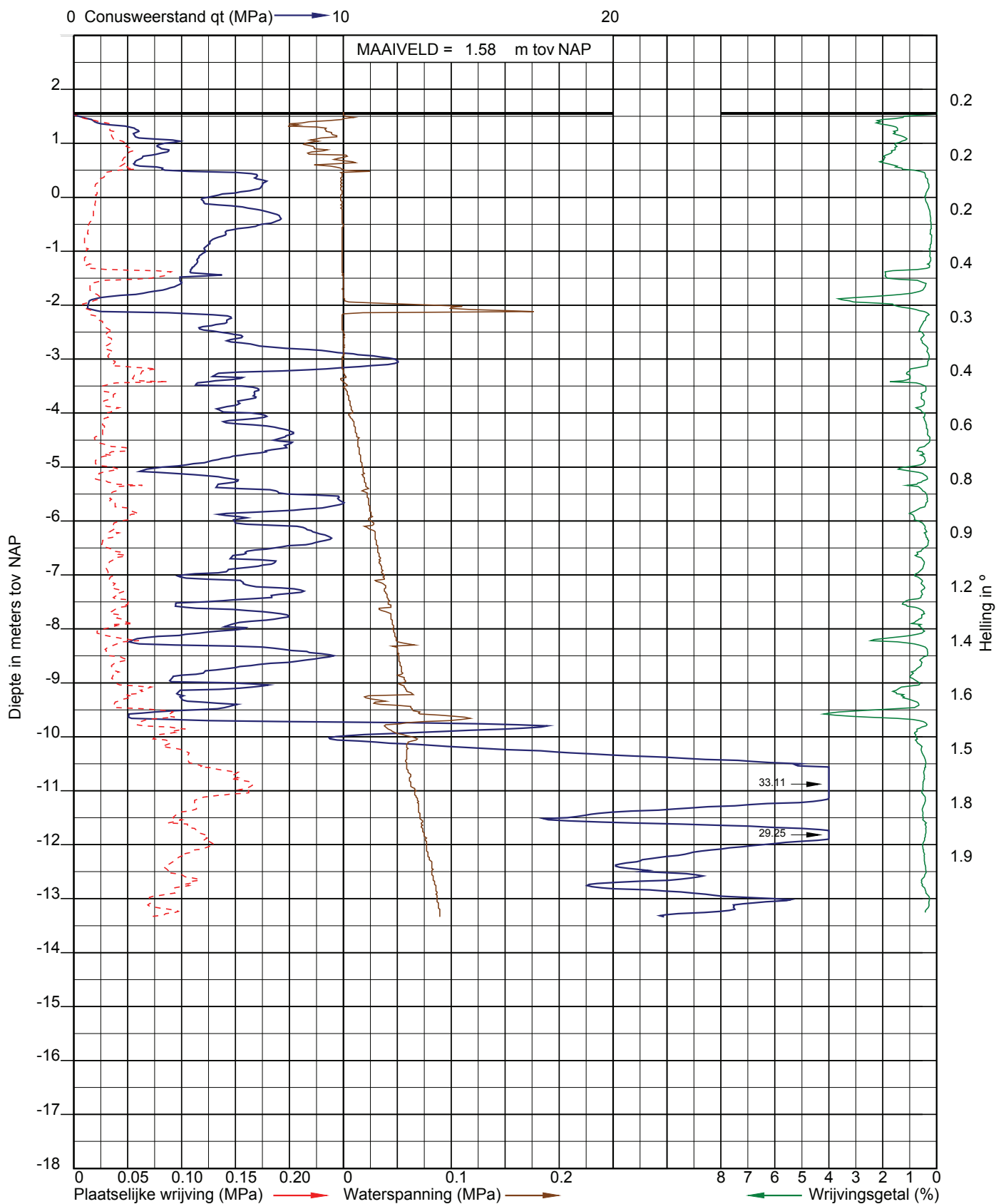
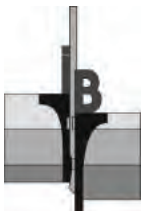


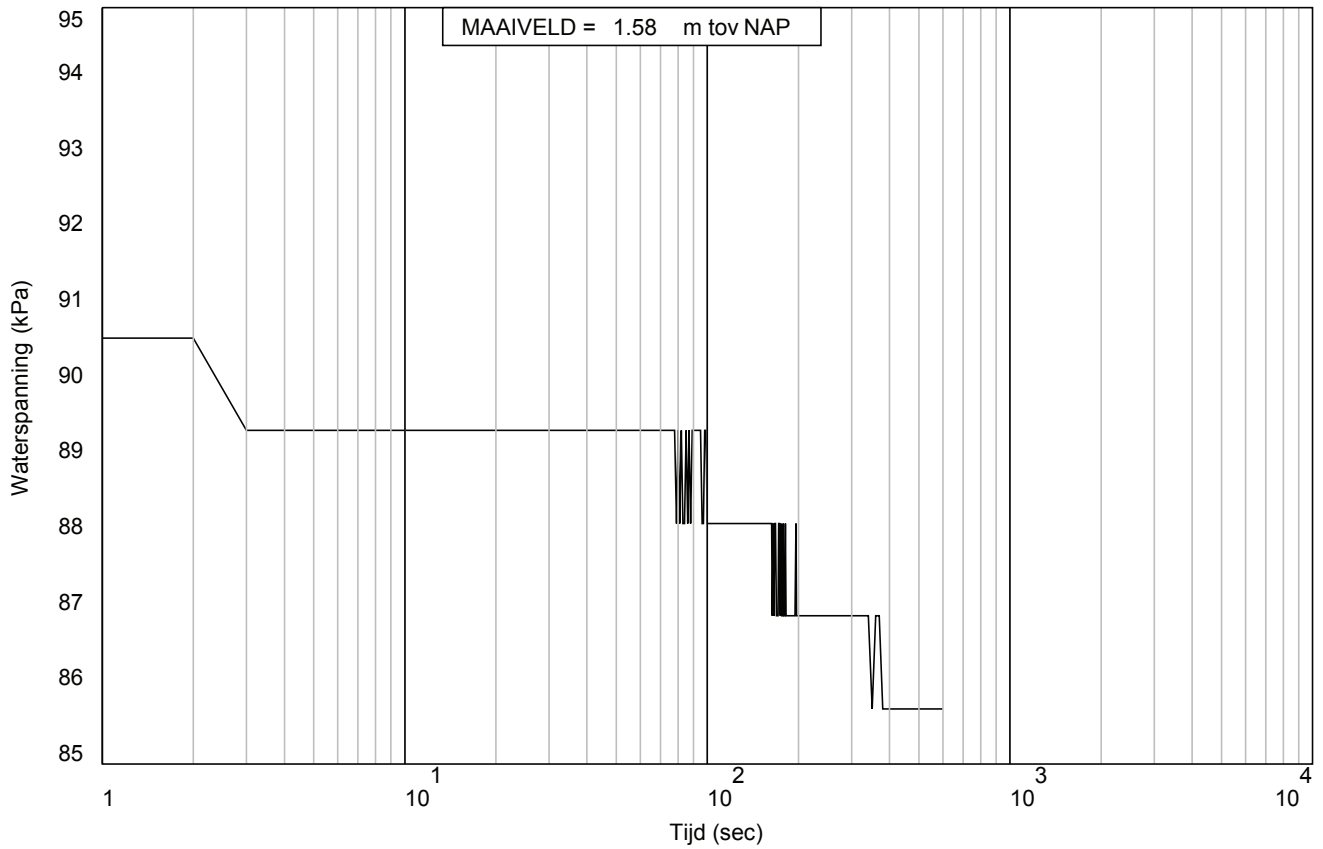
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 1
Conusnummer 001232

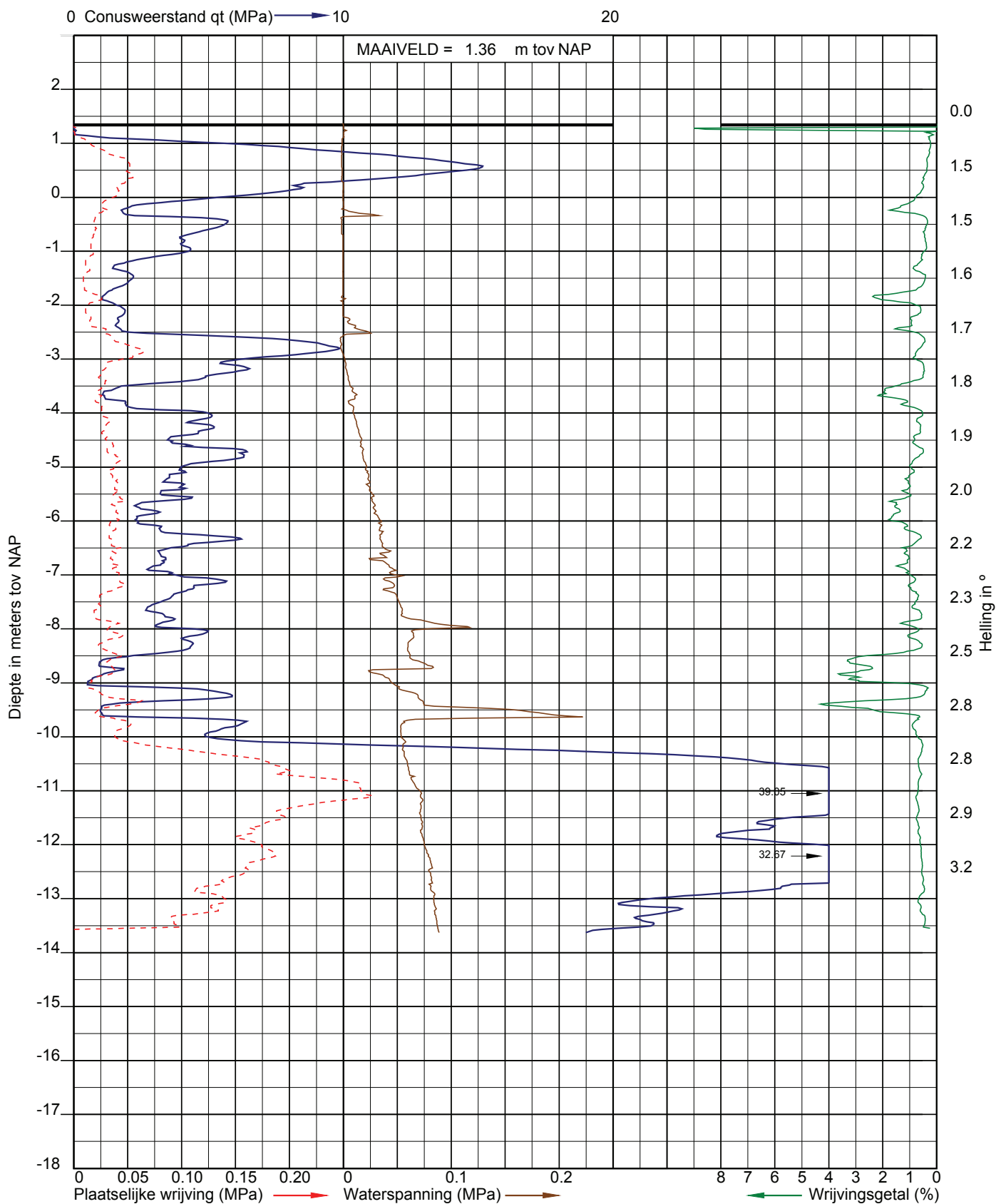
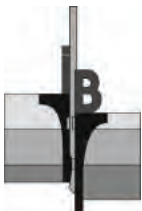
Uitvoerder: EDN
Datum: 4-10-2017
GWS (m-mv): 1.10

X: 167964,512
Y: 512103,701

Sondering: ZZL21.9+000_DKMP1_AL





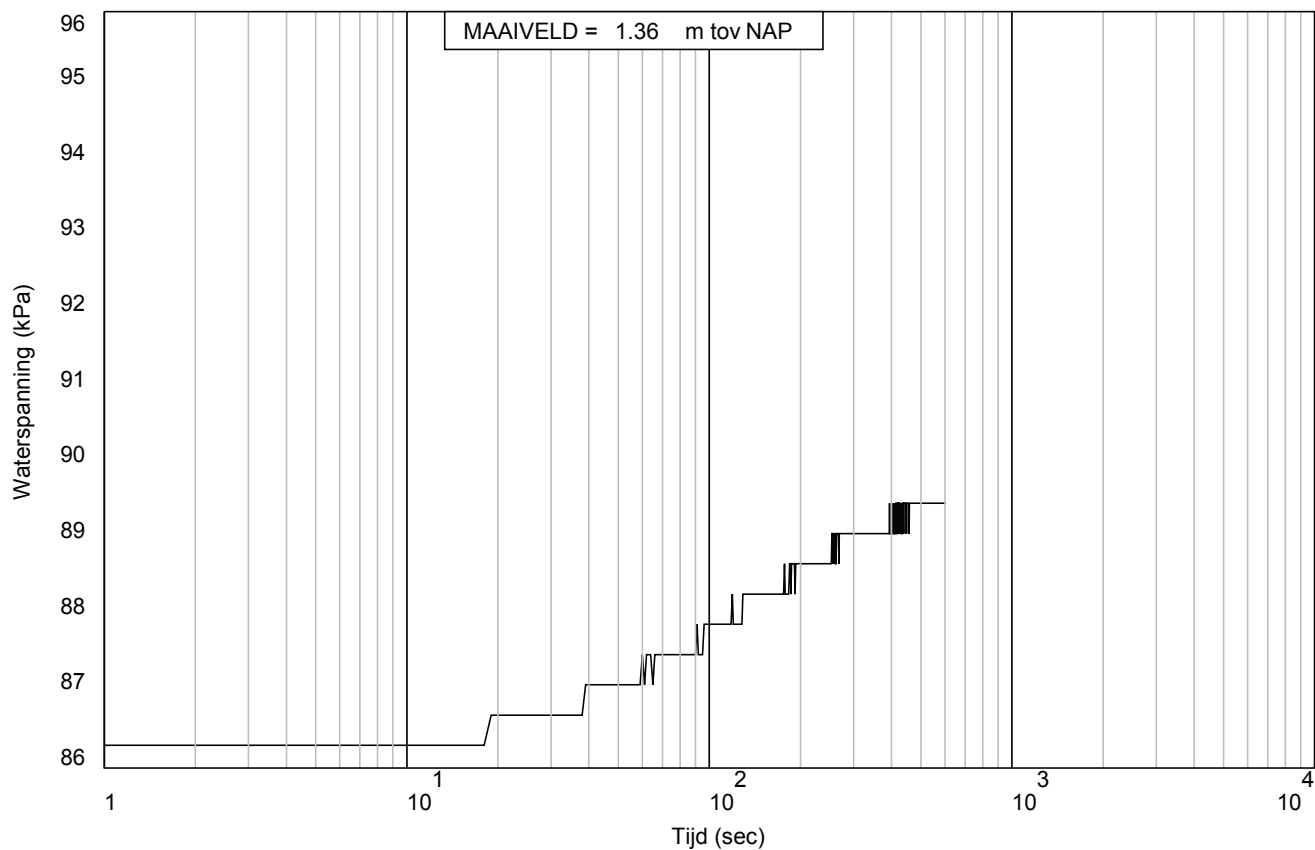
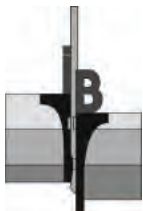


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 2
Conusnummer 60057

Uitvoerder: S29
Datum: 3-10-2017
GWS (m-mv): 4.20

X: 167956,037
Y: 512133,771

Sondering: ZZL21.9+000_DKMP2_MBIB



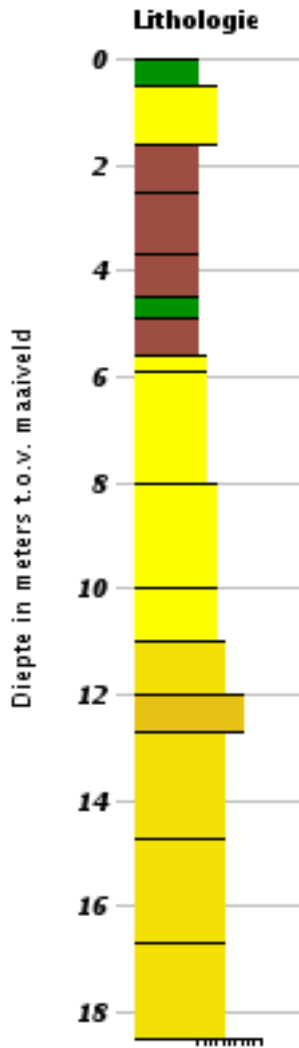
Boormonsterprofiel

Identificatie: B20G0019






Coördinaten: 168109, 511898 (RD)

Maaiveld: -4,10 m t.o.v. NAP

Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 18,50 m

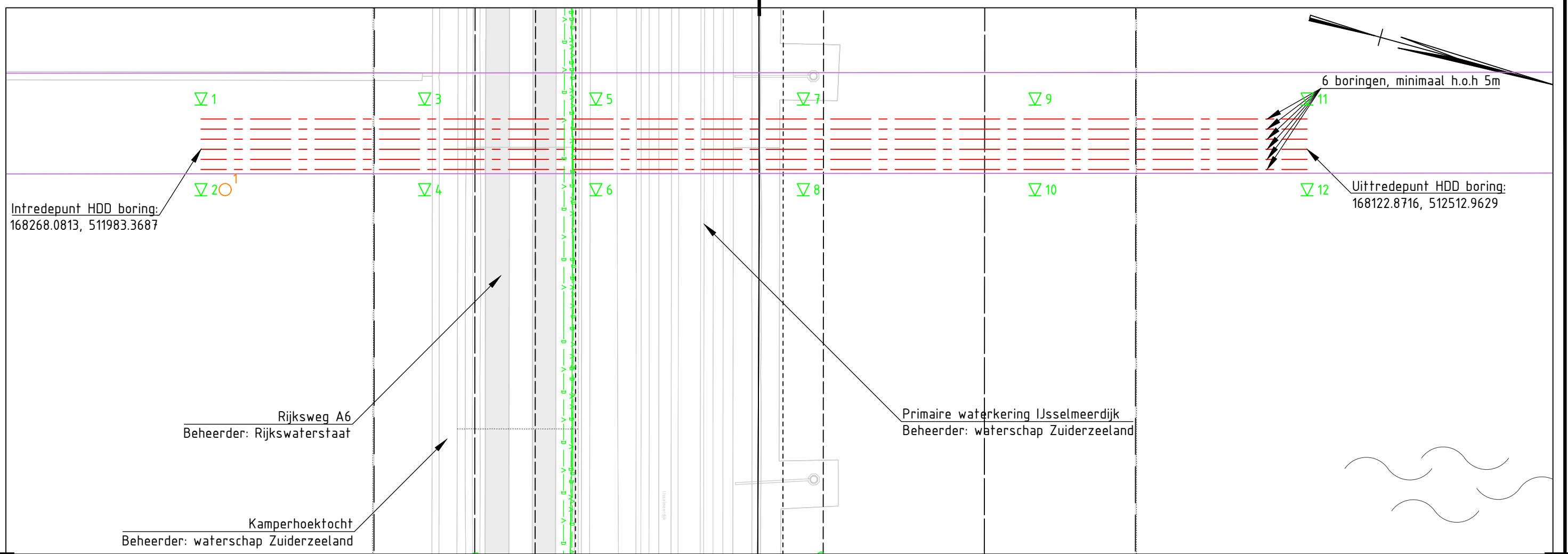


Lithologie

-  Klei
-  Zand fijne categorie
-  Zand midden categorie
-  Zand grove categorie
-  Veen

IV

BIJLAGE: AANVULLEND GRONDONDERZOEK



0 20 40 60 80m
Schaal 1:2000

- ▽ 1 Sondering met kleef, diepte minstens tot pleistocene zandlaag, 1 sondering met waterspanningsmeter
- 1 Boring inclusief peilbuis, bepaling zout/zuurgraad grondwater

TABEL UIT TE VOEREN SONDERINGEN/BORINGEN	
Nummer	X,Y-coördinaat
1	168243.9712, 511976.7580
2	168287.3694, 511988.6574
3	168214.6112, 512083.8367
4	168258.0144, 512095.7180
5	168192.1346, 512165.8111
6	168235.5378, 512177.6924
7	168164.8983, 512265.1448
8	168208.3014, 512277.0262
9	168134.4887, 512376.0514
10	168177.8919, 512387.9327
11	168098.7615, 512506.3522
12	168142.1597, 512518.2515
Boring 1	168284.1962, 512000.2302



Wijz.	Getekend	Datum	Omschrijving	
A				
B				
C				
Opdrachtgever SwifterwinT B.V.				
Project Dijkkruising Windplan Blauw HDD1				
Onderdeel HDD boring HDPE 315mm SDR11 Locatie aanvullend grondonderzoek				
Status	Definitief		Getekend	V. Sazonov
Datum	11-09-2018		Gecontroleerd	B. van der Linde
			Goedgekeurd	J.A. Zoete
Schaal	Schaal	Projectcode	Tekeningnummer	Bladnummer
A3	1:2000	108791	9001	1/1

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelstraat 2 | Postbus 233 | 7400 AE Deventer | +31 (0)570 69 79 11 | www.witteveenbos.com | KvK 38020751

Nota van Antwoord

Windplan Blauw fase 2

Achtergronden

De Vereniging 'SwifterwinT' heeft een samenwerkingsovereenkomst gesloten met Nuon. Samen hebben zij het initiatief genomen voor de realisatie van het windpark Windplan Blauw. De vereniging is op 7 juli 2016 opgericht uit een samenvoeging van de leden van de voormalige Vereniging Windpark Rivierduin, de Vereniging Natuur Stroom Groep en de Vereniging Initiatiefgroep windpark Ketelmeerzoom. Windplan Blauw is een windpark van circa 215 MW in de noordwest-hoek van Flevoland (gemeenten Dronten en Lelystad). Gelijktijdig is ook een plan uitgewerkt voor het saneren van de oude windturbines in het gebied. Met het initiatief willen de initiatiefnemers bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in Nederland en invulling geven aan de wens van de provincie om te voorzien in een sanering en opschaling van de windenergie in het gebied.

Gefaseerde besluitvorming

Om dit project mogelijk te maken moeten bestemmingsplannen worden aangepast. Dat gebeurt door middel van een inpassingsplan, dat wordt vastgesteld door de ministers van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Daarnaast worden de besluiten die voor het project nodig zijn, in één procedure voorbereid, onder coördinatie van de Minister van EZK. Deze procedure heet de rijkscoördinatieregeling. Het gaat o.a. om de volgende overige besluiten: een watervergunning, een omgevingsvergunning en een natuurvergunning.

De rijkscoördinatieregeling bevat de mogelijkheid dat de besluitvorming wordt opgedeeld in meerdere fasen. Afgelopen jaar is de eerste fase voor de besluitvorming over Windplan Blauw doorlopen. In oktober 2018 zijn de definitieve besluiten genomen over het inpassingsplan, de omgevingsvergunning, de natuurvergunning (onderdeel gebiedsbescherming) en de watervergunning. Deze besluiten hebben van 19 oktober 2018 tot en met 30 november 2018 ter inzage gelegen. Tegen deze besluiten zijn 7 beroepen ingesteld bij de Raad van State.

Van 8 februari tot en met 21 maart 2019 hebben de ontwerpbesluiten voor fase 2 van de besluitvorming over Windplan Blauw ter inzage gelegen. Dit betreft de ontwerpbesluiten voor de natuurvergunning (onderdeel soortenbescherming), de monumentenvergunning, de watervergunning (kabelkruising IJsselmeerdijk), de omgevingsvergunning (bouw onderstation) en de vergunning op grond van de wet beheer rijkswaterstaatswerken (kabelkruising A6).

Vervolgprocedure

Deze antwoordnota wordt ter inzage gelegd, tezamen met de definitieve besluiten. De besluiten zullen ter inzage gelegd worden op dezelfde plaatsen als waar de ontwerpbesluiten ter inzage lagen. Belanghebbenden kunnen tegen de besluiten beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, Postbus 20019, 2500 EA, Den Haag. De termijn voor het indienen van een beroepschrift bedraagt zes weken en vangt aan met ingang van de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd. Geen beroep kan worden ingesteld door een belanghebbende die redelijkerwijs kan worden verweten dat hij geen zienswijze over het ontwerp van het besluit waartegen zijn beroep is gericht naar voren heeft gebracht. Op de besluiten is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent dat de belanghebbende in het beroepschrift moet aangeven welke beroepsgronden hij aanvoert tegen het desbetreffende besluit. Na afloop van de beroepstermijn van zes weken kunnen geen nieuwe beroepsgronden meer worden aangevoerd. Vermeld in het beroepschrift dat de Crisis- en herstelwet van toepassing is.

Verloop van de zienswijzeprocedure

De Minister van EZK heeft een gecoördineerde voorbereiding van de besluiten voor Windplan Blauw bevorderd. De besluiten zijn als volgt voorbereid:

- Op 6 februari 2019 is een kennisgeving met betrekking tot het ontwerp gepubliceerd in de Staatscourant; kennisgeving heeft ook plaatsgevonden in enkele huis-aan-huisbladen en regionale dagbladen;
- Op 7 februari 2019 is door de minister van EZK een ontwerp van het besluit aan de indiener van de aanvraag gezonden;
- de ontwerp besluiten hebben van 8 februari 2019 tot en met 21 maart 2019 ter inzage gelegen bij de gemeenten Dronten en Lelystad.

Opzet van de antwoordnota

Op de ontwerpbesluiten zijn binnen de inspraaktermijn in totaal 6 zienswijzen binnengekomen (waarvan 6 uniek) en 1 reactie van overheden. De zienswijzen en reactie zijn integraal opgenomen in de inspraakbundel. U kunt deze inspraakbundel downloaden van www.bureau-energieprojecten.nl.

In onderstaande tabel zijn de binnen gekomen zienswijzen en reactie kort samengevat en van een antwoord voorzien. De ingediende zienswijzen en reactie hebben niet geleid tot aanpassingen van de besluiten. Wel zijn enkele ambtshalve aanpassingen doorgevoerd. Dit wordt toegelicht in het betreffende besluit.

Nota van Antwoord zienswijzen fase 2 Windplan Blauw				
Indiener	Onderwerp	Reactie/zienswijze	Antwoord	Gevolgen
nr. 1	Algemeen	Indiener maakt bezwaar omdat onvoldoende rekening wordt gehouden met het gebruik van het projectgebied door de visserij en omdat het bedrijf schade ondervindt van windturbines in het IJsselmeer.	De afwegingen met betrekking tot de locatiekeuze van de windturbines zijn gemaakt in fase 1 van de besluitvorming over Windplan Blauw; deze afweging is nu niet aan de orde. Daarnaast is het niet te verwachten, dat de plaatsing van windturbines leidt tot grote beperkingen van de huidige (kleinschalige) visserij.	Geen
nr. 2	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen de plaatsing van windturbines dicht bij Urk, de hinder voor de scheepvaart en de aantasting van het landschap.	De afwegingen met betrekking tot de locatiekeuze van de windturbines, de hinder voor de scheepvaart en de effecten op het landschap zijn gemaakt in fase 1 van de besluitvorming over Windplan Blauw; deze afweging is nu niet aan de orde. De verantwoording van deze afweging is onder andere te vinden in de Nota van Antwoord die is gevoegd bij het vastgestelde inpassingsplan van oktober 2018. Kort gezegd komt het er op neer, dat de locatiekeuze van de windturbines is afgestemd op de ruimte die wordt geboden in het Regioplan van de Provincie Flevoland, dat de landschappelijke inpassing is getoetst aan het Beeldkwaliteitsplan van de gemeenten en dat er maatregelen zijn voorgeschreven in de Watervergunning om hinder voor de scheepvaart te voorkomen.	Geen

nr. 3	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen de plaatsing van 24 windturbines in het IJsselmeer vanwege het wegvangen van de wind voor zeilers.	De afwegingen met betrekking tot de locatiekeuze van de windturbines zijn gemaakt in fase 1 van de besluitvorming over Windplan Blauw; deze afweging is nu niet aan de orde. Daarbij moet worden opgemerkt, dat de plaatsing van windturbines in het IJsselmeer weliswaar effecten heeft op het windregiem, maar betekent geenszins dat dat het zeilen wordt belemmerd.	Geen
	Watervergunning	Indiener maakt bezwaar tegen het leggen van kabels omdat dit een belemmering betekent voor het ankeren en het aan lager wal raken.	De ter inzage gelegde ontwerp watervergunning betreft het realiseren en behouden van mantelbuizen, middels een gestuurde boring, ten behoeve van de bekabeling van het Windplan Blauw. Een mantelbuis is een buis bestemd voor de toekomstige doorvoer van kabels en/of leidingen. De watervergunning is nodig voor de kruising van de vaarweg en de melding is nodig voor de overige parkbekabeling. Voor de plaatsing van de windturbines is op 21 september 2018 reeds een watervergunning verleend. In de ontwerp watervergunning voor de gestuurde boring is rekening gehouden met de belangen van de vaarweggebruiker. Ten behoeve van de bescherming van de scheepvaart is een voorschrift opgenomen tot markering van het uittredepunt, zodat de mantelbuizen die hier boven de waterbodem uitsteken kenbaar worden gemaakt. Wanneer de bekabeling uiteindelijk gereed is dienen deze mantelbuizen op de ontwerpdiepte gebracht te worden en is markering niet meer benodigd. De bekabeling van het windpark dient namelijk op voldoende diepte te liggen. Voor de bekabeling van Windplan Blauw dient daarbij nog een vergunning te worden	Geen

			aangevraagd en een melding te worden gedaan. Bij deze aanvraag en melding wordt wederom getoetst aan de belangen van de vaarweggebruiker. Hierbij is het ankeren in geval van nood een belangrijk aandachtspunt en de bekabeling zal zodanig moeten worden gerealiseerd dat dit niet belemmerd wordt. De bekabeling zal dan ook niet op de bodem, maar in de waterbodem op voldoende diepte worden aangebracht.	
nr. 4	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen het opstarten van de besluitvorming fase 2, terwijl de besluitvorming fase 2 nog niet is afgerond.	Inhoudelijk en procedureel is er geen belemmering om de besluitvorming fase 2 op te starten lopende de beroepsprocedure bij de Raad van State over fase 1 van de besluitvorming. De inhoudelijke beoordeling van de ingediende vergunningaanvragen voor fase 2 is niet afhankelijk van de inhoudelijke beoordeling van de besluiten uit fase 1.	Geen
nr. 5	Natuurvergunning	Indiener maakt bezwaar tegen de tweede, buitenste rij windturbines in het IJsselmeer vanwege de negatieve effecten op vogels en vleermuizen. Bij de toetsing van de effecten van dit windpark op vogelsoorten en vleermuizen is grotendeels gesaldeerd met de effecten van de bestaande windmolens. Dit is onterecht omdat de bestaande windmolens nimmer aan een toetsing op grond van de Vogel- en Habitatrictlijn zijn onderworpen. Daardoor zijn de effecten op de staat van instandhouding (SVI) stelselmatig onderschat. Bij de schatting van de aanvaringsslachtoffers speelt dit de	De sterfte ten gevolge van bestaande windturbines is niet onderschat aangezien de additionele sterfte in beeld is gebracht ten opzichte van de huidige staat van instandhouding. De effecten van bestaande activiteiten, zoals sterfte ten gevolge van bestaande windturbines, zijn reeds onderdeel van de huidige staat van instandhouding. Dit is ook in lijn met jurisprudentie zoals bijvoorbeeld de uitspraak ABRVS 201504697/1/R6 inzake de ontheffing voor de 380 kV hoogspanningsverbinding nabij Doetinchem. Het gegeven dat voor de bestaande windturbines geen toetsing op grond van de Vogel- en Habitatrictlijn heeft plaatsgevonden, doet aan de beoordeling voor	Geen

		grootste rol. Eigenlijk kan er daardoor niets gezegd worden over de effecten van dit windpark op de svi en is het hele rapport daarover waardeloos.	de nieuwe windturbines niet af dat de sterfte onderdeel is van de huidige staat van instandhouding. Tevens is relevant dat monitoring van de sterfte onder vogels en vleermuizen ten gevolge van de nieuw te plaatsen windturbines is voorgeschreven. Zoals voorgeschreven zal de provincie op het moment dat de monitoringsresultaten inzake de effecten van de nieuw geplaatste windturbines worden opgeleverd bepalen of de omvang van het effect, inclusief de sterfte die oorspronkelijk reeds optrad, aanleiding geeft maatregelen op te leggen. Berekende sterfte van bestaande windmolens is hier dus onderdeel van.	
	Natuurvergunning	Voor het bepalen van het effect op de SVI is steeds uitgegaan van de totale Nederlandse of zelfs Europese populatie. In dat geval dienen ook alle effecten van alle andere projecten en plannen op die populatie in de beoordeling te worden betrokken. Dat is nagelaten.	De effecten zijn beoordeeld op de ecologisch relevante populatie. Daarbij is niet alleen rekening gehouden met de effecten van het project op zichzelf maar is tevens nagegaan of het project, rekening houdend met andere relevante ontwikkelingen, een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) kan veroorzaken. Voor soorten met een gunstige staat van instandhouding en/of een stabiele populatie en/of groei komt naar voren dat de sterfte bij bestaande windparken en andere bouwwerken/activiteiten die sterfte veroorzaken, niet heeft geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. In Windplan Blauw en andere recent vergunde of recent gerealiseerde projecten is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Blauw op de GSI van de betrokken populaties is, ook in een breder perspectief gezien, met zekerheid uit te sluiten. Voor soorten met een	Geen

			ongunstige staat van instandhouding of afnemende populatie is per soort een beoordeling uitgevoerd in de betreffende bijlage met een gelijke conclusie.	
	Natuurvergunning	Als voorbeeld is in de bijlage 4 bij de aanvraag gekeken naar de Bruine Kiekendief met een veronderstelde populatie van ongeveer 100.000 vogels. Zoals blijkt uit verschillende onderzoeken blijken roofvogels relatief vaak slachtoffer te kunnen worden. De Nederlandse populatie van de Bruine Kiekendief is aanmerkelijk minder dan 100.000. Het verwachte aantal slachtoffers van 3-5 kan daarom de SVI zeer negatief beïnvloeden, zeker als rekening gehouden wordt met de slachtoffers door andere windparken. Een vergelijkbaar verhaal kan worden gehouden voor andere vogelsoorten.	Hetgeen in het voorbeeld wordt gesteld is onjuist. De sterfte onder Bruine Kiekendieven wordt slechts verwacht onder migrerende individuen (tijdens de seizoensmigratie). Om die reden is aan de betreffende flyway populatie getoetst in plaats van de Nederlandse verblijvende populatie. Voor andere vogelsoorten geldt ook dat aan de relevante populatie is getoetst.	Geen
	Natuurvergunning	In de ontheffing komt een stilstandvoorziening voor ten behoeve van vleermuizen. Een stilstandvoorziening voor vogelsoorten, bijvoorbeeld in de trekperiode, wordt node gemist.	Aangezien de additionele sterfte ten gevolge van het initiatief verwaarloosbaar klein is, is er geen aanleiding een stilstandvoorziening voor vogelsoorten op te nemen. Zoals voorgeschreven zal de provincie op het moment dat de monitoringsresultaten inzake de effecten van de nieuw geplaatste windturbines worden opgeleverd bepalen of de omvang van het effect, inclusief de sterfte die oorspronkelijk reeds optrad, aanleiding geeft maatregelen op te leggen.	Geen

	Natuurvergunning	De meervleermuis ontbreekt in het ontwerp voor de ontheffing.	Er is geen ontheffing aangevraagd voor de meervleermuis (en er kan derhalve ook geen ontheffing voor worden verleend). De reden daarvoor is, dat uit de onderzoeken naar voren komt dat de meervleermuis over het algemeen laag vliegt (ca. 5 m boven maaiveld/het water), derhalve wordt geen sterfte verwacht voor de meervleermuis.	Geen
	Natuurvergunning	De zekerheid, dat de gunstige SVI van vogelsoorten en vleermuizen bereikt kan blijven of worden is onvoldoende aangetoond. De IJsselmeervereniging verzoekt u dan ook de ontheffing voorshands te weigeren en pas een ontheffing te verlenen als op grond van een nieuwe onderbouwing bovenstaande gebreken zijn verholpen en er zekerheid is dat de gunstige svi van alle vogelsoorten en vleermuizen niet in gevaar komt.	De zienswijze geeft geen aanleiding voor de conclusie dat de onderzoeken die ten grondslag liggen aan de ontheffing onvoldoende zekerheid geven over de effecten op de gunstige staat van instandhouding. Er is dan ook geen aanleiding de ontheffing te weigeren.	Geen
	Natuurvergunning	Om er in de toekomst van verzekerd te zijn, dat het windpark tezamen met andere windparken in en rond het IJsselmeergebied de SVI van vogels en vleermuizen niet in gevaar brengt dient er in de ontheffing ook voor gezorgd te worden, dat de slachtoffers van windmolens die in het water staan gemonitord te worden. Ook dient de ontheffing er in te voorzien, dat de monitoringsperiode verlengd kan worden als de resultaten van eerdere monitoring daartoe aanleiding geeft.	De onderzoeken die ten grondslag liggen aan de ontheffing bieden reeds voldoende informatie om te verzekeren dat het windpark, tezamen met andere windparken, de gunstige staat van instandhouding niet in het gevaar brengt. Er is geen aanleiding voor het uitbreiden van de reeds in het besluit opgenomen monitoring. Het bevoegd gezag heeft ambtshalve altijd de mogelijkheid om uitbreiding van de monitoring op te leggen indien de resultaten daar aanleiding toe geven.	Geen

nr. 6	Omgevingsvergunning	Voor indiener is het niet duidelijk waar het onderstation komt. Indien deze te dicht bij woonbebouwing komt maakt indiener daar bezwaar tegen.	Het onderstation komt achter op het landbouwperceel bij turbine RD09 nabij Rivierduinweg huisnummer 4. Dit is op grote afstand van woonbebouwing. De afstand tot de dichtstbijzijnde woning is circa 600 meter.	Geen
	Omgevingsvergunning	Indiener maakt bezwaar tegen het onderstation vanwege de geluidoverlast.	De uitgevoerde geluidsonderzoeken tonen aan dat er geen sprake zal zijn van overschrijding van de geluidsnorm. Dit wordt bevestigd door de Omgevingsdienst Flevoland Gooi & Vechtstreek in haar advies bij de omgevingsvergunning. Uit de berekeningsresultaten blijkt dat de geluidsbelasting van het transformatorstation, inclusief de toeslag voor tonaliteit, voldoet aan de grenswaarde op de geluidszone. Uit het uitgevoerde geluidonderzoek komt naar voren, dat de geluidbelasting op de nabij gelegen woningen aan de Visvijverweg, Rivierduinweg en Vuursteenweg onder de wettelijke norm van 50 dB(A) Letmaal blijft.	Geen
	Natuurvergunning	Indiener is van mening dat de zorgplicht van toepassing is vanwege de effecten op de natuur nabij de turbines RD03, RD04 en RD05 en de vergunning niet zou mogen worden verleend.	De afwegingen met betrekking tot de locatiekeuze van de windturbines zijn gemaakt in fase 1 van de besluitvorming over Windplan Blauw; deze afweging is nu niet aan de orde. Daarbij kan worden opgemerkt, dat ten aanzien van de genoemde turbines RD03, RD04 en RD05 geldt dat uit de beoordeling blijkt dat de realisatie en exploitatie met zekerheid niet leidt tot negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding voor beschermde soorten. De ontheffing kan derhalve worden verleend.	Geen
	Algemeen	In het MER worden 2 onderstations genoemd, de vergunning wordt verleend voor 1 station.	Het Rijksinpassingsplan maakt 2 onderstations mogelijk. In fase 2 is een omgevingsvergunning aangevraagd voor 1 onderstation, in deelgebied west. De locatie	Geen

			die gereserveerd is voor een onderstation in deelgebied oost wordt voorlopig niet ingevuld.	
	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen de locatie van de windturbines RD02, RD03 en RD04 vanwege de nabijheid van een natuurwandelpad en schadelijkheid voor de gezondheid.	Voor de afstand tussen windturbines en wandelpaden bestaan geen wettelijke normen en van schade voor de gezondheid is niet gebleken.	Geen
	Algemeen	Het gevaar voor de gezondheid van gebruikers van het fietspad langs de rivierduinweg.	Een fietspad is geen geluidsgevoelig object, noch een (beperkt) kwetsbaar object. Derhalve is het fietspad niet meegenomen in de toetsing.	Geen
	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen het opstarten van de besluitvorming fase 2, terwijl de besluitvorming fase 2 nog niet is afgerond.	Inhoudelijk en procedureel is er geen belemmering om de besluitvorming fase 2 op te starten lopende de beroepsprocedure bij de Raad van State over fase 1 van de besluitvorming. De inhoudelijke beoordeling van de ingediende vergunningaanvragen voor fase 2 is niet afhankelijk van de inhoudelijke beoordeling van de besluiten uit fase 1.	Geen
nr. 7	Algemeen	Indiener maakt bezwaar tegen de locatie, de hoogte en de maatvoering van de windturbines vanwege de plaatsing nabij Urk en de verslechtering van de omgevings- en landschapskwaliteit. Tevens betreft indiener het dat de alternatieve plaatsingszones onvoldoende in beeld zijn gekomen en indiener vraagt aandacht voor de korte afstand tussen de windturbines en de vaargeul.	De afwegingen met betrekking tot de locatiekeuze van de windturbines, de hinder voor de scheepvaart en de effecten op het landschap zijn gemaakt in fase 1 van de besluitvorming over Windplan Blauw. De verantwoording van deze afweging is onder andere te vinden in de Nota van Antwoord die is gevoegd bij het vastgestelde inpassingsplan van oktober 2018. Kort gezegd komt het er op neer, dat de locatiekeuze van de windturbines is afgestemd op de ruimte die wordt geboden in het Regioplan van de Provincie Flevoland, dat de landschappelijke inpassing is getoetst aan het	Geen

			Beeldkwaliteitsplan van de gemeenten en dat er maatregelen zijn voorgeschreven in de Watervergunning om hinder voor de scheepvaart te voorkomen.	
	Algemeen	Indiener spreekt zorgen uit over de visuele overlast als gevolg van verlichting en vraagt om al het mogelijke te doen om lichthinder uit te sluiten.	Initiatiefnemers van het windpark hebben te kennen gegeven zo min mogelijk obstakelverlichting te willen toepassen, maar zij zijn gehouden aan de richtlijnen hiervoor van de Inspectie Leefomgeving en transport (ILT). Op grond van de regelgeving van ILT zijn momenteel twee soorten obstakelverlichting mogelijk, te weten vastbrandend in de avond- en nachturen, dan wel knipperend. Omdat rood knipperende obstakelverlichting in de avond- en nachtperiode veruit als het meest hinderlijk wordt ervaren en omdat op grond van de regelgeving van ILT nu al een alternatief mogelijk is, is in het inpassingsplan vastgelegd (artikel 4.4.3) dat het gebruik van rood knipperende obstakelverlichting niet is toegestaan. Momenteel vinden pilots plaats met alternatieve wijzen van verlichting. Mogelijk komen hier, tegen de tijd dat de windturbines van Windplan Blauw gebouwd gaan worden, meer alternatieven uit voort.	Geen