

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Afbakening plangebied, huidig gebruik en toekomstig gebruik

#### 2.1.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plangebied ligt op de grens tussen de gemeenten Almere en Lelystad, provincie Flevoland en heeft een oppervlakte van circa 148 hectare. Het plangebied kan worden opgedeeld in 3 deelgebieden: Entreegebied, Boardwalk, en Kotterbos. De exacte locatie van het plangebied wordt weergegeven in bijlage 1. De omschrijving van de deelgebieden en de daarbinnen geplande maatregelen wordt weergegeven in bijlage 3.

#### 2.1.2 Huidig gebruik van het plangebied

Het gebied is nu in gebruik voor recreatiedoeleinden en betreft een groot deel bosgebied met toegangswegen. Het is een randzone van het natuurgebied de Oostvaardersplassen en eigendom van Staatsbosbeheer.

#### 2.1.3 Toekomstig gebruik van het plangebied

Het gebied wordt ingericht voor de versterking van toeristische recreatieve mogelijkheden. Hiertoe behoren ontvangstplekken, verbeterde voorzieningen, een grote zichtbaarheid en bereikbaarheid van de natuur, en een verbetering van de natuurkwaliteit (zie bijlage 2 voor een overzicht van de oorspronkelijk geplande ingrepen). Hiertoe behoren werkzaamheden die verstorend kunnen zijn voor het bodemarchief zoals besproken in de inleiding.

### 2.2 Aardwetenschappelijke kenmerken

Om de landschapsgenese in beeld te brengen is gebruik gemaakt van bodemkaarten (zie bijlage 4) en geologische en geomorfologische (zie bijlage 5) kaarten. Met behulp hiervan worden de bodem en het landschap beschreven. Onderdeel van deze studie vormt een analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland (zie bijlage 6).

**Tabel 2-1 Aardwetenschappelijke informatie**

Bron	Informatie
Geologie	Formatie van Boxtel (zand), Formatie van Nieuwkoop (Laagpakket van Walcheren (boven Hollandveen Laagpakket) en Laagpakket van Wormer (onder Hollandveen Laagpakket)), en Formatie van Naaldwijk ((Na4) zeezand en -klei op veen of rivierzand en -klei).
Geomorfologie	2M35 (vlakke van getij-afzettingen). Een kleine hoek aan de westzijde van het plangebied staat gekarteerd als bebouwd.
Bodemkunde	Mn35A (Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5). Een kleine hoek aan de westzijde van het plangebied staat gekarteerd als bebouwd.
AHN	Circa -4,7 meter NAP

Als gevolg van een lage zeespiegelstand is tijdens het Weichselien, de laatste koude fase gedurende het Pleistoceen, onder andere in het gebied dat nu als Flevoland bekend staat een dik pakket dekzand afgezet (Formatie van Boxtel). Omstreeks deze tijd (circa 9.000 v.Chr.) bevindt zich ten zuiden van het plangebied een dalsysteem van de latere Eem. Dit dalsysteem is door latere sedimentatie opgevuld geraakt. Toen de temperatuur aan het einde van deze koude fase begon te stijgen, smolten de ijskappen en steeg de zeespiegel. Door deze verandering kon dit dalsysteem zich in het dekzand insnijden. Aan het begin van het Holoceen steeg de zeespiegel steeds verder. Hierdoor steeg ook de grondwaterspiegel in het gebied en kon zich een veenlaag vormen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen). Deze laag is niet overal op dezelfde manier afgezet, en heeft over het algemeen een beperkte dikte.

De voortgaande zeespiegelstijging leidde tot een verdere vernatting van het gebied waarbij op het hoogtepunt omstreeks 3.850 v. Chr. door krekensand en klei werd aangevoerd waardoor het hele Eemdal opgevuld raakte. Direct langs de kreekgeulen kwamen oeverwallen tot ontwikkeling, die nu als geheel ondergebracht worden in het Laagpakket van Wormer (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer). Het pakket ter hoogte van het Kotterbos ca. 2 tot 3 m dik, waarbij de top nu ca. 2 m onder het huidige maaiveld ligt.<sup>7</sup> Bij verdere aangroei kwamen de oeverwallen gedurende steeds langere perioden droog te liggen, waardoor ze een relatief gunstige verblijfplaats voor de mens in het gebied vormden. Zoals ook op andere locaties in het huidige Flevoland, is in het plangebied Kotterbos door differentiële klink het reliëf van de geulen en oeverwallen van deze krekensand zichtbaar geworden in het AHN. Na 3.850 v. Chr. nam de mariene invloed af en trad veenvorming op (Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket en Flevomeer Laag). Deze veenvorming zette tot omstreeks 500 v. Chr. door, waarbij open water aanwezig bleef in de vorm van krekensand en open meren die met elkaar verbonden waren. In de periode hierna nam de activiteit van de onderlinge watergangen af waardoor er een zoetwater-moeras kon vormen. Op sommige plekken bleven mogelijk veeneilanden achter in het gebied (Formatie van Nieuwkoop, Flevomeer Laag). Rond het begin van de jaartelling ontstaat er een grote lagune doordat het gebied in contact komt te staan met het waddegebied en daarmee de getijdenwerking weer invloed krijgt (Formatie van Naaldwijk, Almere Laag). Tijdens de Late Middeleeuwen heeft er zich een binnenzee gevormd (Zuiderzee) die beperkte sedimentatie met zich mee bracht (Formatie van Naaldwijk, Zuiderzee Laag en IJsselmeer Laag).

#### 2.2.1 Aardkundige waarden – oeverwallen van de Eem

Naast cultuurhistorische en archeologische sporen bevinden zich in de ondergrond van Flevoland ook sporen van vroegere landschappen. Onderdelen hiervan zijn oude geulsystemen en rivierduinen, zeldzame veenresten en zeer oude bodems. Deze aardkundige elementen vertellen de geschiedenis van de Flevolandse bodem. In alle drie de polders van Flevoland zijn er aardkundig waardevolle gebieden. In de provincie Flevoland zijn zes aardkundig waardevolle gebieden vastgesteld, waarvan er een de oeverwallen van de Eem bij Almere betreft. Het plangebied valt voor een deel binnen dit aardkundig waardevol gebied.

Volgens het standaard archeologisch bureauonderzoek Almere<sup>8</sup> is er binnen het getijdensysteem van het Eemstroomgebied sprake van een grotere differentiatie in landschapstypen dan eerder werd vermoed. Naast de klassieke onderverdeling in geulen, oeverwallen en kom- en dekafzettingen, kan een extra dimensie worden toegevoegd in de vorm van lage, middelhoge en hoge kwelders en wellicht ook wadplaten en slikken. De laatste jaren is er meer aandacht gekomen voor het in kaart brengen van het getijdensysteem van het Eemstroomgebied. Op kaarten van de AHN zijn op verschillende plaatsen geulen te zien die door het landschap lopen. Door het proces van bodemdaling (zie 2.2.2) worden deze landschapselementen steeds beter zichtbaar.

#### 2.2.2 Bodemdaling

Voor de provincie Flevoland geldt dat er sinds de inpoldering bodemdaling plaatsvindt. Niet alle type bodems klinken even snel in, waardoor er een verandering optreedt in de relatieve diepteligging van minder snel dalende bodems. Zand klinkt minder snel in dan klei, waardoor de onderliggende dekzandbodems en oeverwallen relatief gezien hoger komen te liggen in het landschap met het verstrijken van de tijd. Dit betekent dat geulen van het kreekstelsel binnen het Laagpakket van Wormer nu op sommige plekken relatief dicht bij de oppervlakte zijn komen te liggen dan decennia geleden. Archeologische verwachtingsmodellen gebaseerd op de diepteligging van pleistocene gronden tientallen

<sup>7</sup> Heeringen, R.M. van *et al*, 2014.

<sup>8</sup> Kerkhoven, 2016.

jaren terug, zijn nu wellicht achterhaald. De werking van bodemdaling en het effect hiervan op het mogelijk aantreffen van archeologische waarden is meerdere malen onderzocht.<sup>9</sup>

### 2.3 Archeologische waarden

Om de reeds bekende archeologische waarden in beeld te krijgen, zijn diverse bronnen geraadpleegd, zoals de Archeologische Monumentenkaart, Archis3 en archeologische waarden- en/of beleidskaarten van het betreffende gebied.

Ook is er contact geweest met een van de archeologen in dienst van de gemeente Almere (dhr. **102 e**). Zij zijn bereid geweest om informatie te leveren en hun expertise te delen over de landschappelijke en archeologische context van het gebied.

#### 2.3.1 Archeologische verwachtings- en beleidskaart

De gemeenten Almere en Lelystad hebben beiden een eigen archeologische beleidskaart vastgesteld. Op deze kaart wordt aangegeven of bij bodemingrepen archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

Volgens de beleidskaart van de gemeente Almere hebben delen van het plangebied een archeologische waarde. Hiervoor geldt een archeologische vergunningsplicht bij bodemingrepen van een bepaalde diepte en omvang. De beleidskaart dient niet als een leidraad voor archeologische verwachtingen. De beleidskaart werkt volgens een systeem van vrijstellingen. Er zijn gebieden gemarkeerd waarvoor aangegeven is tot welke horizontale (omvang plangebied) en verticale (diepte werkzaamheden) er een vrijstelling geldt voor archeologisch onderzoek. Dit beleid is vastgesteld op basis van gegevens over de landschapsopbouw en het landschapsgebruik. De nadruk hierbij ligt op de aanwezigheid van pleistocene gronden en oude getijden afzettingen. In dit laatste geval gaat het om oude geulen en oeverwallen van kreken van de rivier Eem. Binnen het verspreidingsgebied van de Oude Getijdenafzettingen ligt de top van deze afzettingen vrijwel overal dieper dan 1,5 meter onder het huidige maaiveld (i.c. de 'polderbodem'). Dat geldt echter niet voor de oeverwallen. De toppen daarvan liggen voor zover nu bekend tussen de 1,0 en 0,5 meter onder het maaiveld. Voor de gebieden waar Oude Getijdenafzettingen voorkomen is daarom gekozen voor een algemene verticale vrijstelling van 1,5 meter en, voor wat betreft oeverwallen, voor 0,5 meter onder het maaiveld. Buiten het verspreidingsgebied van de Oude Getijdenafzettingen zijn de vrijstellingen gekoppeld aan de diepteligging van het dekzand. Daarbij is zoveel mogelijk rekening gehouden met individuele dekzandruggen en rivierduinen. Er is uitgegaan van diepteklassen van 50 centimeter. De top van het zand ligt vrijwel overal dieper dan 0,5 meter onder het maaiveld.

Binnen het plangebied bevinden zich gebieden met twee soorten zones van vrijstellingen. Het grootste gebied bevindt zich in een zone van Archeologische Waarde 1, waarvoor een vrijstelling geldt voor ingrepen met een oppervlak kleiner dan 500 m<sup>2</sup> en een diepte van minder dan 150 cm. Het grootste gedeelte van het Entreegebied, alsmede enkele kleine zones richting het Kotterbos, bevinden zich in een zone van Archeologische Waarde 4, waar een vrijstelling geldt voor ingrepen met een oppervlak kleiner dan 500 m<sup>2</sup> en een diepte van minder dan 50 cm.

Volgens de beleidskaart van de gemeente Lelystad<sup>10</sup> ligt het noordwestelijk deel van het plangebied (binnen de gemeentegrens Lelystad) binnen een terrein van hoge archeologische verwachting (hier wordt verwacht dat mogelijke archeologische sporen goed geconserveerd zijn), en het zuidoostelijke deel van het plangebied in een terrein van lage verwachting (hier waren de landschappelijke omstandigheden minder gunstig voor bewoning en zijn de conserveringsomstandigheden minder goed). In het geval van een

<sup>9</sup> Ente en Wiggers, 1963; Dooremolen *et al*, 1996; de Lange *et al*, 2012.

<sup>10</sup> [www.samflevoland.nl](http://www.samflevoland.nl) – Archeologische beleidskaart Lelystad

hoge archeologische verwachting dient er archeologisch onderzoek plaats te vinden. In het geval van een lage archeologische verwachting is dat niet noodzakelijk. De beleidskaart van de gemeente Lelystad is echter niet gebied-specifiek opgesteld maar geeft een globaal overzicht van de overkoepelende IKAW-waardes binnen het gebied.<sup>11</sup>

### 2.3.2 Archeologische Monumenten

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van belangrijke archeologische terreinen in Nederland. In het plangebied zijn geen AMK-terreinen geregistreerd. In de directe omgeving van het plangebied is een AMK-terrein geregistreerd (zie Tabel 2-2 en bijlage 7).

**Tabel 2-2 Vondstlocaties in en in de directe omgeving van het plangebied**

AMK-terrein	Complex	Datering	Waarde
<b>Entreegebied en Boardwalk:</b>			
15782	Scheepvaart	Late Middeleeuwen B	Zeer hoge archeologische waarde
<b>Vondstlocatie</b>			
<b>Entreegebied en Boardwalk:</b>			
2288326100	Complextype niet te bepalen	Hout/houtskool	Paleolithicum – neolithicum
3031079100	Scheepvaart onbepaald	Hout/houtskool (KOGGE)	Late Middeleeuwen B
<b>Kotterbos:</b>			
2389390100	Complextype niet te bepalen	Dierlijk bot (bever femur)	Romeinse Tijd
	Complextype niet te bepalen	Vuursteen (3 klingen)	Neolithicum
	Complextype niet te bepalen	Keramik (aardewerk, handgevormd)	Neolithicum
	Complextype niet te bepalen	Dierlijk bot	Neolithicum
	Complextype niet te bepalen	Steen (kwartsiet)	Paleolithicum – Nieuwe Tijd
	Complextype niet te bepalen	Hout/houtskool	Romeinse Tijd
2389390100	Complextype niet te bepalen	Hout/houtskool (79 gerooide boomstammen).	Romeinse Tijd
2389390100	Complextype niet te bepalen	Keramik (tegel)	Romeinse Tijd
	Complextype niet te bepalen	Steen (basaltblok)	Romeinse Tijd
	Complextype niet te bepalen	Hout/houtskool (horizontale houtelementen met halfhoutse verbinding)	Romeinse Tijd

<sup>11</sup> Voor onderzoek naar, en discussie over de implementatie van de IKAW op kleine schaal zoals binnen een gemeente Almere zie Hogestijn en Smith, 2014.

**Tabel 2-3 Onderzoeksmeldingen in en in de directe omgeving van het plangebied**

Zaakidentificatie	Type onderzoek	Resultaat	Advies
<b>Entreegebied en Boardwalk:</b>			
2046192100	Booronderzoek (Waardestelling en selectieadvies)	Twee boringen gezet, dekzand op 10 tot 8m - MV, geen archeologische indicatoren aangetroffen.	Geen archeologisch vervolgonderzoek nodig voor het plangebied. Voor bouwplannen buiten het plangebied om wel archeologisch onderzoek nodig <sup>12</sup> .
2288326100	Booronderzoek (verkennende fase)	Kleine dekzandwelingen aanwezig in het plangebied. Zanddieptes tussen de 9,2 en 10,7 m -NAP. Bodem van dekzand lijkt intact, dus kans op archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum t/m Laat-Mesolithicum.	Onderzoekresultaten overleggen met Bureau Archeologie en Monumentenzorg. Besluitvorming door de gemeente archeoloog <sup>13</sup>
2193280100	Booronderzoek ADC	Pleistocene oppervlakte aangetroffen op 11,7 tot 9,7 m -NAP. Diepteligging top Oude Getijden Afzettingen op 5,5 tot 7 m -NAP. Onderzoek gelijktijdig met booronderzoek 2192243100 gedaan, naar aanleiding van het bureauonderzoek 2188023100. Zelfde locatie.	Eventueel aanwezige archeologische waarden zullen zich in de top van het dekzand bevinden. De geplande ontgroningen raken dit niveau niet. Geadviseerd om geen aanvullend onderzoek uit te voeren. <sup>14</sup>
2192243100	Booronderzoek RAAP	Geen rapport beschikbaar. Volgens informatie van de gemeente Almere is dit onderzoek nooit uitgevoerd.	
2188023100	Bureauonderzoek	Dekzand ligt mogelijk op 11 tot 13 m -NAP, met een c. 5 meter dik	Inventariserend veldonderzoek geadviseerd, in de vorm

<sup>12</sup> Huisman en Visscher, 2005.

<sup>13</sup> Nales, 2010.

<sup>14</sup> Van der Zee, 2008.

2461488100	Booronderzoek	<p>pakket Oude Zeeklei Afzettingen. Mogelijk aanwezige archeologische resten in de top van het dekzand en in Oude Zeeklei Afzettingen. Degradatieonderzoek scheepswrakken. Desbetreffend scheepswrak was niet te bereiken voor onderzoek.</p>	<p>van een gecombineerd verkennend en karterend onderzoek<sup>15</sup>.</p> <p>Desbetreffende wrak heeft een redelijke conservering en ligt afgedekt. Lokale condities zeer bepalend voor het bodemmilieu waarin de archeologische resten zich bevinden<sup>16</sup>.</p>
<b>Kotterbos:</b> 2359217100	Booronderzoek (verkennend)	<p>Formatie van Boxtel aangetroffen op -9,2 m NAP met daarbovenop Basisveen met op sommige plekken zandkorrels in het veen. Geen oeverwallen van de Oude Zee-afzettingen aangetroffen. Top van Laagpakket van Wormer lijkt flauw af te hellen in noordoostelijke richting (tussen -6,7 en -8,45 m NAP).</p>	<p>Aanwezigheid van archeologische vindplaatsen valt niet uit te sluiten. Bij ingrepen tot aan of dieper dan Laagpakket van Wormer wordt archeologische begeleiding geadviseerd, of om archeologische vindplaatsen vast te stellen en te waarderen<sup>17</sup>.</p>
2389390100	Archeologische begeleiding (n.a.v. IVO 2359217100)	<p>Sporen van Swifterbantcultuur en bewerkte boomstammen (Romeins)</p>	<p>AHN2-analyse combineren met landschapsgericht geoarcheologisch onderzoek kan het verwachtingsmodel van gemeentelijke beleidskaarten verfijnen. Naast scheepswrakken en steentijdvondsten, ook rekening houden met vondsten Romeinse tijd<sup>18</sup>.</p>

<sup>15</sup> Kerkhoven, 2008.

<sup>16</sup> Veldhuis *et al.*, 2015.

<sup>17</sup> Leuving, 2011.

<sup>18</sup> Van Heeringen *et al.*, 2014.

---

2388191100	Booronderzoek	Bevindt zich volgens het rapport op een veel oostelijker gelegen locatie dan binnen Archis is aangegeven. Hierdoor niet van toepassing op huidig onderzoek.
------------	---------------	---

---

In de directe omgeving van het plangebied (circa 500 meter ten noordwesten) is een AMK-terrein aangewezen, met daarin het wrak van een zwaargebouwd schip. Op basis van dendrochronologisch onderzoek is de veldatum van het hout gedateerd op na 1327 AD +/- 6 jaar. In combinatie met de constructie is het scheepstype vastgesteld, een kogge uit de 1<sup>e</sup> helft van de 14<sup>e</sup> eeuw. In 2013/2014 heeft ADC ArcheoProjecten een onderzoek gedaan naar het bodemmilieu bij een aantal scheepswrakken in de provincie Flevoland, waaronder het wrak op AMK-terrein 15782. Al kon het wrak niet compleet worden onderzocht, is gebleken dat deze kogge waarschijnlijk een redelijke conservering heeft vanwege de gunstige ligging ten opzichte van het grondwater.

Er liggen twee vondstlocaties in de directe omgeving van deelgebieden Entreegebied en Boardwalk. Op circa 210 meter ten noordoosten van het noordwestelijke deel van het plangebied ligt de bovengenoemde kogge (AMK-terrein 15782). Op circa 420 meter ten zuiden van het zuidwestelijk deel van het plangebied is tijdens archeologisch booronderzoek enige hoeveelheid houtskool aangetroffen. Vanwege de context van het houtskool is dit toen niet als archeologische indicatie aangewezen.

Binnen en in de directe omgeving van het deelgebied Kotterbos liggen vier vondstlocaties. Alle vier de vondstlocaties behoren tot hetzelfde onderzoek (onderzoeksmelding 2389390100). Dit betrof een archeologische begeleiding waarbij vondsten uit het Paleolithicum, Neolithicum en de Romeinse tijd zijn aangetroffen. Binnen dit plangebied liep een deel van een geul (Laagpakket van Wormer), die op basis van de AHN doorloopt in het hier behandelde plangebied.

Er ligt een onderzoeksgebied in de omgeving van deelgebied Boardwalk, dat met het plangebied overlapt (onderzoeksmelding 2046192100). Hierbij zijn twee boringen gezet om een uitspraak te kunnen doen over mogelijke aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden, in het kader van de geplande realisatie van een natuurbelevingscentrum. In geen van beide boringen zijn archeologische indicatoren aangetroffen. Opvallend was het verschil tussen de twee op korte afstand van elkaar geplaatste boringen: bij de eerste werd een A/C profiel aangetroffen van veen op dekzand (10,10 m -mv) en bij de tweede een C-profiel van klei op dekzand (8,26 m -mv). Bij dit onderzoek is voor het plangebied geadviseerd geen archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren. Buiten het plangebied van het natuurbelevingscentrum dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd indien ruimtelijke ontwikkelingen worden voorgenomen.<sup>19</sup> Op 115 meter ten zuidwesten van het plangebied ligt een onderzoeksgebied (onderzoeksmelding 2288326100) dat zo'n 900 meter langs het plangebied loopt. Een van de onderzochte deelgebieden ligt parallel aan een deel van het plangebied Almeersepoort. Dit betrof een verkennend booronderzoek waarbij dekzandwelvingen zijn aangetroffen. Zanddieptes werden op een diepte van tussen de 9,2 en 10,7 m -NAP aangetroffen.

---

<sup>19</sup> Huisman en Visscher, 2005.

Op circa 120 meter ten zuiden van het plangebied ligt een onderzoeksgebied waar een bureauonderzoek is uitgevoerd en daaropvolgend twee booronderzoeken. Het bureauonderzoek concludeerde dat er mogelijk goed geconserveerde archeologische resten in de top van het dekzand en in de Oude Zeeklei Afzettingen aanwezig konden zijn. Naar aanleiding van de uitkomst van het bureauonderzoek is er een booronderzoek uitgevoerd<sup>20</sup>.

Op circa 180 meter ten zuiden van het deelgebied Entreegebied heeft ADC Archeoprojecten in 2008 een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd (onderzoeksmelding 2193280100) waarbij het pleistocene oppervlak is aangetroffen op 11,7 tot 9,7 m -NAP, en de top van de Oude Getijden Afzettingen op 5,5 tot 7 m -NAP. Hier is geen vervolgonderzoek geadviseerd.<sup>21</sup>

Een laatste onderzoeksgebied ligt op zo'n 150 meter ten noordoosten van het plangebied en betreft het onderzoek behorend bij de vondstmelding 3031079100 en het AMK-terrein 15782, omtrent de aanwezigheid van een scheepswrak uit de 14<sup>e</sup> eeuw.<sup>22</sup>

Nabij het deel van het plangebied dat zich binnen de gemeentegrenzen van Lelystad bevindt zijn archeologische onderzoeken uitgevoerd ten behoeve van het ontwikkelingsplan voor het Kotterbos. Dit onderzoek heeft bestaan uit bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, en een archeologische begeleiding (onderzoeksmelding 2389390100). Tijdens de archeologische begeleiding zijn er sporen van de Swifterbantcultuur aangetroffen (op het Laagpakket van Wormer). Ook zijn er op drie plaatsen boomstammen gevonden die gedateerd zijn tot de Romeinse tijd en vervolgens in detail onderzocht. Doordat tijdens de begeleiding een gedetailleerd beeld verkregen kon worden van de diepteligging, de verbreiding en het formatieproces met betrekking tot de verrassende vondst van bewerkt hout uit de (Vroeg)-Romeinse tijd, kon de uitvoering van de werkzaamheden worden aangepast en in een groot gebied het archeologische niveau *in situ* behouden.

## 2.4 Historische situatie en mogelijke verstoringen

### 2.4.1 Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW)

De Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Flevoland geeft inzicht in de archeologische, historisch-stedenbouwkundige en de historisch-geografische waarden van de regio. Volgens de CHW ligt het plangebied in een voormalig stroomgebied van de rivier de Eem.<sup>23</sup> Dit vormt een aardkundige waarde binnen de provincie Flevoland. Volgens het Cultuurhistorisch GIS, ligt het deelgebied in een deellandschap van de Zuiderzeepolders, welke de jongste droogmakerijen van ons land zijn<sup>24</sup>. Omdat dit gebied pas sinds (in historische tijden) circa 1968 drooggelegd is er voor die tijd geen andere cultuurhistorische waarde te onderscheiden behalve 'de scheepvaart'. Dit laatste heeft geleid tot de mogelijkheid van het aantreffen van scheepswrakken in dit deel van de provincie Flevoland.

### 2.4.2 Oude kaarten, ondergrondse bouwhistorische waarden en mogelijke verstoringen

Het gebied is al sinds de drooglegging van de provincie Flevoland omstreeks 1970 ingericht als randgebied tussen de Oostvaardersplassen en het stedelijk gebied van Almere. Hierdoor hebben er geen eerdere verstoringen in de ondergrond voorgedaan dan die nu zichtbaar zijn in het landschap.

<sup>20</sup> Van der Zee, 2008.

<sup>21</sup> Van der Zee, 2008.

<sup>22</sup> Veldhuis *et al*, 2015.

<sup>23</sup> [kaart.flevoland.nl/cultuurhistorie/](http://kaart.flevoland.nl/cultuurhistorie/)

<sup>24</sup> <https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/publicftp/CultGIS/zuiderzeepolders.pdf>; geraadpleegd via PDOK-viewer



### 3 Gespecificeerde verwachting

Vanwege de aanwezigheid van een gelaagd landschap kunnen archeologische waarden worden verwacht op meerdere niveaus in de ondergrond van de Provincie Flevoland. In de top van het pleistocene dekzand kunnen zich archeologische resten uit de Steentijd bevinden. Deze sporen kunnen bestaan uit kleine kampementen (in de vorm van grondsporen zoals vlak- en kuilhaarden, staaksporen, water en andere kuilen) tot resten houtskool of bewerkt/verbrand vuursteen en natuursteen. Specifiek zouden sporen van nederzettingen op de relatief hoger gelegen gronden worden verwacht, terwijl de lageregelegen gronden (getijdegeulen en komgronden of dekafzettingen) sporen van afval, visvanginstallaties, kano's en mogelijke rituele deposities kunnen bevatten. De conservering van deze sporen kan goed zijn vanwege hun permanente ligging onder het grondwater. Hierdoor kunnen zowel vondsten van organisch als anorganisch materiaal aanwezig zijn. Deze zouden dateren tot het Paleolithicum-Mesolithicum. De verwachte diepteligging van deze resten binnen het plangebied ligt op 5 m beneden maaiveld, met mogelijke lokale uitschieters naar 4 en zelfs 2 meter beneden maaiveld (zie bijlage 8).

Op de hoge kwelders en oeverwallen van het Laagpakket van Wormer en Walcheren (Hollandveen Laagpakket) kunnen zich archeologische sporen uit het Late Neolithicum tot de Bronstijd bevinden. Dit was een periode direct voorafgaand aan de toenemende vernatting van het landschap waardoor het gebied niet meer geschikt was voor permanente nederzettingen en landbouw. Romeinse sporen kunnen voorkomen uit fasen wanneer de zeespiegelstijging sterk afneemt. In dit laatste geval gaat het vooral om scheepswrakken en bewerkt hout of constructiehout. Deze resten kunnen op een diepte van circa 1 m -mv aanwezig zijn.

Nog niet in kaart gebrachte onbekende scheepswrakken uit de Middeleeuwen-Nieuwe tijd kunnen in het plangebied mogelijk in de bodem aanwezig zijn. Gezien de aard van deze puntlocaties is hun locatie niet te voorspellen op basis van bodemkundige of andere bronnen. De conserveringscondities van (houten) scheepswrakken is sterk afhankelijk van de gemiddeld laagste grondwaterstand. Organische resten zoals hout onder dat niveau zullen beter bewaard gebleven zijn dan erboven. Ten slotte zijn er mogelijk nog niet gekarteerde vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog aanwezig, direct onder het maaiveld. Ook de locaties van deze resten kunnen niet worden voorspeld. In 2018 is er voor het gebied de Oostvaardersplassen een Conventionele Explosieven (CE)-onderzoek uitgevoerd waarin onder andere is gekeken naar mogelijk aanwezige vliegtuigwrakken. Dit onderzoek voert aan dat er volgens de voor hun beschikbare bronnen geen verwachting is voor de aanwezigheid van vliegtuigwrakken binnen het hier behandelde onderzoeksgebied.<sup>25</sup> Deze resten kunnen worden aangetroffen direct onder maaiveld.

Op basis van de pleistocene kaart van de gemeente Almere is een verwachtingskaart opgesteld voor het plangebied met betrekking tot diepteliggingen van de Formatie van Boxtel (zie bijlage 9). Voor het grootste gedeelte van het plangebied wordt de top van het pleistocene zand verwacht op een diepte van 9 m -NAP of dieper (dit komt overeen met circa 5,30 m -MV). Een zone waar deze top al tussen de 7 en 8 m -NAP wordt verwacht, bevindt zich ten noordwesten van het deelgebied Boardwalk.

Op basis van de vermoedelijke liggingen van kreekgeulen binnen het Laagpakket van Wormer is een verwachtingskaart opgesteld voor het plangebied met betrekking tot de ligging van deze kreekgeulen en oeverwallen (zie bijlage 10). Binnen zones waar deze kreekgeulen geïdentificeerd zijn op basis van het AHN (hoge verwachtingszones) wordt deze laag op circa 2 m -MV verwacht.

<sup>25</sup> Pas, 2018.

De specifieke verwachting voor het plangebied wordt hieronder per deelgebied besproken.

### **3.1 Entreegebied**

Volgens het archeologisch beleid van de gemeente Almere geldt hier geen archeologische vrijstelling vanwege de grootte van het geplande oppervlak en de diepte van de ingrepen. Een gedeelte van de geplande werkzaamheden valt binnen een dubbelbestemming archeologie 1. Er zijn weinig boorgegevens bekend van het gebied.

Het mogelijk intacte pleistocene oppervlak wordt verwacht<sup>26</sup> op een diepte van tussen de 4,75 en 8 m -MV. Het mogelijk intacte Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte tot 4,10 m -MV. Mogelijke krekten met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen het deelgebied zoals afgeleid van kaarten van het AHN.

### **3.2 Boardwalk**

Volgens het beleid van de gemeente Lelystad valt het deelgebied deels binnen een gebied met een hoge verwachting en deels binnen een gebied met lage verwachting. Het deelgebied is nog niet eerder onderzocht.

Het mogelijk intacte pleistocene oppervlak wordt verwacht op een diepte van tussen de 5,80 en 6,30 m -MV. Noordwestzijde van het deelgebied grenst aan een opduiking van het dekzand, waar het op een diepte tussen de 4 en 5 m -MV wordt verwacht. Mogelijk intact Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte tot circa 3 m -MV.

Mogelijke krekten met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen het noordelijk deel van dit deelgebied zoals afgeleid van kaarten van het AHN.

### **3.3 Kotterbos**

Volgens het beleid van de gemeente Lelystad valt dit deelgebied binnen een gebied van lage verwachting. Het noordoostelijk deel van het gebied is enkele jaren geleden onderzocht door middel van een uiteindelijke archeologische begeleiding, waarbij naast archeologische waarden op het pleistocene niveau, ook Swifterbantresten (Laat-Neolithicum) werden aangetroffen, en mogelijk vroeg-Romeinse resten.

Het mogelijk intacte pleistocene oppervlak wordt verwacht op een diepte van tussen de 5,75 en 7,90 m -MV. Mogelijk intact Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte van tussen de 2,25 en 2,70 m -MV. Mogelijke krekten met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen dit deelgebied zichtbaar op kaarten van het AHN.

---

<sup>26</sup> op basis van boorgegevens van DINOloket.nl en pleistocene kaart van de gemeente Almere (zie bijlage 8)

## 4 Conclusie en advies

Binnen het plangebied zijn verschillende landschapszones aanwezig. In intacte toppen van het pleistocene dekzand zijn mogelijk prehistorische archeologische waarden aanwezig, die de vorm aan kunnen nemen van onder andere bewerkt vuursteen en/of houtskool en grondsporen van onder andere haardkuilen. Deze toppen worden binnen het plangebied verwacht op een diepte tussen de circa 5 en 8,70 m -mv. Op het pleistocene landschap zijn verschillende holocene afzettingen aanwezig. Hieronder valt het Laagpakket van Wormer, waar resten van de Swifterbantcultuur (5000 – 35000 v.Chr.) mogelijk aanwezig zijn. Deze kunnen aanwezig zijn op oeverwallen langs oude geulen van het Eemstelsysteem die ten tijde aanwezig waren. Op kaarten van de AHN2 en AHN3 zijn verschillende opvallende kronkelende reliëfs aanwezig binnen en in de directe omgeving van het gehele plangebied, welke kunnen duiden op de aanwezigheid van dit geulensysteem. Hier kunnen archeologische waarden op een diepte worden aangetroffen van circa 1 m beneden maaiveld en kunnen de vorm aannemen van resten van nederzettingen in de vorm van grondsporen en vondstmateriaal van aardewerk, bewerkt vuur- en natuursteen, been, hoorn, gewei, en organisch materiaal zoals faunaresten, visresten, hout, touw. Daarnaast moet ook rekening gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van scheeps- en/of vliegtuigwrakken in de ondergrond. Veel van deze locaties zijn bekend geworden na de inpoldering, maar het kan niet uitgesloten worden dat zich nog niet-ontdekte resten in de bodem bevinden.

In paragraaf 4.2 worden de voorgenomen bodem ingrepen zoals vastgelegd in het definitieve plan beoordeeld ten opzichte van de vigerende archeologische beleidsinstrumenten en is een advies opgesteld voor vervolgonderzoeken.

### 4.1 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Zijn mogelijk archeologische waarden in het plangebied aanwezig?*

Ja. Mogelijke resten op het pleistocene oppervlak kunnen een goede conservering hebben. Neolithische resten kunnen op de oeverwallen van Eemgeulen aanwezig zijn, deze zijn herkend op kaarten van het AHN. Daarnaast is er een algemene mogelijkheid van aanwezigheid van scheeps- en/of vliegtuigwrakken.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht. Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek wordt geadviseerd?*

Deelgebied Kotterbos is voldoende onderzocht met in achtneming van de aard, diepte en omvang van de daar geplande werkzaamheden. Deelgebieden Entreegebied en Boardwalk zullen nader onderzocht moeten worden omdat de geplande werkzaamheden de daar mogelijk aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren.

Hiervoor wordt het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek geadviseerd.

### 4.2 Advies

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek is voor het plangebied in de deelgebieden Entreegebied en Boardwalk geadviseerd ter plekke van zones met een hoge archeologische verwachting door middel van planaanpassing geen bodemingrepen uit te voeren dieper dan de vrijgestelde dieptes. Hierdoor zullen verwachte archeologische waarden in situ behouden blijven. Op basis van dit advies zijn de oorspronkelijk geplande ontgravingsdieptes, waar mogelijk, aangepast binnen deze twee deelgebieden.

Daar waar deze planaanpassing niet of maar deels mogelijk is gebleken, dient in de zones met een hoge archeologische verwachting en met bodemingrepen die verwachte archeologische waarden zullen verstoren dan wel vernietigen een inventariserend

veldonderzoek (in de vorm van een verkennend en een karterend booronderzoek) uitgevoerd te worden.

#### Verkennend booronderzoek

Binnen deelgebied Entreegebied wordt een verkennend booronderzoek geadviseerd ter plaatse van bodemingrepen die de gestelde vrijstellingsgrens overschrijden, maar waar de aanwezigheid van een oeverwal niet uit het AHN kon worden afgeleid.

Conform het standaard *Programma van Eisen gemeente Almere (versie 2.3, 9 mei 2017)* bestaat het verkennend booronderzoek uit zes boringen per hectare uit te zetten in een gelijkzijdig driehoeksgrid. De diepte van de boringen bedraagt tenminste 2 meter onder de top van het dekzand. Doel van het verkennend booronderzoek is inzicht te krijgen in de bodemopbouw en mate van gaafheid, en de diepteligging en dikte van het Laagpakket van Wormer vast te stellen. Hiermee kan een betrouwbare paleolandschappelijke reconstructie worden opgesteld op basis waarvan een selectie van archeologisch kansrijke zones (gebieden met mogelijk archeologische vindplaatsen) kan worden vastgesteld. Om vervolgens archeologische vindplaatsen daadwerkelijk op te sporen in deze kansrijke zones dient een aanvullend karterend booronderzoek te worden uitgevoerd. Indien uit dat karterend booronderzoek blijkt dat geen archeologische vindplaats (en) aanwezig zijn, is geen vervolgonderzoek noodzakelijk en kan het onderzochte gebied worden vrijgegeven. Indien een archeologische vindplaats wordt aangetroffen (in de vorm van bijvoorbeeld concentraties houtskool en/of bewerkt vuursteen) zal een waarderend onderzoek noodzakelijk zijn om de behoudenswaardigheid ervan vast te stellen.

De verkennende boringen dienen mechanisch met een Aqualockboor uitgevoerd te worden (7 cm diameter). Indien een intacte bodemopbouw aanwezig is, dienen er pollenmonsters uit de top van het dekzand, afdekkende veenlaag en oude bodems genomen te worden en geanalyseerd.

#### Karterend booronderzoek


Naar aanleiding van overleg met de gemeente Almere wordt in de deelgebieden Boardwalk en Entreegebied een karterend booronderzoek met mechanische boringen geadviseerd ter plaatse van bodemingrepen ter hoogte van de uit het AHN afgeleide oeverwallen in de ondergrond waarbij de boorraai haaks op de geul wordt gezet, met een afstand van tien meter tussen elke boring.<sup>27</sup> Doel hiervan is de ligging en diepte van deze kreekgeulen/oeverwallen vast te stellen.

De karterende boringen dienen mechanisch met een Avegaarboor uitgevoerd te worden (15 cm diameter). Een gutsboring kan mogelijk nodig zijn ter controle van de diepte van de boring. Daarnaast is monsternamen en analyse m.b.t. archeologische indicatoren noodzakelijk.

De specifieke verwachting en adviezen voor vervolgonderzoek voor de deelgebieden worden hieronder besproken.

#### 4.2.1 Entreegebied

Volgens het archeologisch beleid van de gemeente Almere geldt hier geen archeologische vrijstelling vanwege grootte van het geplande oppervlak en de diepte van de ingrepen. Een gedeelte van de geplande werkzaamheden valt binnen een dubbelbestemming archeologie 1. Er zijn weinig boorgegevens bekend van het gebied.

<sup>27</sup> Mailbericht van drh. , Almere, d.d. 23/01/2019, gevolgd door telefonisch contact.

Het pleistocene oppervlak wordt verwacht op een diepte van tussen de 4,75 en 8 m -mv.<sup>28</sup> Het Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte van tussen de 2,40 en 4,10 m -mv. Mogelijke krekten met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen het deelgebied zoals afgeleid van kaarten van het AHN.

Gezien de verwachte diepte van de ingrepen zal het pleistocene oppervlak naar verwachting niet verstoord worden. Ter hoogte van op kaartbeeld bekende/afgeleide geulen en oeverwallen (Laagpakket van Wormer) zullen de voorgenomen ingrepen eventueel aanwezige archeologische waarden kunnen verstoren.

Daar waar geplande bodemingrepen het Laagpakket van Wormer bereiken en/of tot in de top van het pleistocene zand reiken wordt geadviseerd inventariserend veldonderzoek (IVO-O) door middel van booronderzoek uit te voeren voor het vaststellen van de bodemopbouw en de mate van gaafheid, het vaststellen van aanwezigheid dan wel afwezigheid en diepteligging van de geïdentificeerde kreekgeulen en voor zover mogelijk de diepteligging van het pleistocene oppervlak. De zones waar vervolgonderzoek wordt geadviseerd zijn aangegeven in bijlage 11 en bijlage 12. Het gaat hierbij om 3 zones waar de ingrepen overlappen de geïdentificeerde kreekgeulen, en 1 zone waar de ingrepen de gestelde vrijstellingsgrens overschrijden. Voor dit deelgebied zijn het de volgende 4 zones en aantal boringen:

- **Zone A** = met een oppervlakte van circa 13.592 m<sup>2</sup> : 8 verkennende boringen;
- **Zone B** = met een oppervlakte van circa 2563 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 90 meter: 10 karterende boringen;
- **Zone C** = met een oppervlakte van circa 1600 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 70 meter: 8 karterende boringen;
- **Zone D** = met een oppervlakte van circa 3133 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 100 meter: 11 karterende boringen.

Een gedetailleerd overzicht van de onderzoekszones en geadviseerde boorpunten binnen deelgebied Entreegebied is toegevoegd als bijlage 13.

#### 4.2.2 Boardwalk

Volgens het beleid van de gemeente Lelystad valt het deelgebied deels binnen een gebied met een hoge verwachting en deels binnen een gebied met lage verwachting.

Het pleistocene oppervlak wordt verwacht op een diepte van tussen de 5,80 en 6,30 m -mv. Noordwestzijde van het deelgebied grenst aan een opduiking van het dekzand, waar het op een diepte tussen de 4 en 5 m -mv wordt verwacht. Het Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte van circa 3 m -mv. Mogelijke krekten met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen het noordelijk deel van dit deelgebied zoals afgeleid van kaarten van het AHN.

Gezien de verwachte diepte van de ingrepen (maximaal 3 m -mv) zal het pleistocene oppervlak naar verwachting niet verstoord worden. Ter hoogte van op kaartbeeld bekende/afgeleide geulen en oeverwallen (Laagpakket van Wormer) zullen de voorgenomen ingrepen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren.

Daar waar geplande bodemingrepen het Laagpakket van Wormer bereiken en/of tot in de top van het pleistocene zand reiken wordt geadviseerd inventariserend veldonderzoek (IVO-O) door middel van booronderzoek uit te voeren voor het vaststellen van de bodemopbouw en de mate van gaafheid, het vaststellen van aanwezigheid dan wel afwezigheid en diepteligging van de geïdentificeerde kreekgeulen en voor zover mogelijk de diepteligging van het pleistocene oppervlak. De zones waar vervolgonderzoek wordt geadviseerd zijn

<sup>28</sup> op basis van boorgegevens van DINOloket.nl en de pleistocene kaart van de gemeente Almere (zie bijlage 8).

aangegeven in bijlage 11 en 12. Het gaat hierbij om 4 zones waar de ingrepen overlappen de geïdentificeerde kreekgeulen:

- **Zone E** = met een oppervlakte van circa 4.789 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 119 meter: 13 karterende boringen;
- **Zone F** = met een oppervlakte van circa 3.218 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 40 meter: 5 karterende boringen;
- **Zone G** = met een oppervlakte van circa 10.854 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 100 meter: 21 karterende boringen verspreid over twee boorraaien;
- **Zone H** = met een oppervlakte van circa 4.536 m<sup>2</sup> en een breedte van circa 55 meter: 7 karterende boringen.

Een gedetailleerd overzicht van de onderzoekszones en geadviseerde boorpunten binnen deelgebied Boardwalk, is toegevoegd als bijlage 14 en 15.

#### 4.2.3 Kotterbos

Volgens het beleid van de gemeente Lelystad valt dit deelgebied binnen een gebied van lage verwachting. Het noordoostelijk deel van het gebied is enkele jaren geleden onderzocht door middel van een archeologische begeleiding, waarbij naast archeologische waarden op het pleistocene niveau, ook Swifterbantresten werden aangetroffen en Vroeg Romeinse resten.

Het pleistocene oppervlak wordt verwacht op een diepte van tussen de 5,75 en 7,90 -mv. Het Laagpakket van Wormer wordt verwacht op een diepte van tussen de 2,25 en 2,70 m -mv. Mogelijke krekken met oeverwallen als deel van het Eemstroomsysteem doorkruisen dit deelgebied zoals afgeleid van kaarten van het AHN.

De voorgenomen ingrepen zullen niet verder dan 0,5 m -mv reiken en zullen geen verstoring betekenen voor eventueel archeologische resten in het Laagpakket van Wormer, noch in de top van het dieper gelegen pleistocene zand. Er wordt voor dit deelgebied geen vervolgonderzoek aangeboden.

#### 4.3 **Tot slot**

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de bevoegde overheid).

Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

## Literatuurlijst en gebruikte bronnen

[ahn.maps.arcgis.com](http://ahn.maps.arcgis.com)

[archis.cultureelerfgoed.nl](http://archis.cultureelerfgoed.nl)

[www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)

[www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)

[www.flevoland.nl/Flevoland/Media/Flevoland-Omgevingsplan/kaarten/20\\_Archeologie.pdf](http://www.flevoland.nl/Flevoland/Media/Flevoland-Omgevingsplan/kaarten/20_Archeologie.pdf)

[geo.flevoland.nl/omgevingsplan/Geconsolideerd-Omgevingsplan.html](http://geo.flevoland.nl/omgevingsplan/Geconsolideerd-Omgevingsplan.html)

[www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0034.BP2X3Z01-vg01/r\\_NL.IMRO.0034.BP2X3Z01-vg01.html#begin](http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0034.BP2X3Z01-vg01/r_NL.IMRO.0034.BP2X3Z01-vg01.html#begin)

[www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0034.BP235alg01-on01/t\\_NL.IMRO.0034.BP235alg01-on01.html](http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0034.BP235alg01-on01/t_NL.IMRO.0034.BP235alg01-on01.html) - bestemmingsplan hoofdwegen

[www.samflevoland.nl/files/arch\\_beleidskaart\\_lelystad\\_volgens\\_Geodataviewer.pdf](http://www.samflevoland.nl/files/arch_beleidskaart_lelystad_volgens_Geodataviewer.pdf)

[kaart.flevoland.nl/cultuurhistorie/](http://kaart.flevoland.nl/cultuurhistorie/)

[cultureelerfgoed.nl/sites/default/public ftp/CultGIS/zuiderzeepolders.pdf](http://cultureelerfgoed.nl/sites/default/public ftp/CultGIS/zuiderzeepolders.pdf)

Dooremolen, W.A., A. van der Scheer, en H.J. Winkels, 1996. *Waarnemingen en prognoses van de maaiveldsdaling in Flevoland*. Flevobericht 388.

Ente, P.J. en A.J. Wiggers, 1963. *Over de bodemgesteldheid van Zuidelijke Flevoland*. Rapporten en Mededelingen inzake de Droogmaking, Ontginning en Sociaal Economische Opbouw der IJsselmeerpolders nr. 34.

Heeringen, R.M. van, W.A.M. Hessing, L.I. Kooistra, S. Lange, B.I. Quadflieg, R. Schrijvers en W. Weerheijm, 2014. *Archeologisch landschapsonderzoek in het kader van het project Kwaliteitsverbetering Kotterbos (locatie Natuurboulevard) in de gemeente Lelystad, provincie Flevoland. Menselijke activiteit in natte landschappen in de Steentijd en de (Vroeg-) Romeinse tijd*. Vestigia rapport V1132.

Hogestijn, J.W.H. en W. Smith, 2014. *Archeologisch vooronderzoek in Almere en de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden 2.1 (3<sup>e</sup> generatie)*. Westerheem juni 2014, nr 3, p. 130 – 140.

Huisman, J.J. en H.C.J. Visscher, 2005. *Basisrapportage vooronderzoek waardestelling, selectieadvies tekst bestemmingsplan, plangebied 3Z8 NBC Oostvaardersplassen*. Archeologische Rapporten Almere 10.

Kerkhoven, A.A., 2008. *Basisrapportage vooronderzoek, plangebied 3M/3P De Groene Loper*. Archeologische Rapporten Almere 37.

Kerkhoven, A.A. en R. Schrijvers, 2008. *Archeologisch Bureauonderzoek Oostvaarderswold*. Rapport V516.

Kerkhoven, A., 2016. *Basisrapportage Bureauonderzoek. Standaard Archeologisch Bureauonderzoek Almere 2016, gemeente Almere*. Archeologische Rapporten Almere 93.

Lange, G., de, J. Gunnink, Y. Houthuessen, en R. Muntjewerff, 2012. *Bodemdalingskaart Flevoland*. GM-0042778.

Leuvering, J.H.F., 2011. *Inventariserend Veldonderzoek, verkennend booronderzoek, Kotterbos te Lelystad*. SyntheGra Rapport S110256.

Nales, T., 2010. *Almere-Buiten, 3P4 en 3R3, Inrichtingsplan Sieradenbuurt, Gemeente Almere*. B&G Rapport 965.

Pas, F., 2018. *Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'Oostvaardersplassen'*. Explosive Clearance Group, CONCEPT, 19 juni 2018.

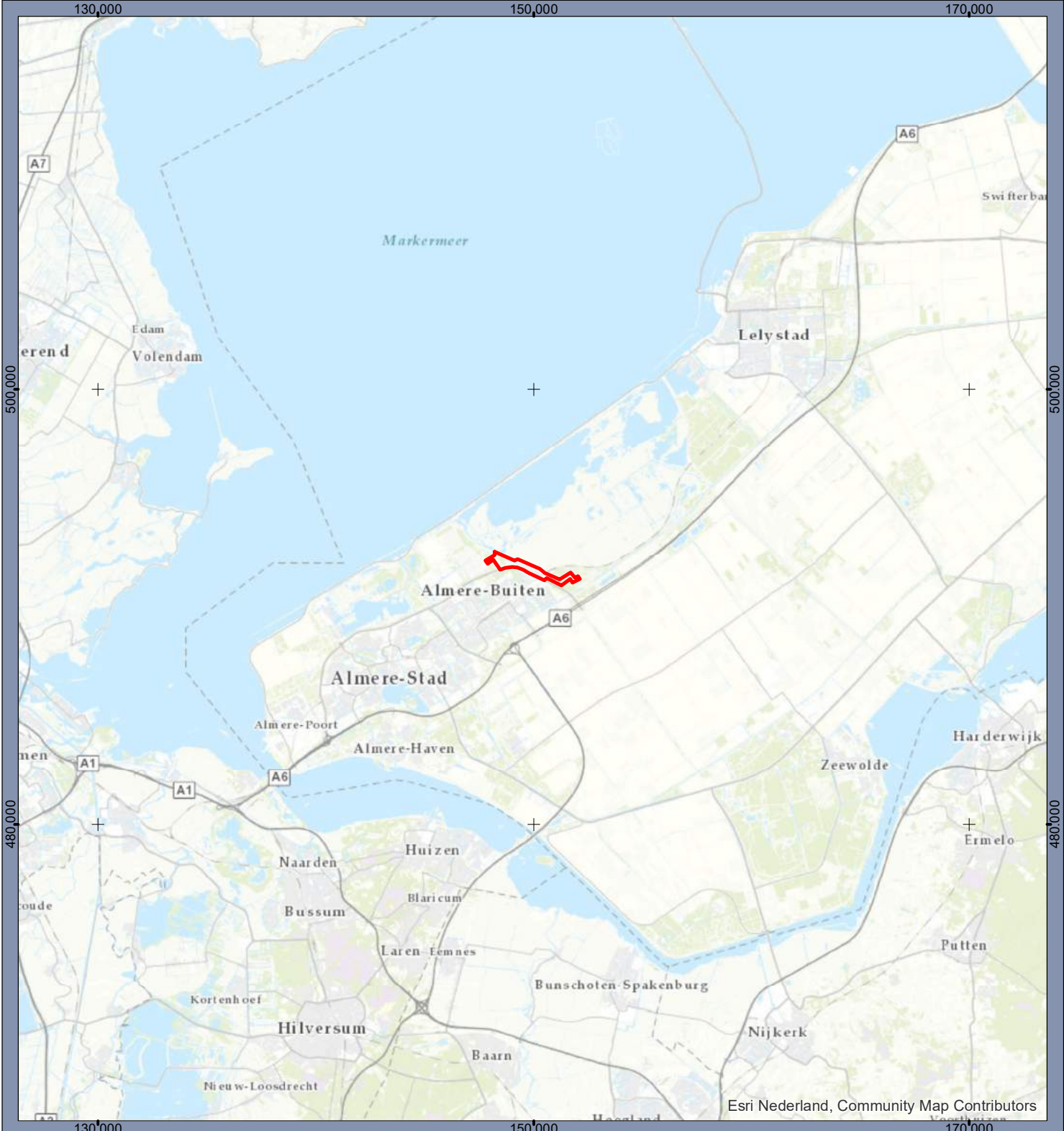
Van der Zee, R.M., 2008. *De Groene Loper te Almere-Buiten (gemeente Almere) Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek*. ADC Rapport 1575.

Veldhuis, I.M. J., W.B. Waldus en F.S. Zuidhoff, 2015. *Degradatieonderzoek / monitoring scheepswrakken in de polder, Fase 2, deel 2. Een booronderzoek bij zestien scheepswrakken in Flevoland ten behoeve van het bepalen van het bodemmilieu*. ADC Rapport 3812.

Standaard *Programma van Eisen gemeente Almere*, versie 2.3, 9 mei 2017.



Bijlage 1.            Locatie van het plangebied



**Legenda**

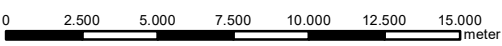
 Plangebied

**Ligging locatie  
Almeersepoort**

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664



Status: Definitief  
Datum: 24-7-2018  
Schaal: 1:250.000  
Formaat: A4



Bijlage 2.           Overzicht maatregelen project  
Almeersepoort fase 1

# OVERZICHT MAATREGELEN

1e fase



## KUSTZONE

1. verwerven grond
2. afwerken uitkijkpunt (zicht over de dijk)
3. realiseren fietsroute
4. aansluiting fietspad op Grote Vaartweg (+ verbeteren overstek Gr. Vaartweg)

## OOSTVAARDERSBOS

5. verdichten bosranden (boomaanplant)
6. kwaliteitsimpuls voor het bos (realiseren kralen, aanplant bosstruweel en bomen)

## ENTREEGEBIED

7. kwaliteitsimpuls voor het bos (zie 6)
8. realiseren laanbeplanting entreegebied
9. verbreden Hugo de Vriespad (afzonderlijk voet- en fietspad)
10. realiseren markante poort en vergroten parkeerplaats
11. realiseren iconische brug
12. dramatiseren zichtas (uitzicht als beloning op einde route)
13. verbreden Fluittocht en rietlanden
14. kwaliteitsslag educatiebos
  - aanplanten doornstruweel en bomen
  - realiseren waterpartij en uitkijkheuvel
  - accentueren entrees (klaphekken)
  - realiseren greppel rondom
15. realiseren rotonde (locatie nader te bepalen)
16. vergroten parkeerplaats
17. uitbreiden Natuurbezoekerscentrum

## VERBINDINGSZONE

18. aanplanten bomen
19. realiseren kralen in berm Buitenring
20. realiseren passeerplaatsen ecokar

## KOTTERBOS

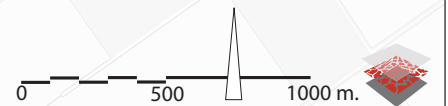
21. realiseren nieuwe route ecokar (los van bestaande paden)
22. opknappen parkeerplaats bij rotonde

## BOARDWALK

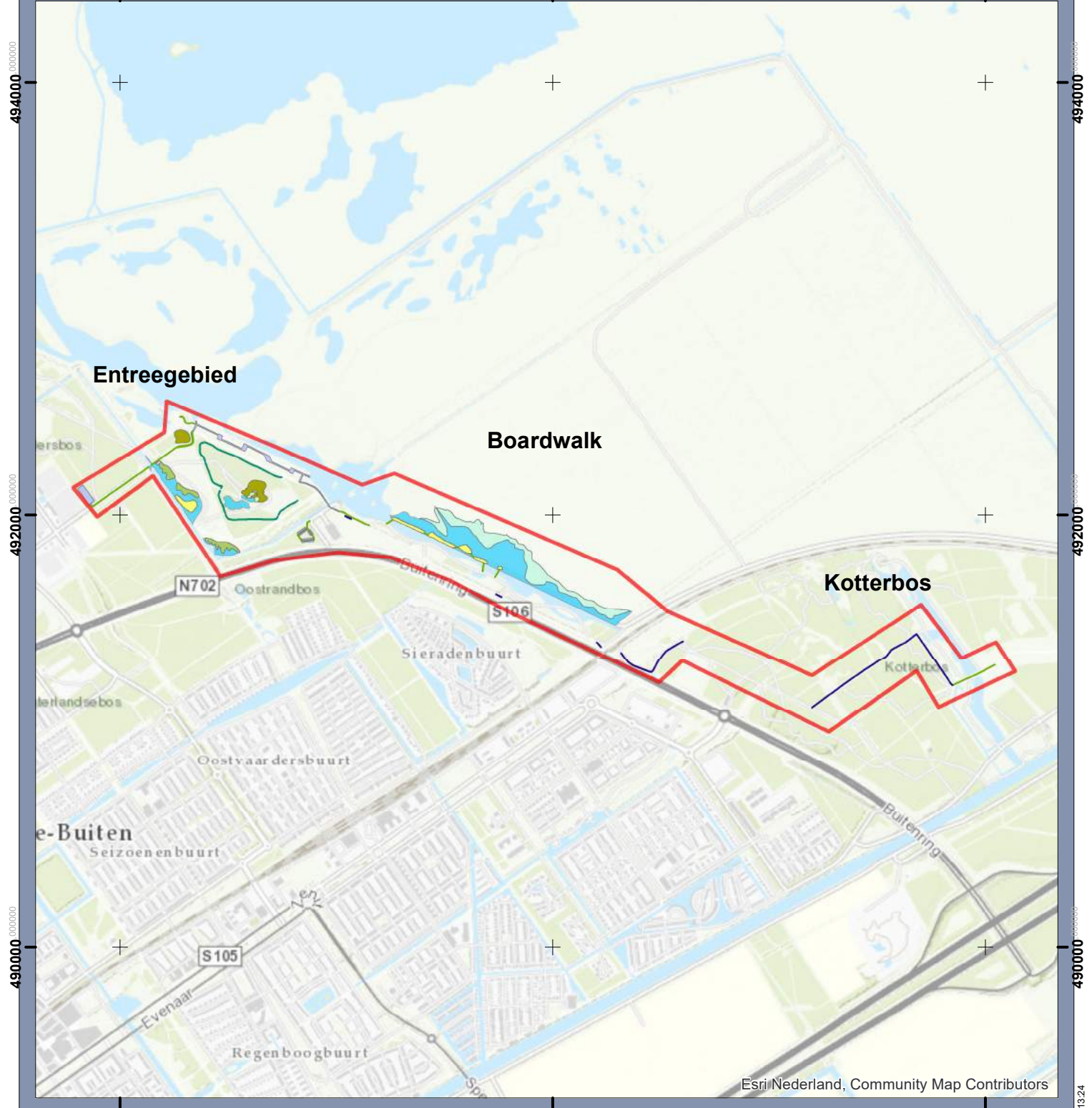
23. realiseren brede waterrijke zone
24. afgraven rand Stort t.b.v. nat grasland
25. realiseren mozesbrug (enuitkijkpunt)
26. realiseren struinpad over eilanden
27. realiseren natuurboulevard
28. realiseren uitkijkpunt

## DIVERS

29. realiseren uitkijk- educatiepunt in kerngebied Natura 2000 (toekomstige bestemming ecokar)
30. herinrichting station Oostvaarders (tot Oostvaardersplassenkwaliteit)
31. realiseren landart (locatie indicatief)



Bijlage 3.           Overzicht deelgebieden plangebied en  
                  overzicht maatregelen betreffend bureauonderzoek



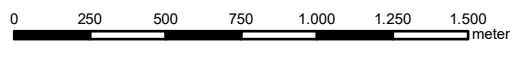
**Legenda**

- Plangebied
- Aftagen stort
- Eilanden
- Gras
- Greppel educatiebos
- Halfverharding
- Natuurboulevard
- Parkeren
- Relief
- Rietzones
- Route ekocar
- Routes
- Water

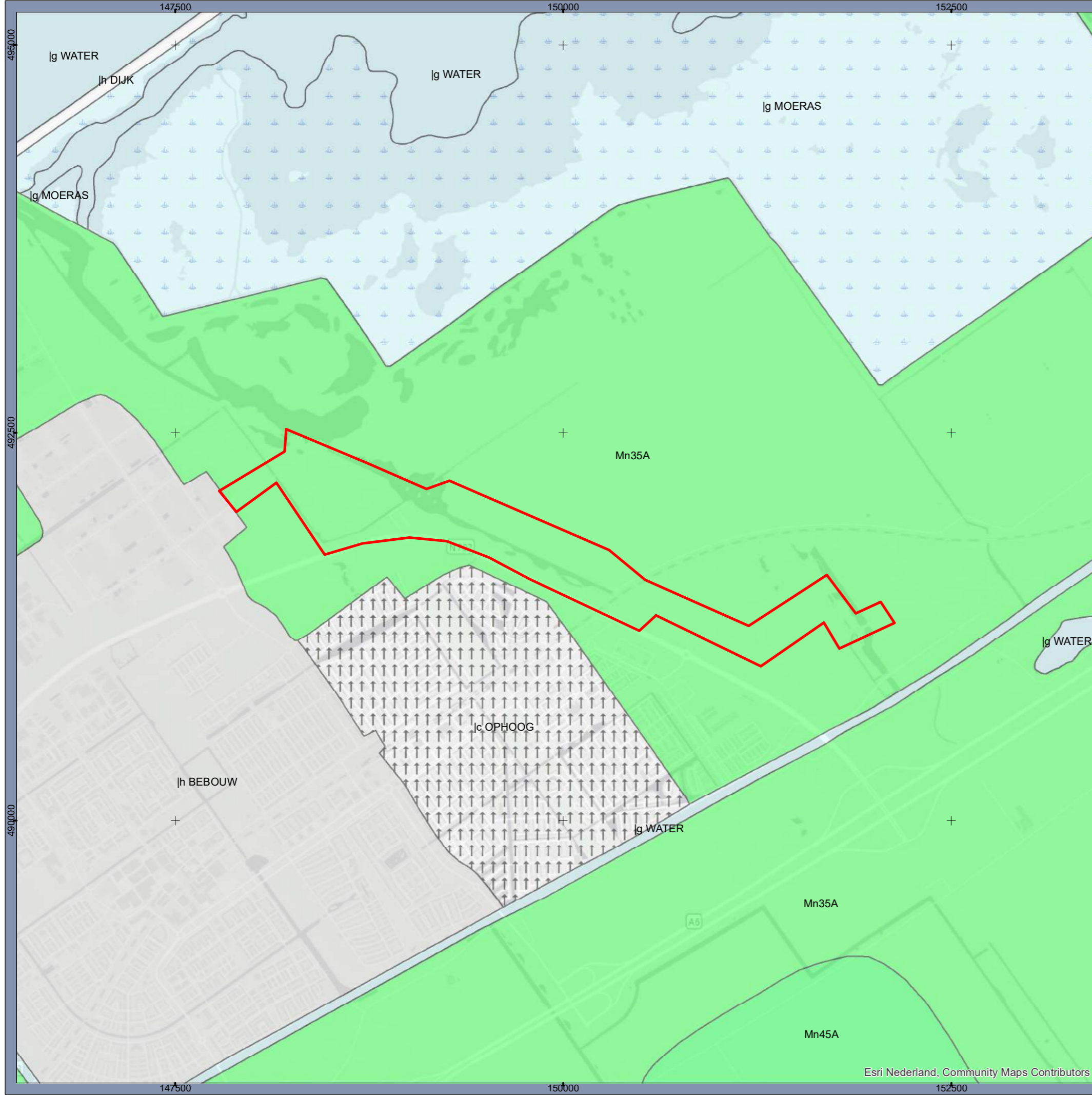
**Deelgebieden + zones van geplande ingrepen**  
**Almeersepoort**

**Opdrachtgever: Gemeente Almere**  
**Projectnummer: 362664**

**Status: Definitief**  
**Datum: 27-7-2018**  
**Schaal: 1:25.000**  
**Formaat: A4**



Bijlage 4. Bodemkaart



### Legenda

Plangebied

### Bodemkaart

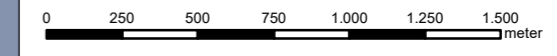
- Mn45A - Ophoog - - Water -
- Mn35A - Moeras - - Bebouw -
- Dijk -

### Bodemkaart Almeersepoort

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664

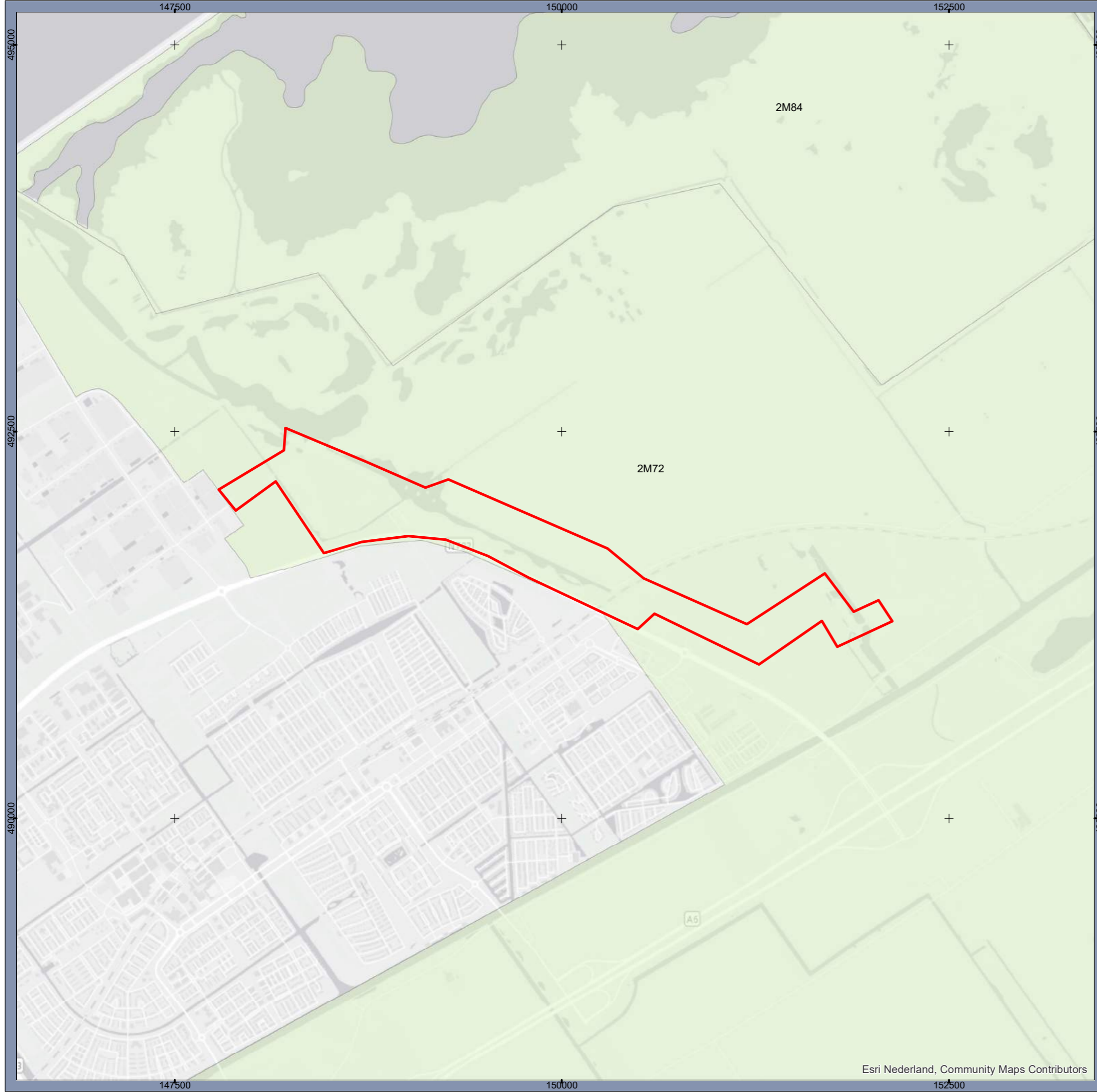


Status: Definitief  
Datum: 25-7-2018  
Schaal: 1:25.000  
Formaat: A3





Bijlage 5. Geomorfologie



### Legenda

 Plangebied

### Bodemkaart

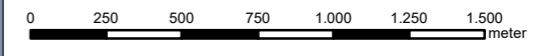
 geomorfologischekaart50000

### Geomorfologische kaart Almeersepoort

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664

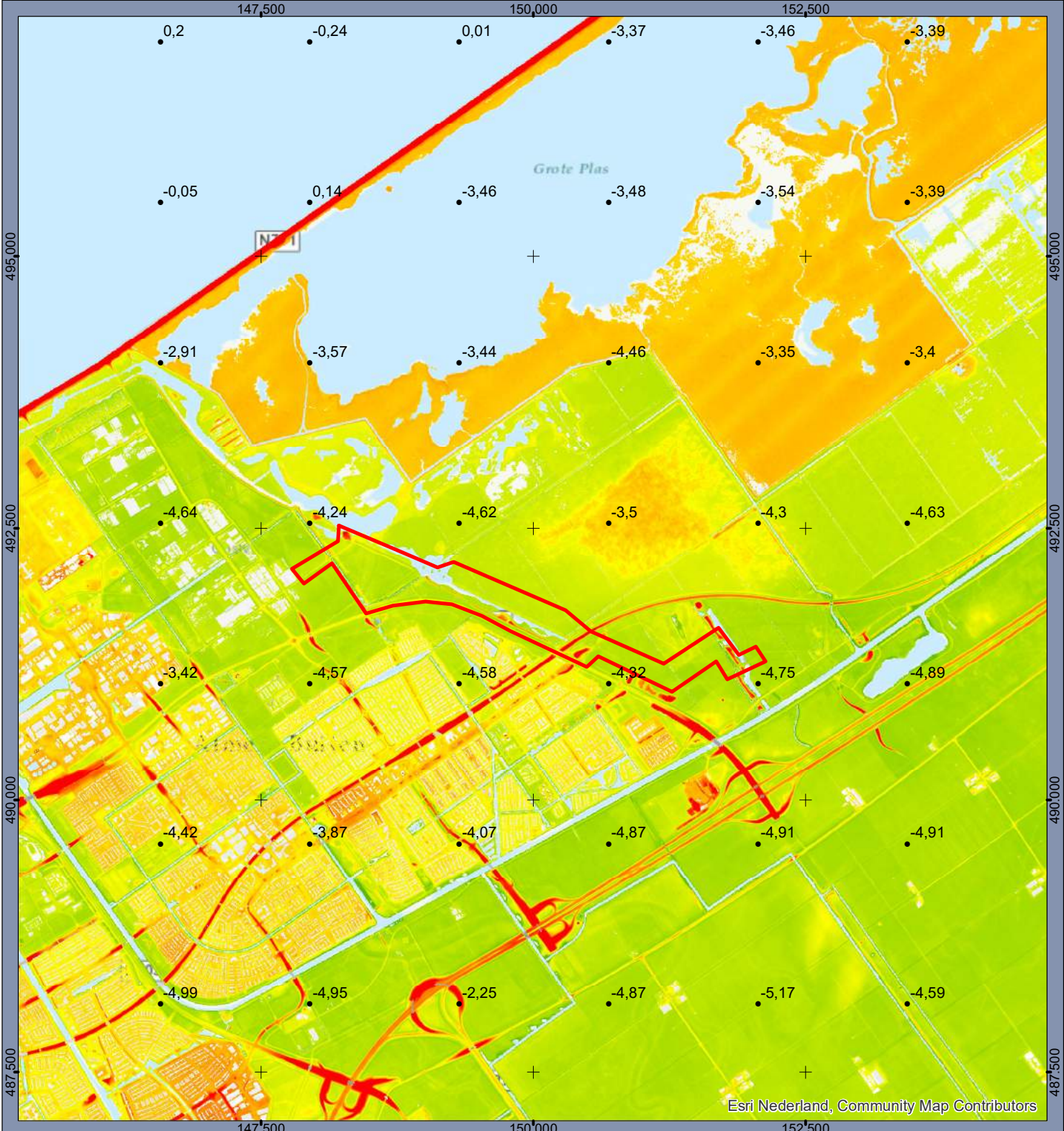


Status: Definitief  
Datum: 25-7-2018  
Schaal: 1:25.000  
Formaat: A3



Bijlage 6.

AHN



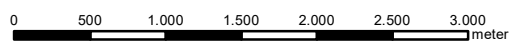
**Legenda**

- Plangebied
- Maaiveldhoogte

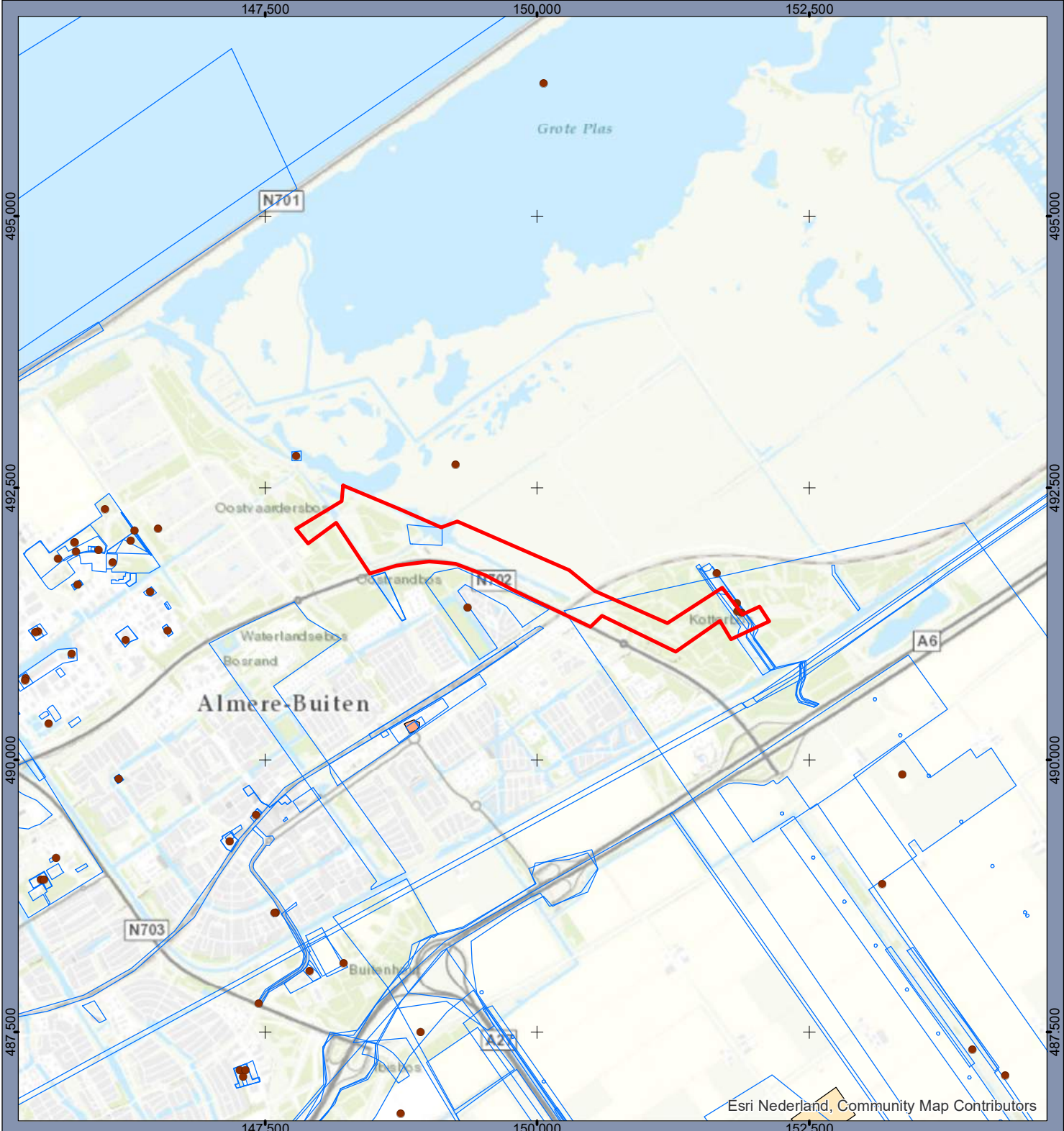
**Hoogtekaart AHN  
Almeersepoort**

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664

Status: Definitief  
Datum: 25-7-2018  
Schaal: 1:50.000  
Formaat: A4



Bijlage 7. Bekende archeologische gegevens



**Legenda**

- Plangebied
- Vondstlocatie
- Onderzoeksmelding

**Monumenten**

- Terrein van archeologische betekenis
- Terrein van archeologische waarde
- Terrein van hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde
- Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd

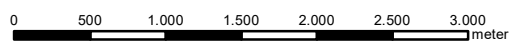
# Basiskaart archeologie

## Almeersepoort

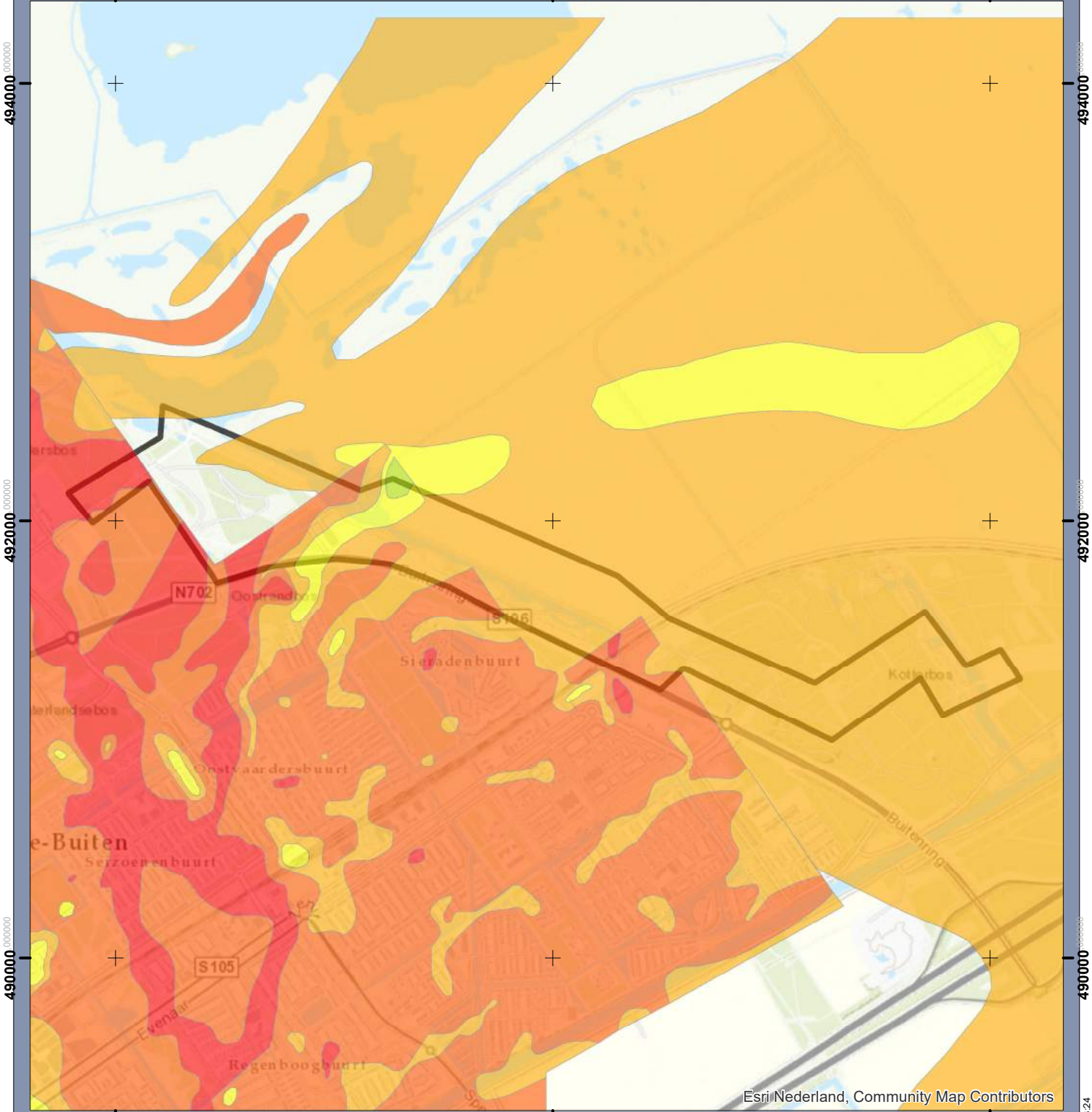
**Opdrachtgever: Gemeente Almere**  
**Projectnummer: 362664**



**Status: Definitief**  
**Datum: 24-7-2018**  
**Schaal: 1:50.000**  
**Formaat: A4**









Bijlage 8. Pleistocene kaart van de gemeente Almere



Esri Nederland, Community Map Contributors

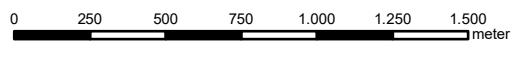
### Legenda

-  Plangebied
- PLEISTOCENE kaart**
- Diepte\_NAP**
-  7
-  8
-  9
-  10
-  12

### Pleistocene kaart van gem. Almere Almeersepoort

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664

Status: Definitief  
Datum: 27-7-2018  
Schaal: 1:25.000  
Formaat: A4



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Bijlage 9. Verwachtingszones obv Formatie van Boxtel



Esri Nederland, Community Map Contributors

**Legenda**

- Plangebied
- Aflagen stort
- Eilanden
- Gras
- Greppel educatiebos
- Halfverharding
- Natuurboulevard
- Parkeren
- Relief
- Rietzones
- Route ekocar
- Routes
- Water

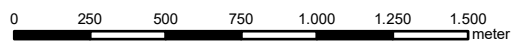
**Verwachting\_Boxtel**

- Verwacht**
- Onzeker, waarschijnlijk laag (diepte 9m < -NAP)
  - Zeer laag (diepte 9m < -NAP)
  - Laag (diepte 8m < -NAP)
  - Middel (diepte 7m < -NAP)

**Verwachting archeologie obv Formatie van Bostel**  
**Dieptes tot 9m -NAP aangegeven**  
**Almeersepoort**

**Opdrachtgever: Gemeente Almere**  
**Projectnummer: 362664**

**Status: Definitief**  
**Datum: 27-7-2018**  
**Schaal: 1:25.000**  
**Formaat: A4**



Bijlage 10. Verwachtingszones obv Laagpakket van  
Wormer met vermoedelijke ligging kreekgeulen obv AHN



**Legenda**

- Plangebied
- Aflagen stort
- Eilanden
- Gras
- Greppel educatiebos
- Halfverharding
- Natuurboulevard
- Parkeren
- Relief
- Rietzones
- Route ekocar
- Routes
- Water
- Geulen obv AHN

**Verwacht**

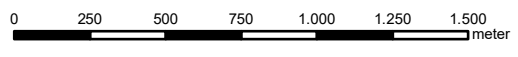
- Hoog (diepte <2 m -MV)
- Laag (diepte >3 m -MV)

**Verwachting archeologie op basis van Laagpakket Wormer + Kreekgeulen obv AHN; Dieptes tot >3 m -MV aangegeven**  
**Almeersepoort**

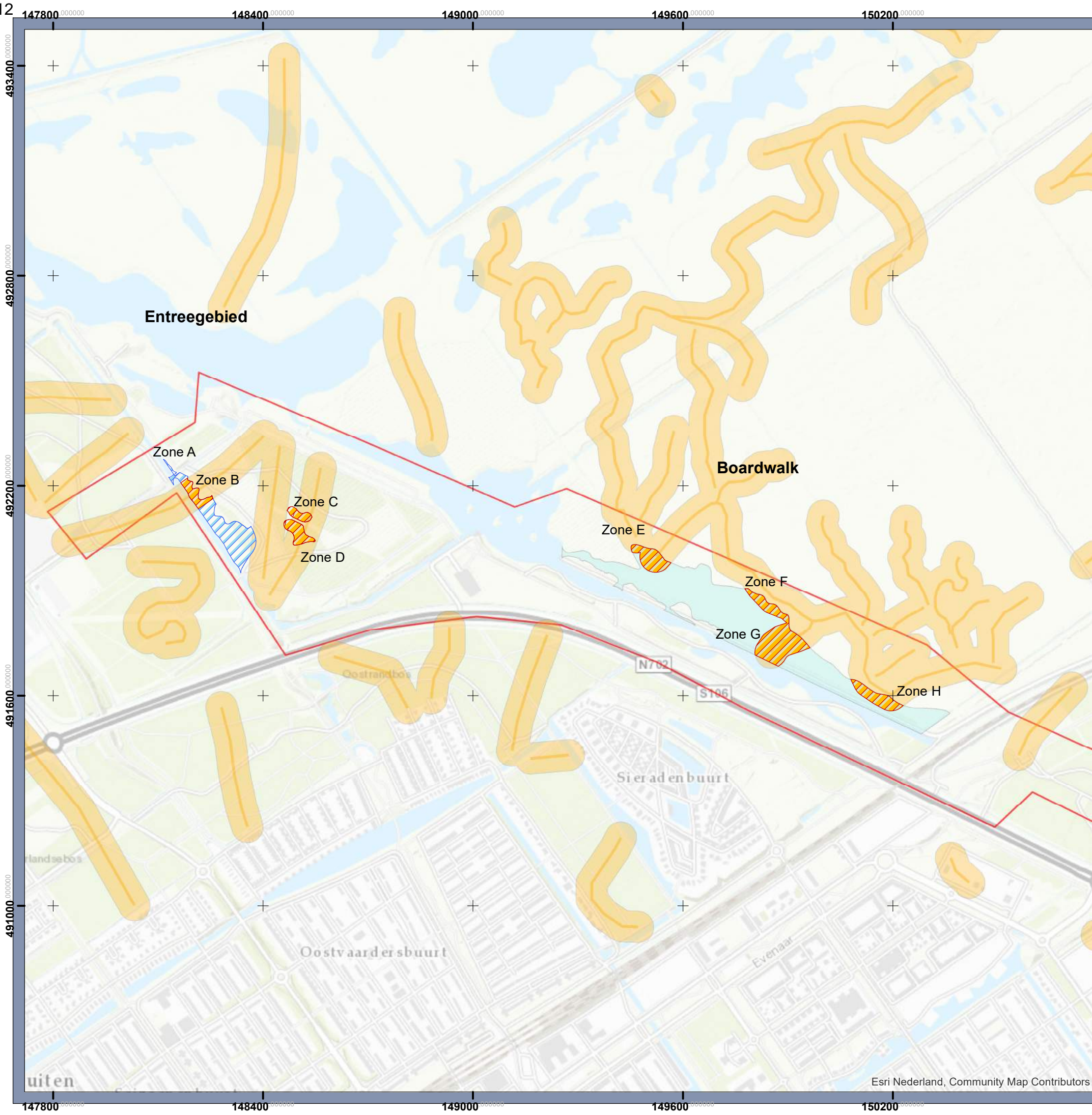
**Opdrachtgever: Gemeente Almere**  
**Projectnummer: 362664**






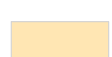
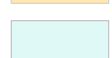

**Status: Definitief**  
**Datum: 27-7-2018**  
**Schaal: 1:25.000**  
**Formaat: A4**



Bijlage 11.           Overzicht zones inventariserend  
                          veldonderzoek



### Legenda

-  Karterend onderzoek (zone B, C, D, E, F, G, H)
-  Verkennend onderzoek (zone A)
-  Geulen obv AHN
-  Oeverwallen obv AHN
-  Ontwerp Boardwalk
-  Plangebied

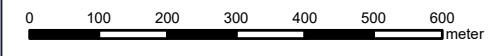
### Overzicht zones inventariserend veldonderzoek Almeersepoort fase 1

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664



Status: Definitief  
Datum: 22-2-2019  
Schaal: 1:11.000  
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 



Bijlage 12.  
het AHN3

Overzicht inventariserend veldonderzoek op



Entreegebied

Zone A

Zone B

Zone C

Zone D

Zone E





Boardwalk

Zone F

Zone G

Zone H

### Legenda

-  Karterend onderzoek (zone B, C, D, E, F, G, H)
-  Verkennend onderzoek (zone A)
-  Ontwerp Boardwalk
-  Plangebied

AHN3 50cm maaiveld - Shaded Relief





Bijlage 13.           Onderzoekszones Entreegebied +  
                          boorpunten



### Legenda

- ▲ BoorpuntenA
- BoorpuntenB
- BoorpuntenC
- BoorpuntenD
- Karterend onderzoek (zone B, C, D)
- Verkennend onderzoek (zone A)
- Oeverwallen obv AHN
- Geulen obv AHN
- Plangebied

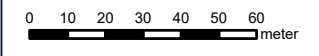
### Boorpuntenkaart Entreegebied Almeersepoort fase 1

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664

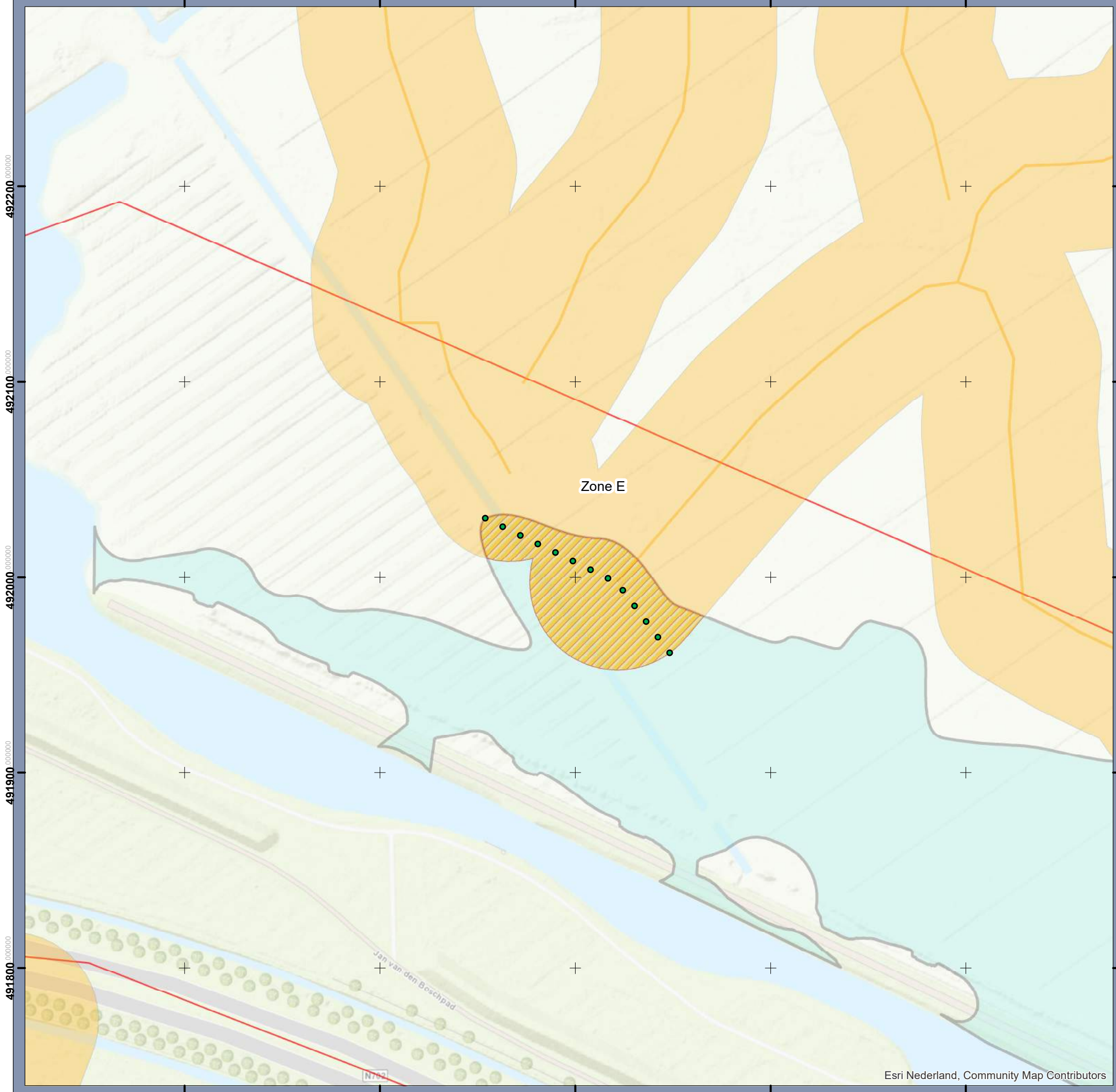


Status: Definitief  
Datum: 22-2-2019  
Schaal: 1:2.000  
Formaat: A3

Getekend: [initials] - Gecontroleerd: [initials]



Bijlage 14.           Onderzoekszone Boardwalk (zone E) +  
                  boorpunten



### Legenda

- BoorpuntenE
- Oeverwallen obv AHN
- Geulen obv AHN
- Ontwerp Boardwalk
- Plangebied

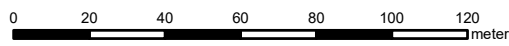
### Boorpuntenkaart Boardwalk zone E Almeersepoort fase 1

Oprichtgever: Gemeente Almere  
 Projectnummer: 362664

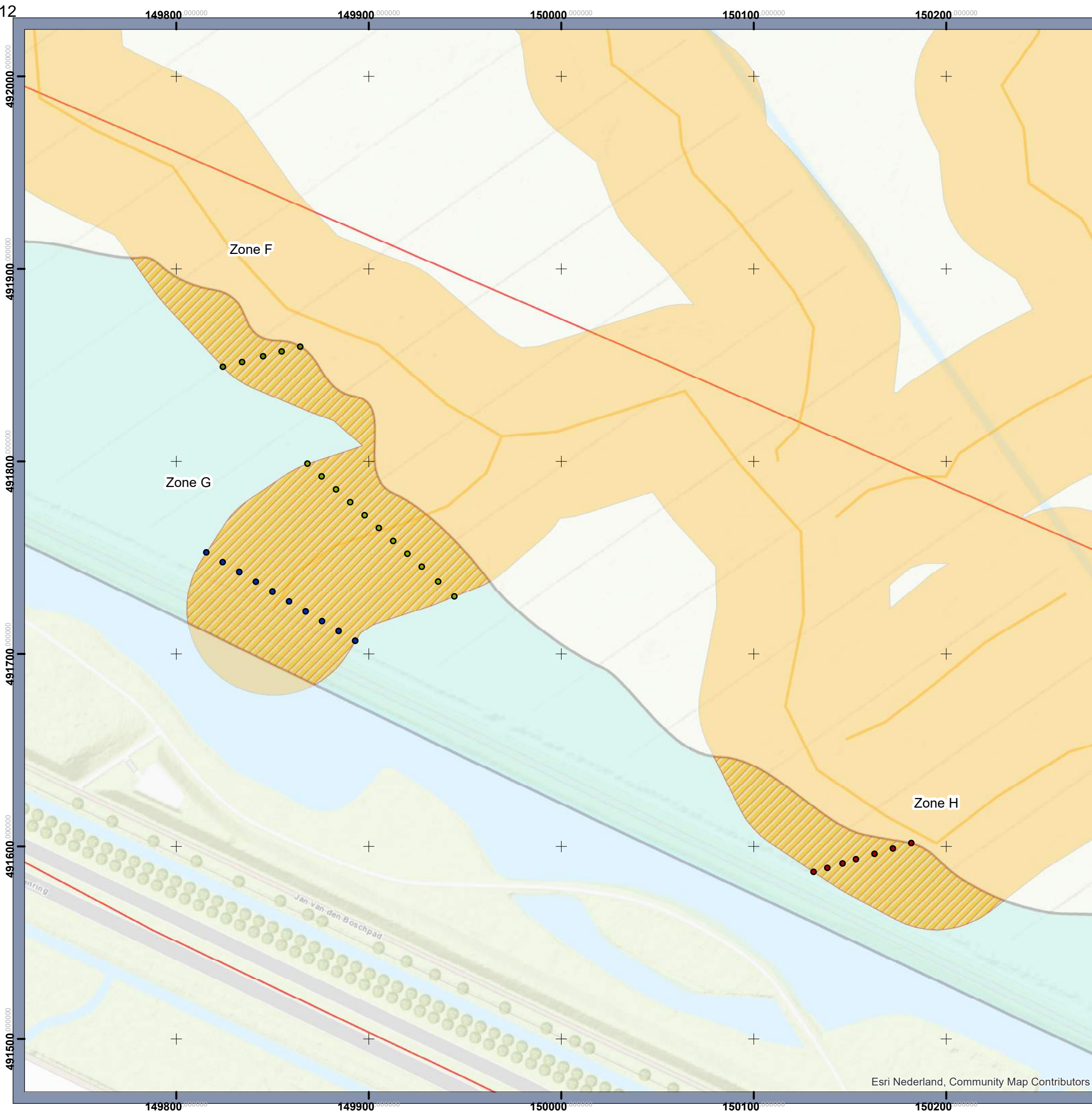


Status: Definitief  
 Datum: 22-2-2019  
 Schaal: 1:2.000  
 Formaat: A3

Getekend: [initials] - Gecontroleerd: [initials]



Bijlage 15.           Onderzoekszones Boardwalk (F, G, H) +  
                  boorpunten



## Legenda

- BoorpuntenF
- BoorpuntenG2
- BoorpuntenG1
- BoorpuntenH
- Karterend onderzoek (zone F, G, H)
- Oeverwallen obv AHN
- Geulen obv AHN
- Ontwerp Boardwalk
- Plangebied

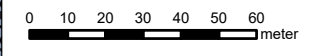
### Boorpuntenkaart Boardwalk Zone F, G, H Almeersepoort fase 1

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
Projectnummer: 362664



Status: Definitief  
Datum: 22-2-2019  
Schaal: 1:2.000  
Formaat: A3

Getekend: - Gecontroleerd:





## Grondbalans

RM005802: OVP: Grazige zone

Versie: 3.0

Datum: 15-03-2019

Opgesteld door: 10.2.e. Wob

Gecontroleerd door: 10.2.e.

	Grond ontgraven (Klei)	Grond ontgraven (Veen)	Grond ontgraven totaal	Grond transporteren (klei)	Grond transporteren (Veen)	Grond transporteren totaal	Grond verwerken (klei)	Grond verwerken (Veen)	Grond transporteren totaal
<b>GRONDWERK</b>									
<b>Driehoek</b>									
Ontgraven t.b.v. watergang	15.812,48	m3	8.704,17	m3	24.516,65	m3	-		-
Ontgraven t.b.v. watergang bootexcursie	658,70	m3	1.317,40	m3	1.976,10	m3			
<b>Inundatiezone</b>									
Ontgraven grond t.b.v. slenk	5.343,80	m3	-		5.343,80	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. watergangen vertakking 1	14.167,00	m3	2.850,50	m3	17.017,50	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. watergangen vertakking 2	13.914,25	m3	2.616,38	m3	16.530,63	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. aansluiten visslenk	3.936,27	m3	1.965,82	m3	5.902,09	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. watergangen vertakking 3	18.603,50	m3	3.896,25	m3	22.499,75	m3	-		-
<b>Beemlanden</b>									
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	20.277,25	m3	15.179,75	m3	35.457,00	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	3.264,00	m3	2.444,00	m3	5.708,00	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	5.447,50	m3	4.270,50	m3	9.718,00	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. slenk/watergang	40.771,50	m3	40.003,00	m3	80.774,50	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. taluds	64.566,00	m3	21.522,00	m3	86.088,00	m3	-		-
Ontgraven bestaande watergangen	25.696,40	m3	64.241,00	m3	89.937,40	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. diepe delen slenk			768,50	m3	768,50	m3			
<b>Waterlanden</b>									
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	9.275,50	m3	770,05	m3	10.045,55	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	11.050,00	m3	963,30	m3	12.013,30	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	35.852,00	m3	-		35.852,00	m3	-		-
Ontgraven slenk in de Waterlanden	7.343,82	m3	-		7.343,82	m3	-		-
<b>Broeklanden</b>									
Ontgraven grond t.b.v. nieuwe slenk	6.640,59	m3	-		6.640,59	m3	-		-
<b>Spoorzone</b>									
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	1.151,00	m3	1.496,30	m3	2.647,30	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	4.248,00	m3	5.947,20	m3	10.195,20	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	16.830,50	m3	17.130,75	m3	33.961,25	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 4	7.407,00	m3	8.923,30	m3	16.330,30	m3	-		-
Ontgraven grond t.b.v. poel 5	14.975,75	m3	18.834,73	m3	33.810,48	m3	-		-
<b>Sub Totaal:</b>	<b>347.232,80</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>571.077,69</b>	<b>m3</b>	<b>-</b>	<b>m3</b>	<b>-</b>
<b>Wegen en paden</b>									
Grondwerk voor twee voetgangersbruggen	80,00	m3			80,00	m3	-		-
<b>Grond verwerken</b>									
<b>Grond verwerken in Inundatiezone</b>									
Grondwal langs Inundatiezone					152.446,60	m3	152.446,60	m3	152.446,60
Zone Nat Grasland					47.814,30	m3	47.814,30	m3	47.814,30
Begraasd eiland 1					1.478,40	m3	1.478,40	m3	1.478,40
Begraasd eiland 2					2.894,20	m3	2.894,20	m3	2.894,20
<b>Grond verwerken in Beemlanden</b>									
Grondwal beheerpad rechts					21.283,43	m3	21.283,43	m3	21.283,43
Grondwal beheerpad links					3.373,13	m3	3.373,13	m3	3.373,13
<b>Grond verwerken in Driehoek (Zeearend)</b>									
Grondwal langs beheerpad links					2.128,00	m3	2.128,00	m3	2.128,00
Grondwal langs beheerpad rechts					2.101,25	m3	2.101,25	m3	2.101,25
Watergang bootexcursie					8.154,98	m3	8.154,98	m3	8.154,98

447.640,42



<b>Grond verwerken in Entree</b>										-					-			
Grondwal 1 langs beheerpad						764,75	m3			764,75	m3	764,75	m3		764,75	m3		
Grondwal 2 langs beheerpad						602,50	m3			602,50	m3	602,50	m3		602,50	m3		
										-					-			
<b>Subtotaal:</b>	<b>80,00</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>		<b>80,00</b>	<b>m3</b>	<b>243.041,53</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>	<b>243.041,53</b>	<b>m3</b>	<b>243.041,53</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>	<b>m3</b>	<b>243.041,53</b>		
<b>Grond verwerken op overig terrein</b>						104.271,27	m3	223.844,89	m3	328.116,15	m3	104.271,27	m3	223.844,89	m3	328.116,15	m3	
										-					-			
<b>Subtotaal:</b>	<b>0,00</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>	<b>m3</b>	<b>0,00</b>	<b>m3</b>	<b>104.271,27</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>328.116,15</b>	<b>m3</b>	<b>104.271,27</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>328.116,15</b>	<b>m3</b>
<b>Totaal:</b>	<b>347.312,80</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>571.157,69</b>	<b>m3</b>	<b>347.312,80</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>571.157,69</b>	<b>m3</b>	<b>347.312,80</b>	<b>m3</b>	<b>223.844,89</b>	<b>m3</b>	<b>571.157,69</b>	<b>m3</b>

# **Geotechnisch grondonderzoek**

## **Almeerse Poort Almere**

***In opdracht van:  
Sweco Nederland B.V.***

**Rapport  
VWB103739/19/SWE/1098**

Auteur: 10.2.e. Datum: 20 maart 2019 Projectnummer: 103739- 362664
---

## Verantwoording

**Titel** : Rapportage geotechnisch grondonderzoek  
**Datum** : 20 maart 2019  
**Status** : Definitief  
**Projectnaam** : Grondonderzoek Almeerse Poort Almere  
**Projectnummer** : 103739  
**Opdrachtgever** : Sweco Nederland B.V.  
**Projectnummer opdrachtgever** : 362664  
**Referentie** : VWB103739/19/SWE/1098

**Opgesteld door** :

10.2.e.

**Gecontroleerd door** :

10.2.e. Wob

**Goedgekeurd door** :

10.2.e.

Wob

10.2.e. Wob

**VWB Bodem B.V.**

Kanaal Zuid 290

7364 AJ Lieren

Tel.

: 055-5068231

E-Mail

: [info@vwb.nl](mailto:info@vwb.nl)

Internet

: [www.vwb.nl](http://www.vwb.nl)

## Inleiding

VWB Bodem B.V. heeft van Sweco Nederland B.V. opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek Almeerse Poort te Almere.

Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het geotechnisch ontwerp.

In het voorliggende rapport wordt het overzicht en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek gepresenteerd.

## 1 Geotechnisch grondonderzoek

### 1.1 Algemeen

Dit hoofdstuk bevat de opsomming en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek.

### 1.2 Normen en richtlijnen

Het geotechnisch grondonderzoek is uitgevoerd conform de volgende normen en richtlijnen.

De standaard toegepaste conus bij VWB Bodem is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 *Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

**Tabel 1.2 Normen en richtlijnen**

Kenmerk	Titel	Jaar
NEN 5104	Geotechniek – Classificatie van onverharde grondmonsters	1989
NEN 9997-1	Geotechniek – Geotechnisch ontwerp van constructies	2011
NEN 22476-1	Geotechniek – Geotechnisch onderzoek en beproeving - veldproeven	2012

### 1.3 Veldwerk

Het uitgevoerde veldwerk heeft bestaan uit de onderstaande onderdelen:

- 2 Elektrische sonderingen tot een diepte van 25 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- 14 Elektrische sonderingen tot een diepte van 20 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- 6 Handboringen tot een diepte van 7 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- 8 Handboringen tot een diepte van 5 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- 2 Handboringen tot een diepte van 2 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- Het inmeten van de sonderingen en boringen in X, Y (RD) en Z (NAP).

Het veldwerk heeft plaatsgevonden in week 5 van 2019. De sonderingen zijn uitgevoerd gebruik makend van onze 180 kN Track-Truck.

Omtrent de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden te melden.

In bijlage 1 is een overzichtstekening opgenomen van de locaties van het veldwerk. De sondeerresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 zijn de boorstaten opgenomen van de boringen. De hoogten (Z) van de onderzoeklocaties zijn ingemeten d.m.v. RTK GPS in meters ten opzichte van NAP. Voorts zijn de onderzoeklocaties vastgelegd in X en Y coördinaten volgens het Rijksdriehoekstelsel (RD), weergegeven in bijlage 4.

#### 1.4 Classificatie middels wrijvingsgetal

De conusweerstand geeft informatie met betrekking tot de pakking van de aanwezige grondsoorten. Het quotiënt van de mantelwrijving en conusweerstand is het wrijvingsgetal. Het wrijvingsgetal, in combinatie met de conusweerstand, geeft een indicatie voor de betreffende grondsoort. In de onderstaande tabel 1.1 is een overzicht gegeven van veel voorkomende relaties tussen grondsoort en wrijvingsgetal, zie ook bijlage 2.

**Tabel 1.1**  
**Grondsoorten**

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Zand	ca. 0,5 tot 1,2
Silthoudend zand	ca. 1 à 2
Leem	ca. 1,5 à 3
Klei	ca. 3 à 5
Potklei	ca. 5 à 7
Veen	ca. 6 à 10

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.



-  Handboring
-  Sondering



 Handboring

 Sondering

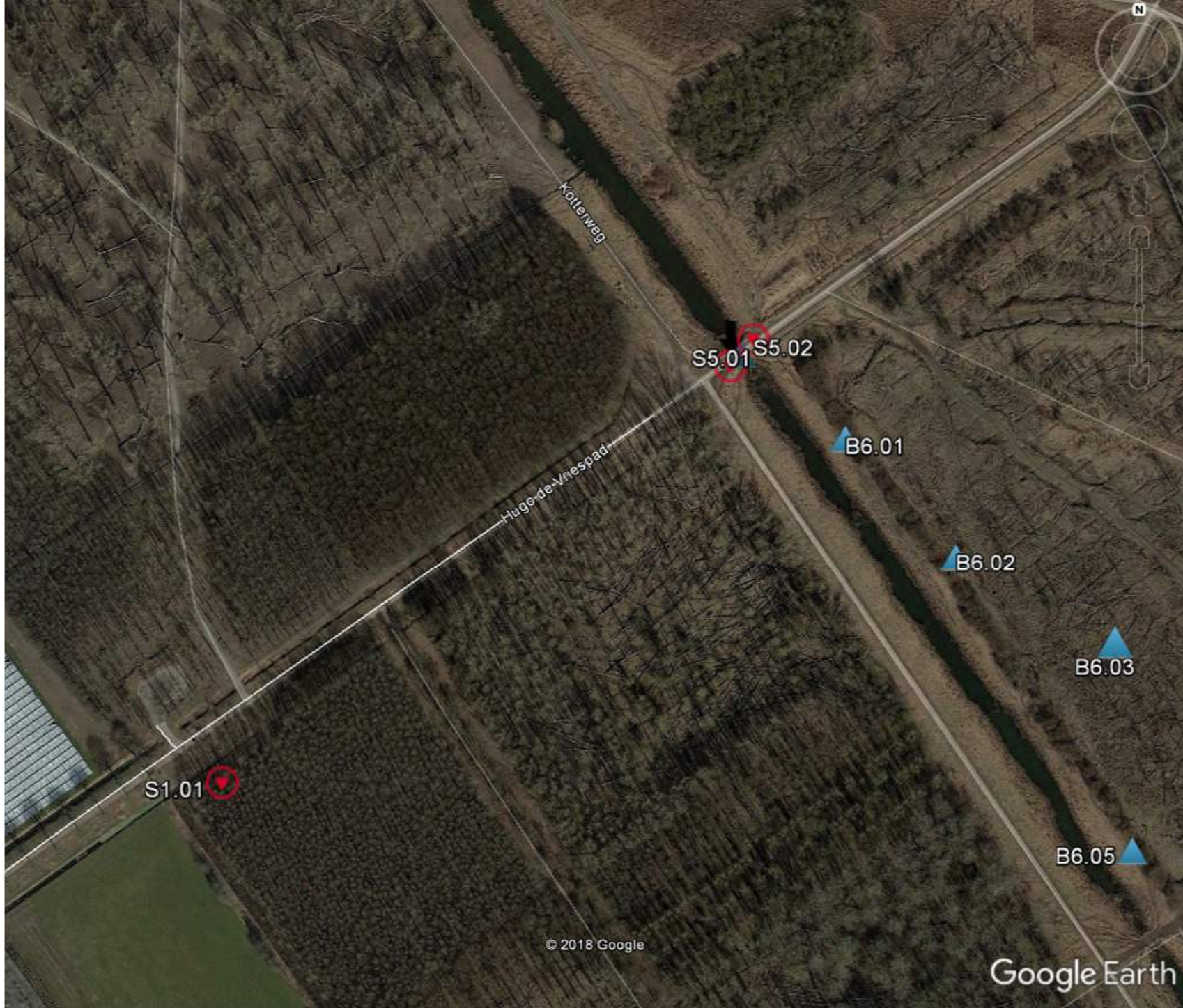




-  Handboring
-  Sondering

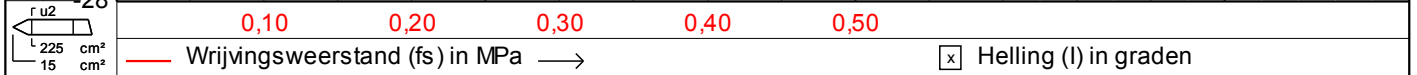
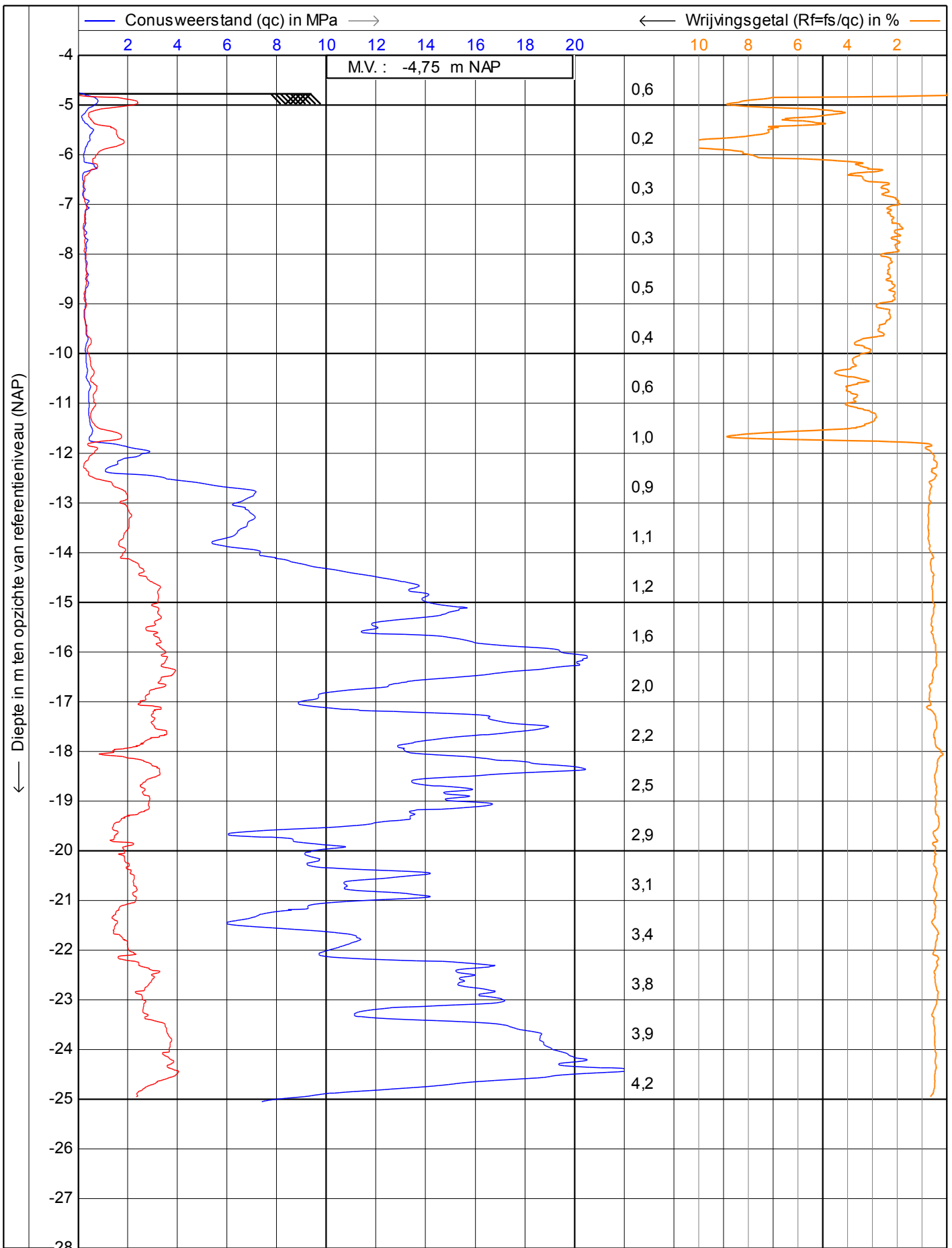


-  Handboring
-  Sondering

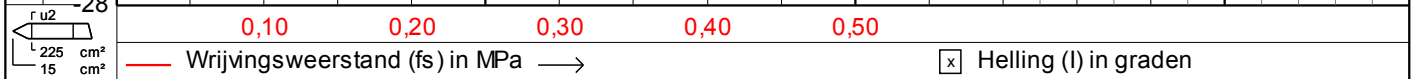
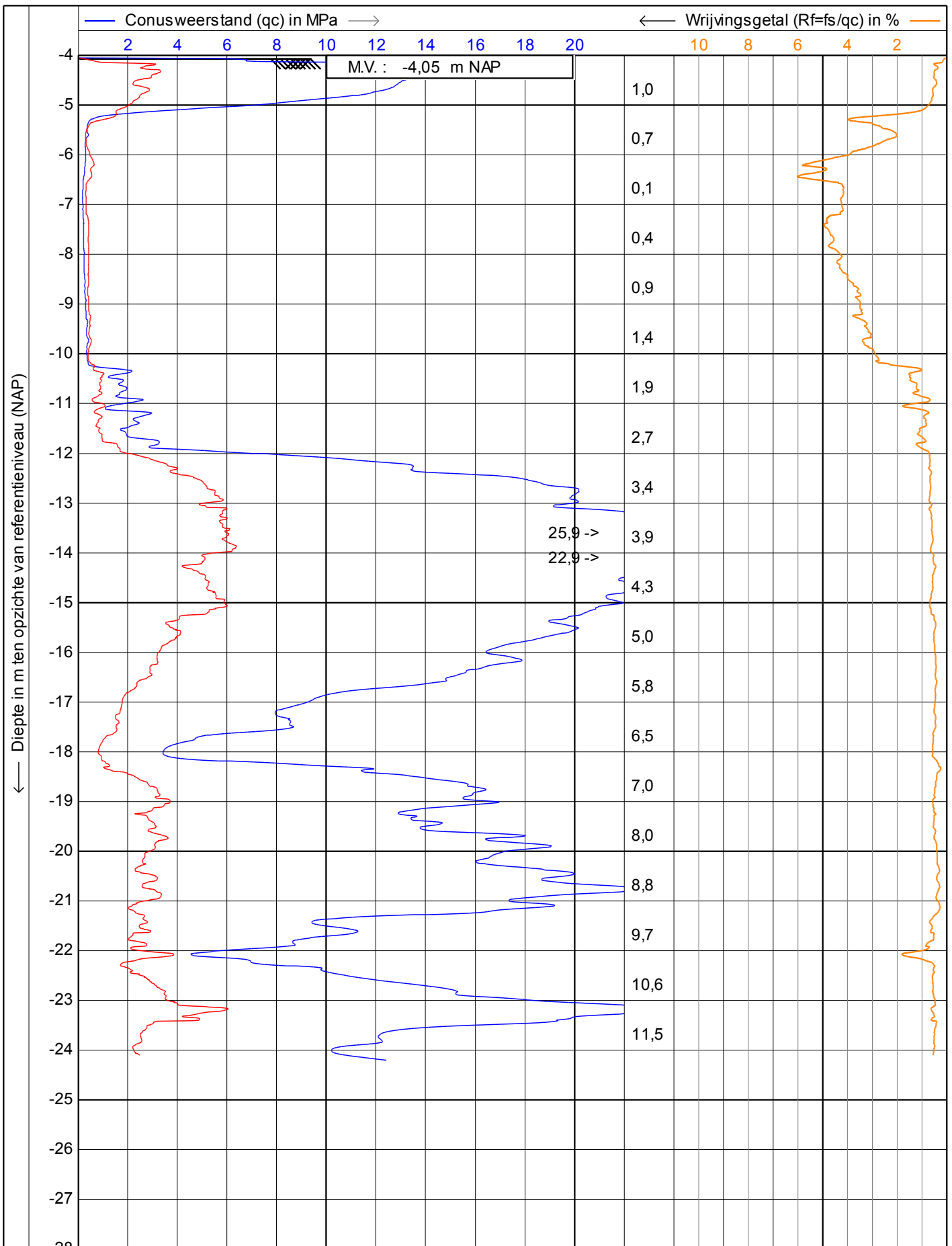


▲ Handboring

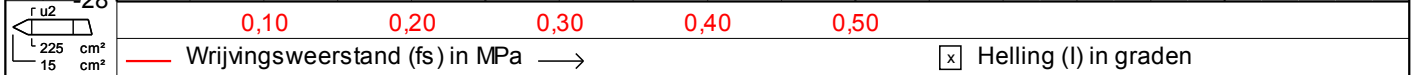
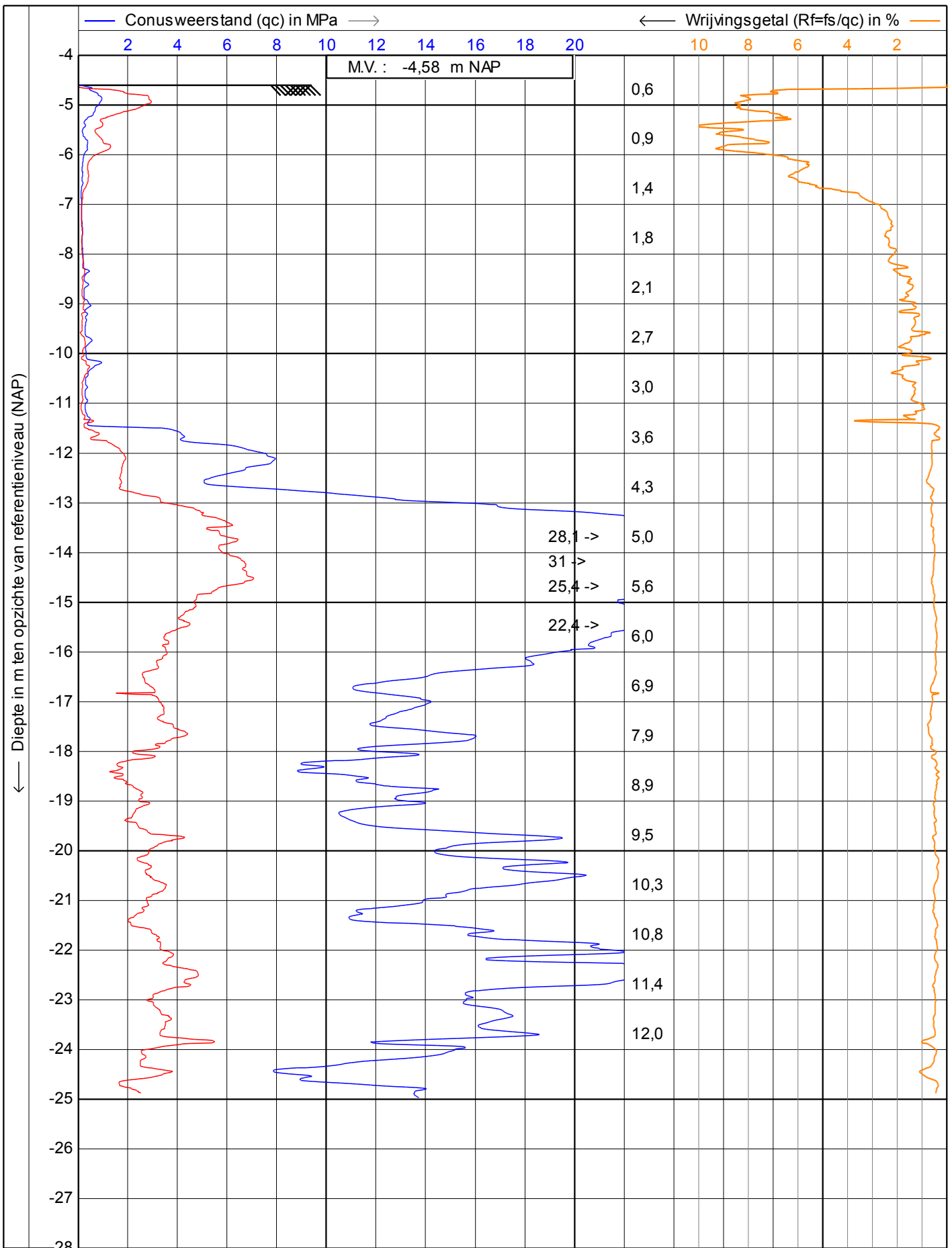
● Sondring



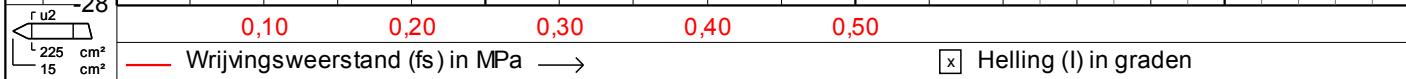
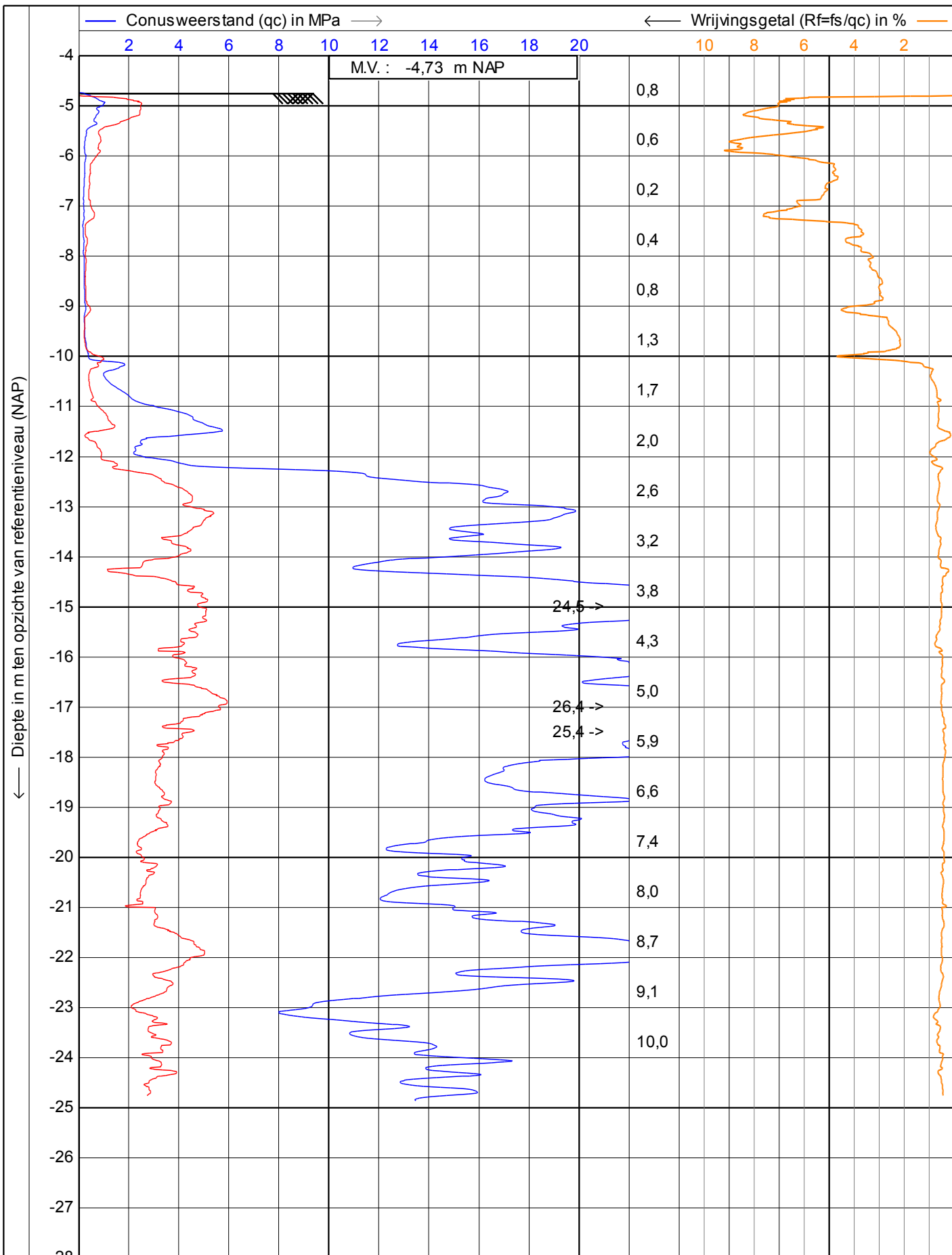
	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 30-1-2019	
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
	Positie : 147896,98, 492021,98 RD		Sondeernr.: S1.01	1/1



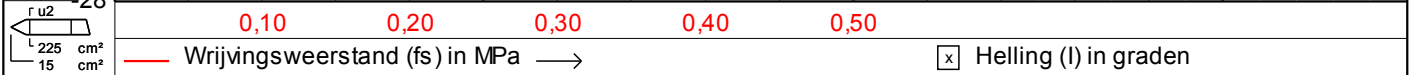
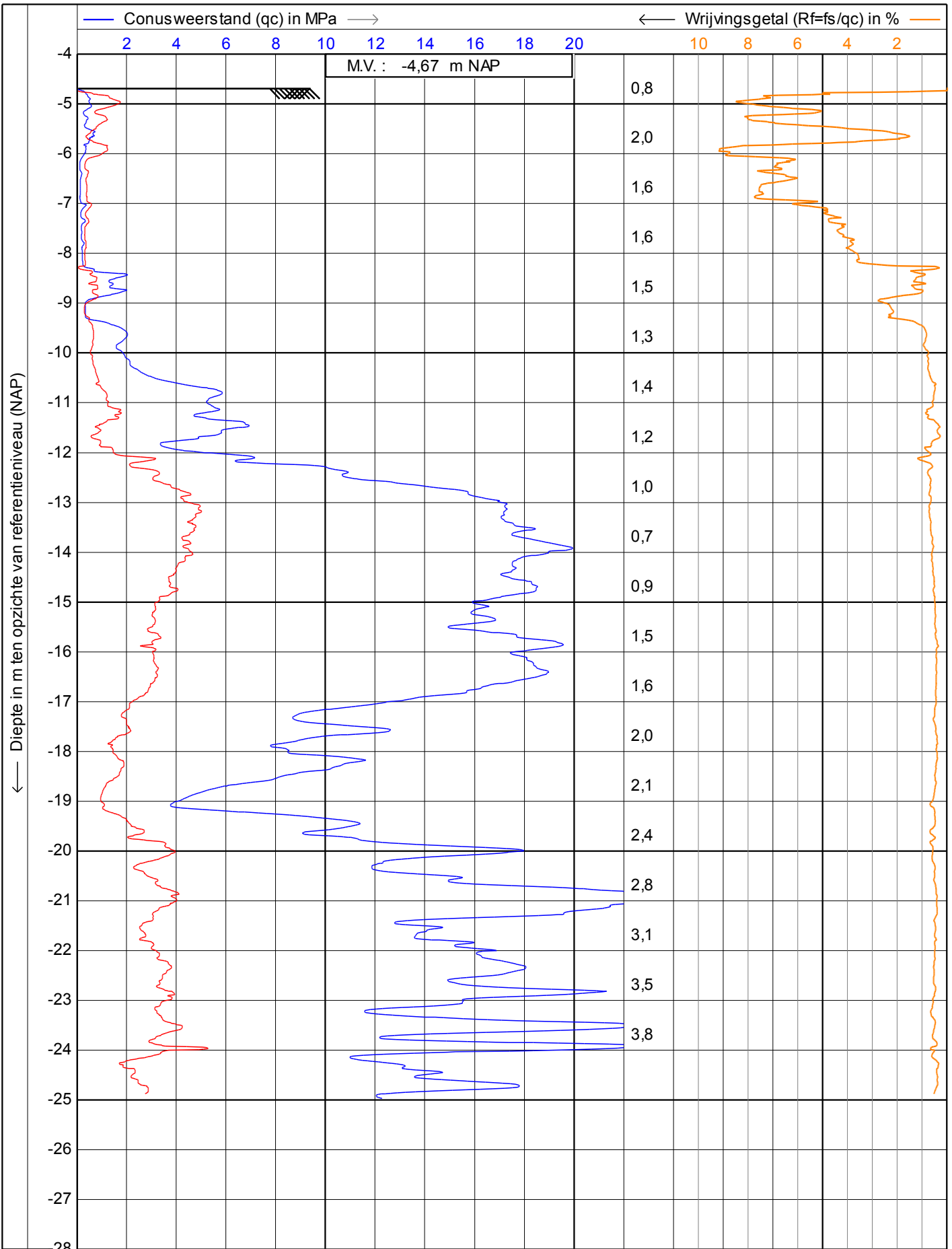
	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019	
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>		Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>	
	Locatie : <b>Almere</b>		Projectnr. : <b>362664</b>	
	Positie : <b>148390, 492397,99 RD</b>		Sondeernr.: <b>S2.01</b>	1/1



	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019	
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
	Positie : 148565, 492304,02 RD		Sondeernr.: S2.02	
			1/1	

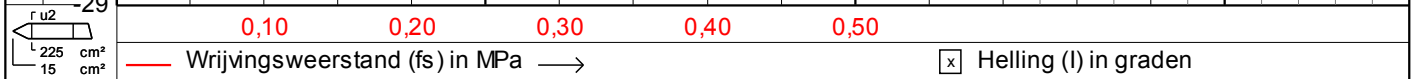
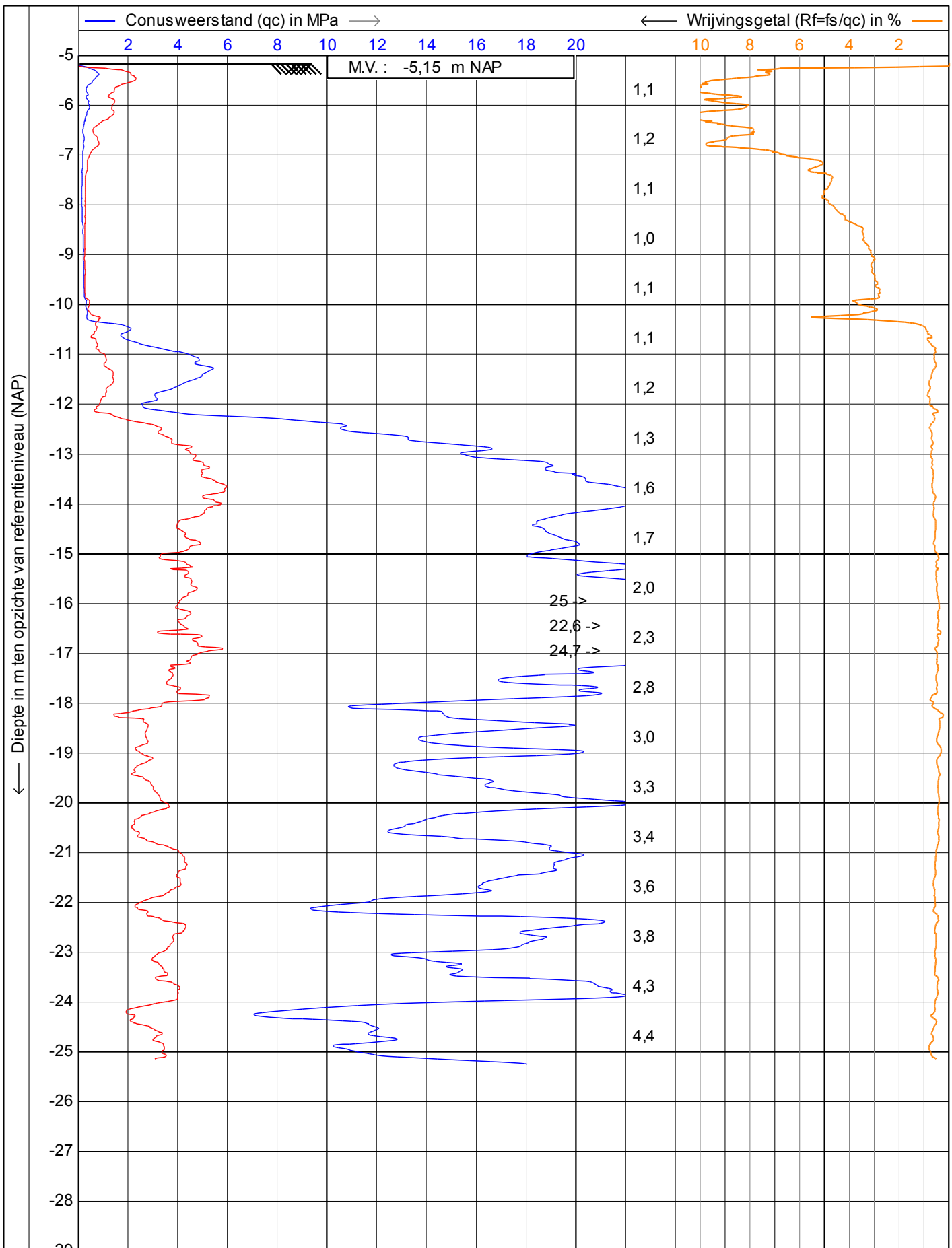


	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664
	Positie : 148766,03, 492210,98 RD		Sondeernr.: S2.03
			1/1

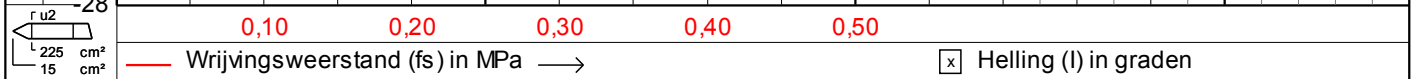
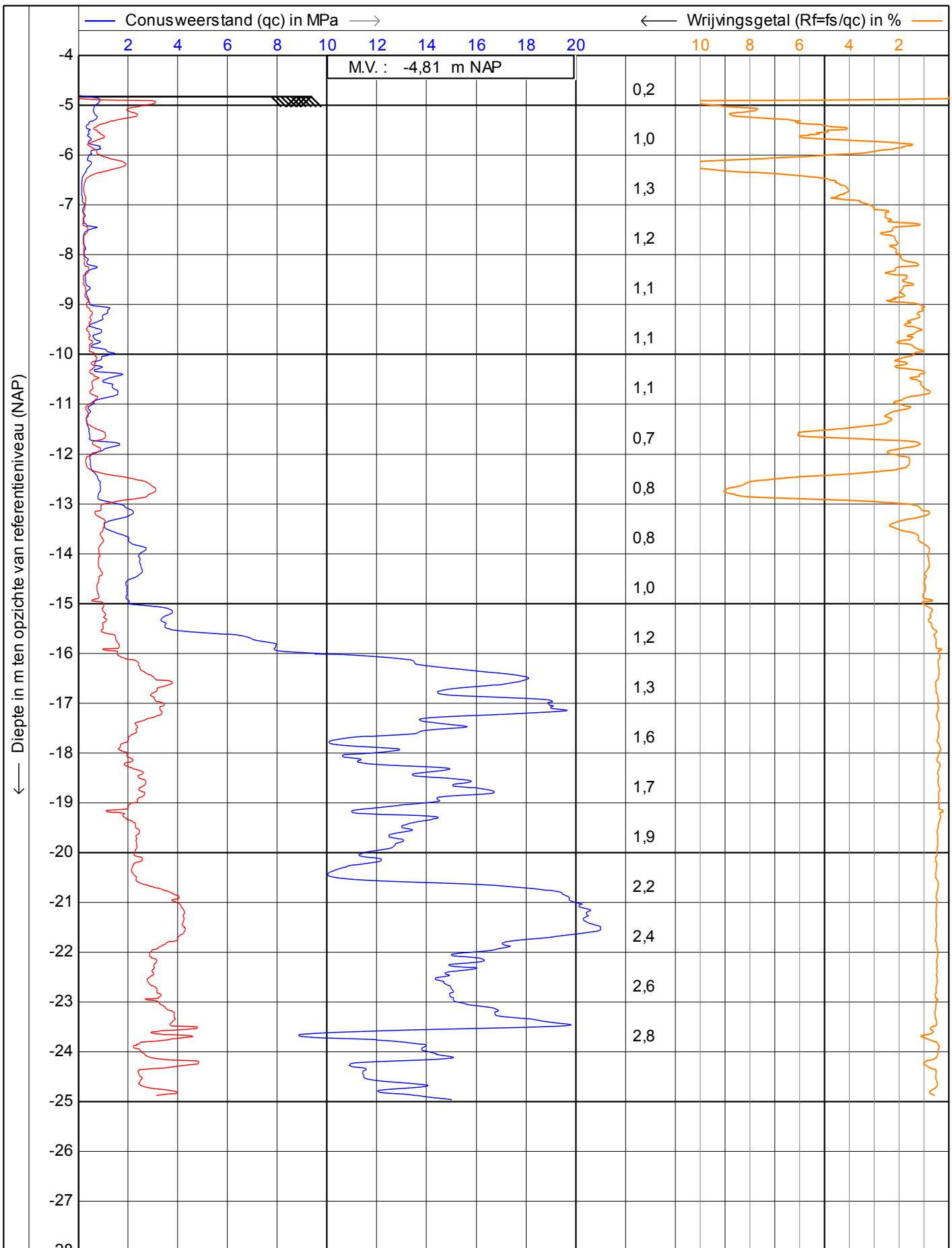


	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 30-1-2019	
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
	Positie : 148516, 492212,01 RD		Sondeernr.: S3.01	1/1

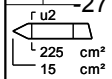
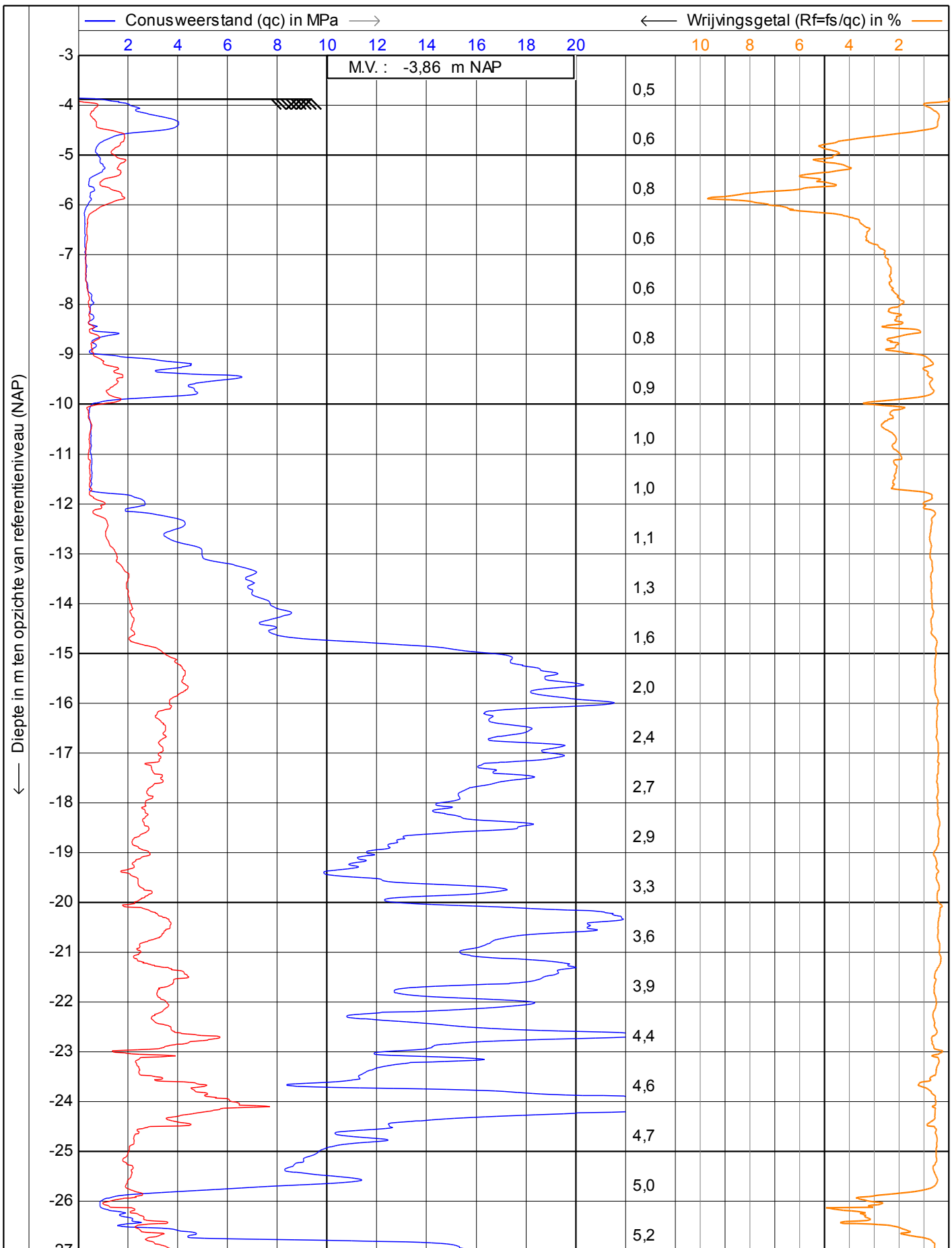




	ISO 22476-1 Application Class 3	Datum : 30-1-2019
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>	Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>
	Locatie : <b>Almere</b>	Projectnr. : <b>362664</b>
	Positie : <b>148553, 492140 RD</b>	Sondeernr.: <b>S3.02</b>   1/1



	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 30-1-2019	
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
	Positie : 148440, 492199 RD		Sondeernr.: S3.03	
			1/1	



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Plan Almeersepoort**

Locatie : **Almere**

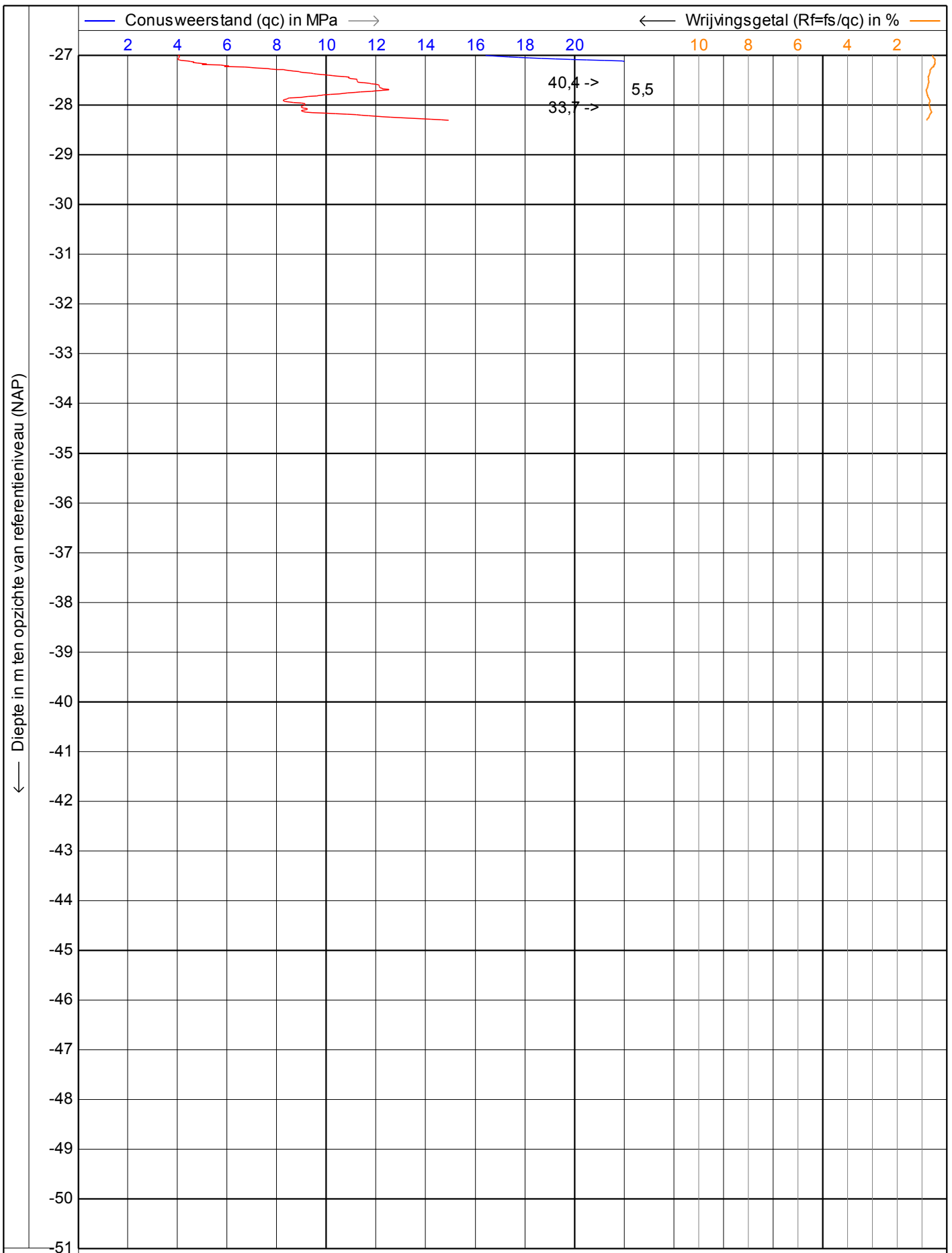
Positie : **148136,79, 492217,71 RD**

Datum : **30-1-2019**

Conusnr. : **C15CFIIP.S18287**

Projectnr. : **362664**

Sondeernr.: **S5.01** | 1/2

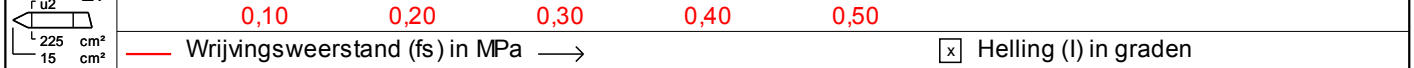
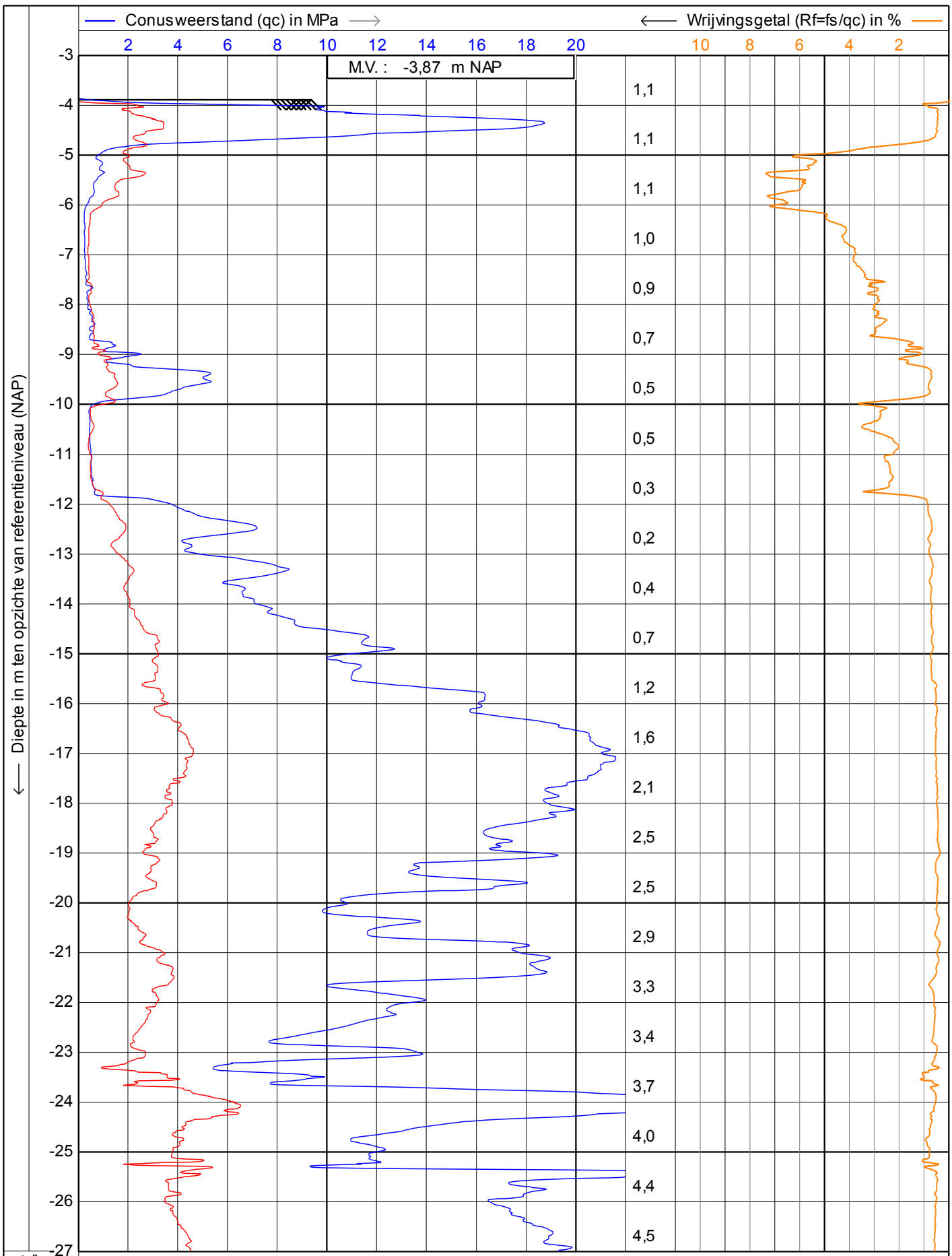


— Wrijvingsweerstand (fs) in MPa  $\longrightarrow$ 
 Helling (l) in graden

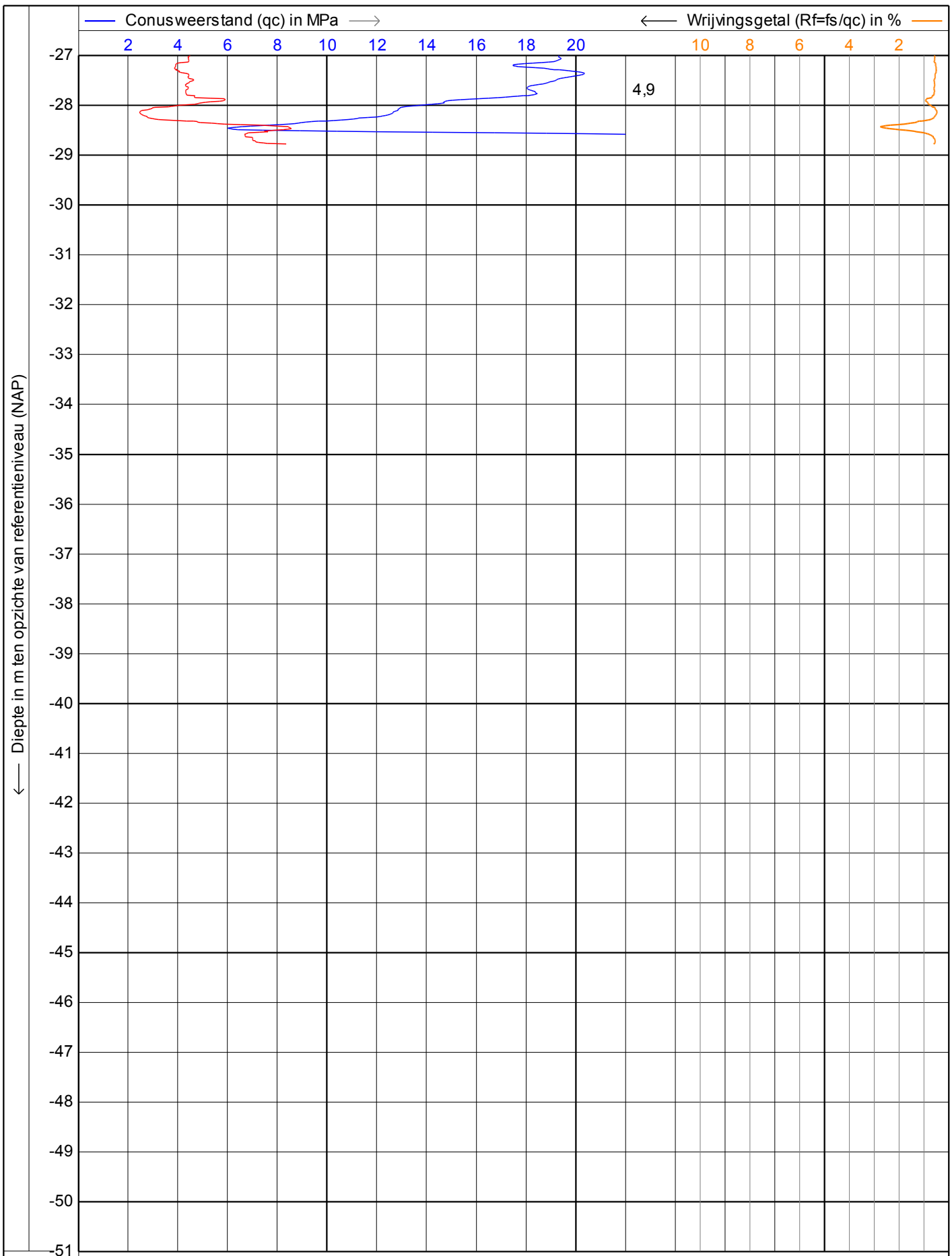


ISO 22476-1 Application Class 3  
 Project : **Plan Almeersepoort**  
 Locatie : **Almere**  
 Positie : **148136,79, 492217,71 RD**

Datum : **30-1-2019**  
 Conusnr. : **C15CFIIP.S18287**  
 Projectnr. : **362664**  
 Sondeemr.: **S5.01**



	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 30-1-2019	
	Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
	Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
	Positie : 148147,59, 492230,38 RD		Sondeernr.: S5.02	
			1/2	



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Plan Almeersepoort**

Locatie : **Almere**

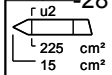
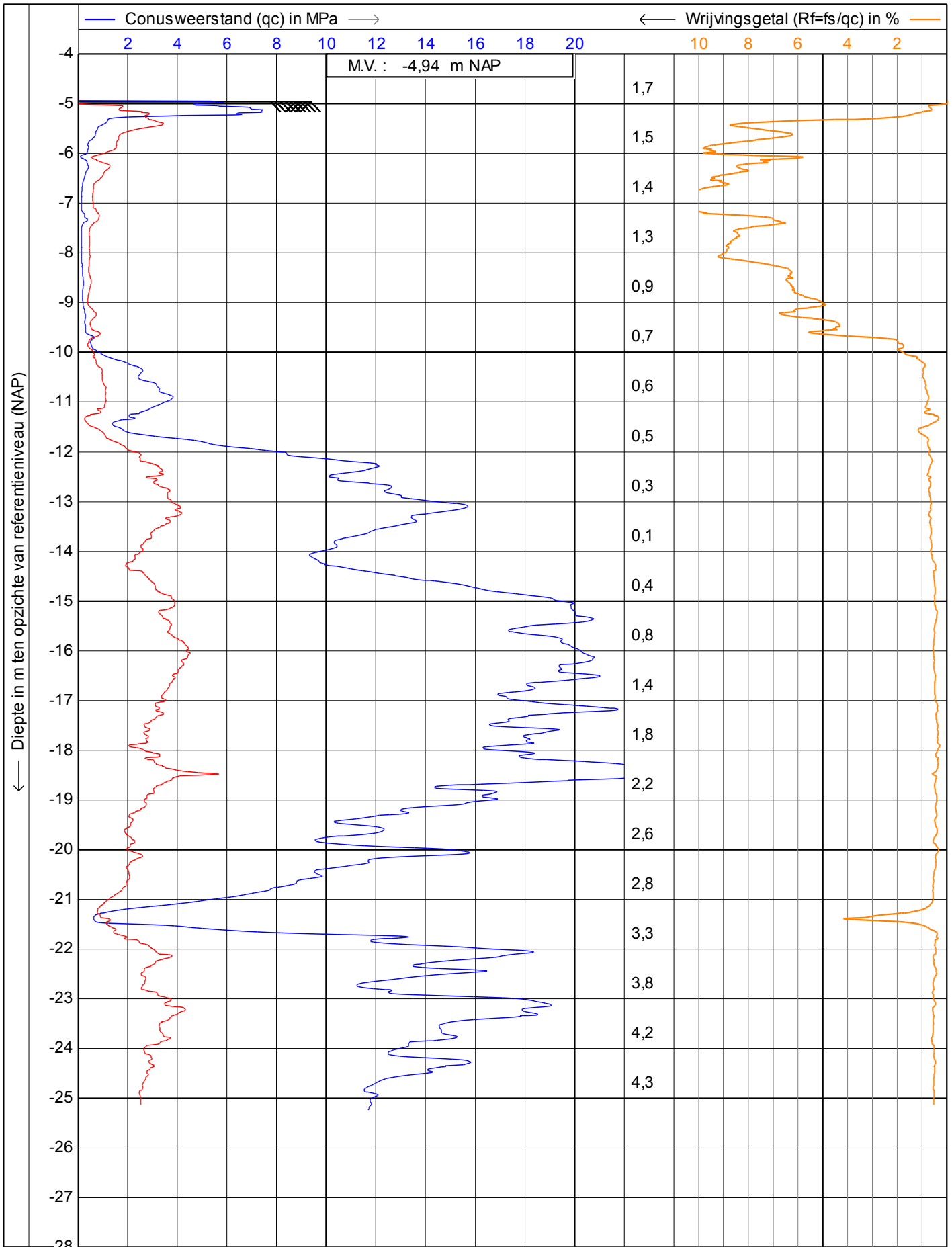
Positie : **148147,59, 492230,38 RD**

Datum : **30-1-2019**

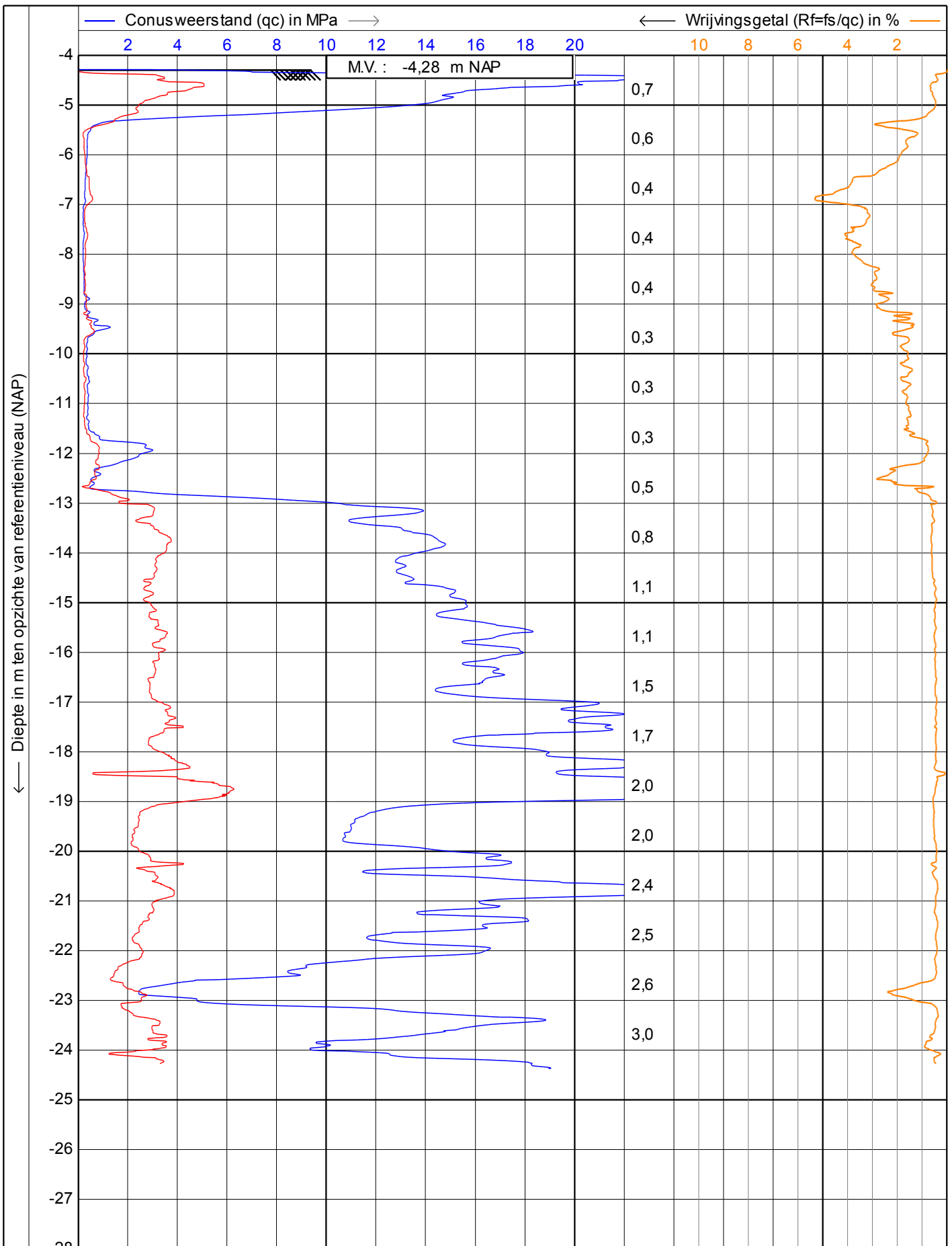
Conusnr. : **C15CFIIP.S18287**

Projectnr. : **362664**

Sondeernr.: **S5.02**      2/2

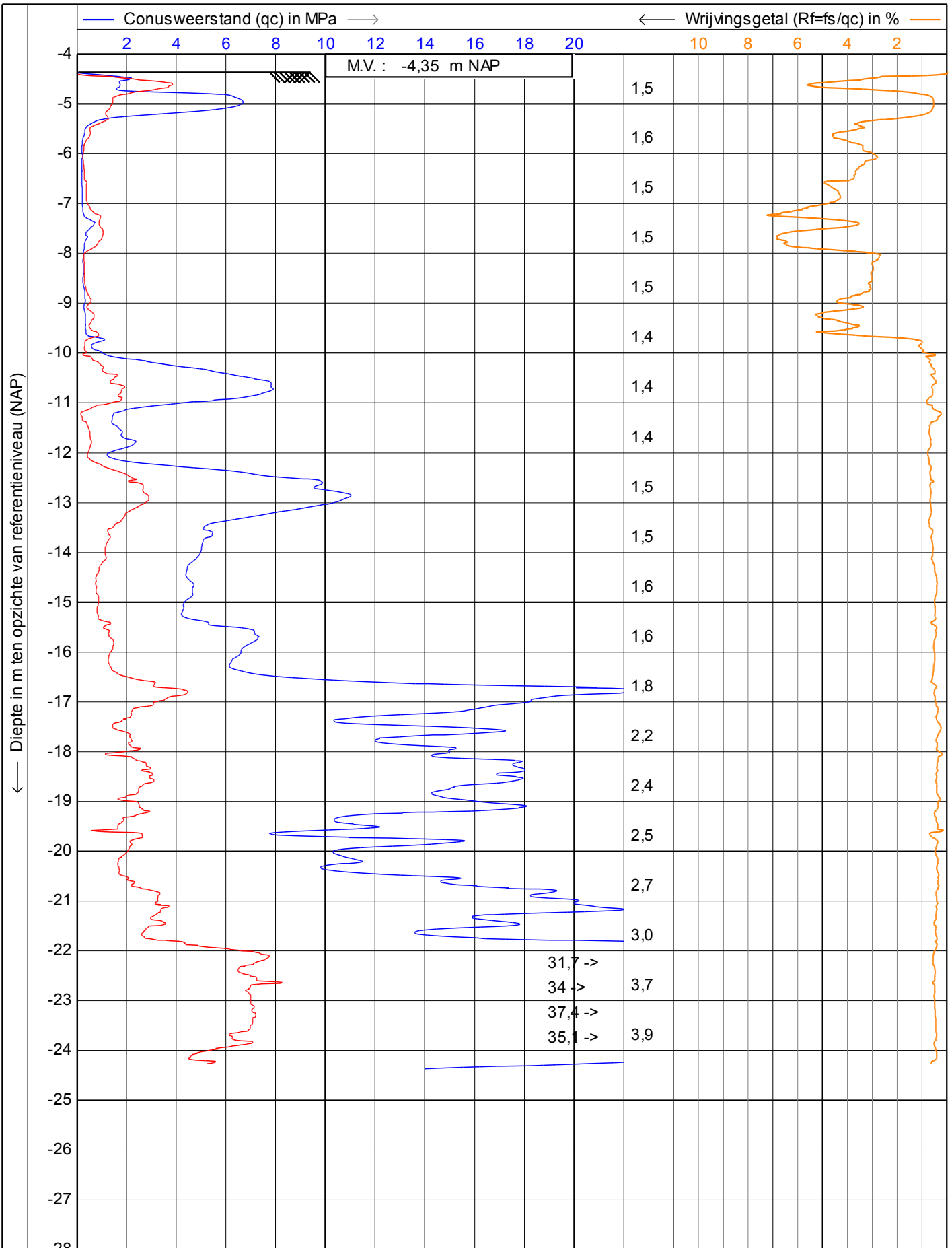


ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019	
Project : Plan Almeersepoort		Conusnr. : C15CFIIP.S18287	
Locatie : Almere		Projectnr. : 362664	
Positie : 149235,95, 491957,87 RD		Sondeernr.: S7.01	1/1



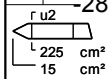
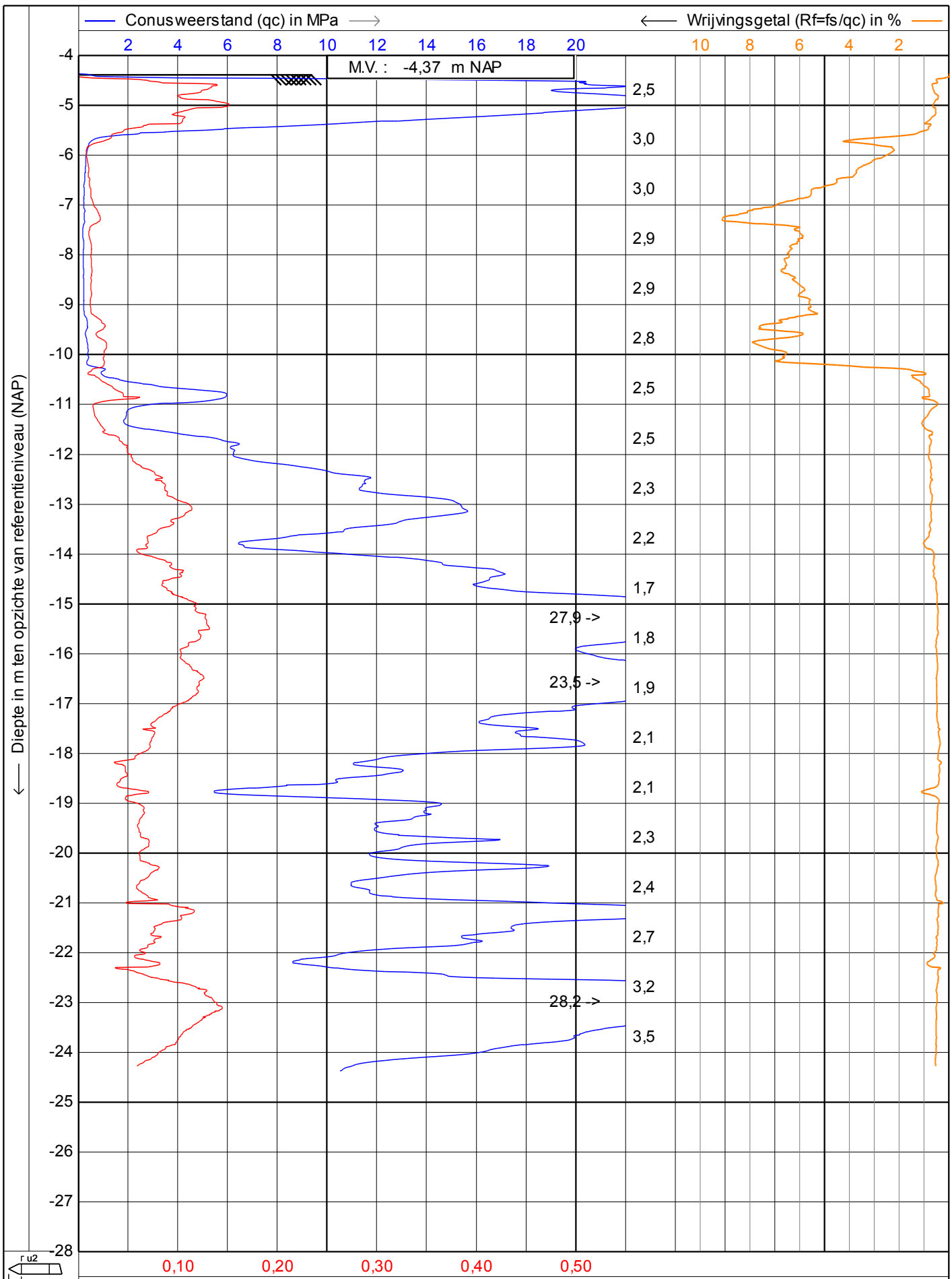
	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 30-1-2019	
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>		Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>	
	Locatie : <b>Almere</b>		Projectnr. : <b>362664</b>	
	Positie : <b>149415,98, 491918 RD</b>		Sondeernr.: <b>S7.02</b>	1/1





Helling (l) in graden  
 Wrijvingsweerstand (fs) in MPa

	ISO 22476-1 Application Class 3	Datum : 30-1-2019
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>	Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>
	Locatie : <b>Almere</b>	Projectnr. : <b>362664</b>
	Positie : <b>149554,98, 491851,01 RD</b>	Sondeernr.: <b>S7.03</b>   1/1



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Plan Almeersepoort**

Locatie : **Almere**

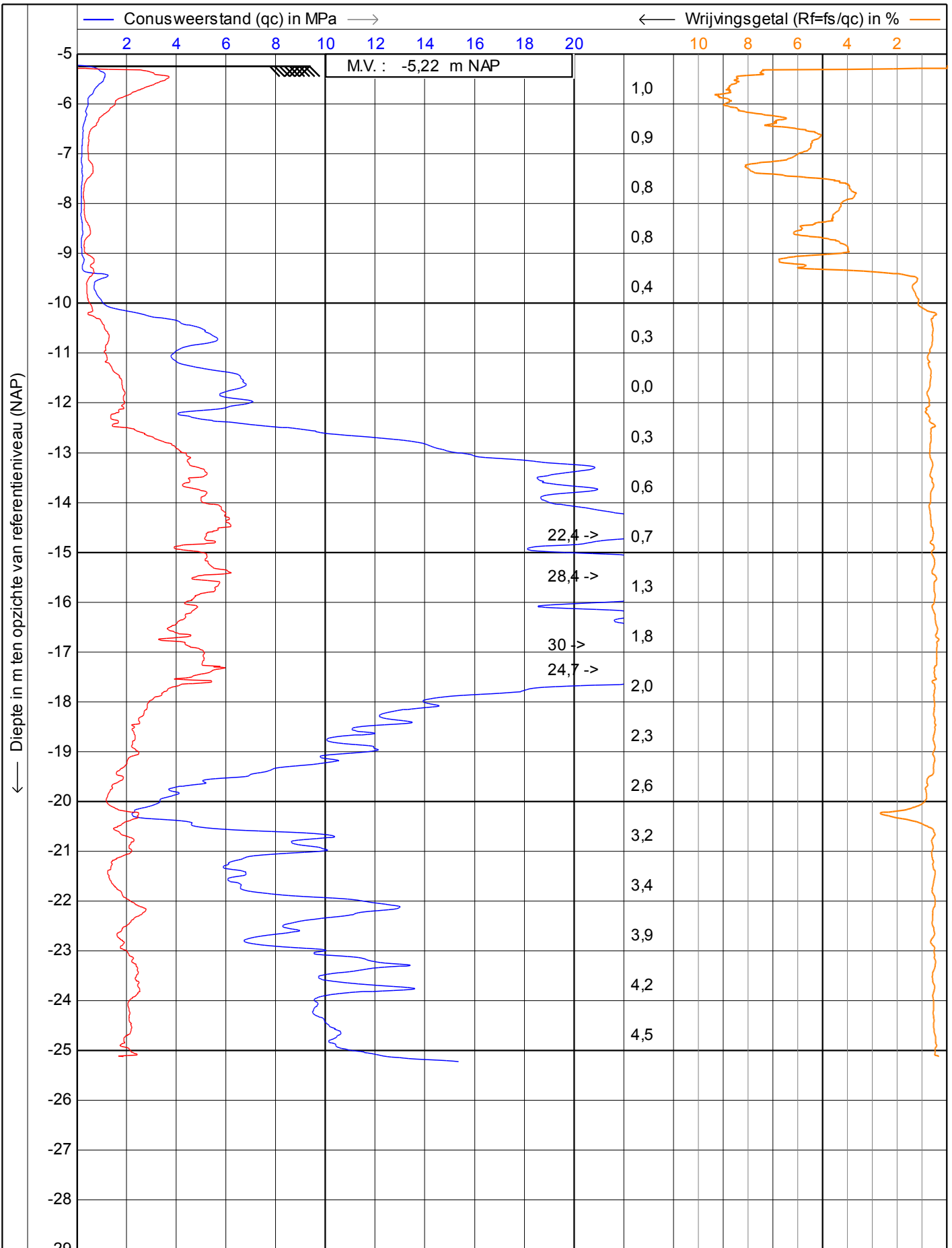
Positie : **149632,97, 491811,99 RD**

Datum : **30-1-2019**

Conusnr. : **C15CFIIP.S18287**

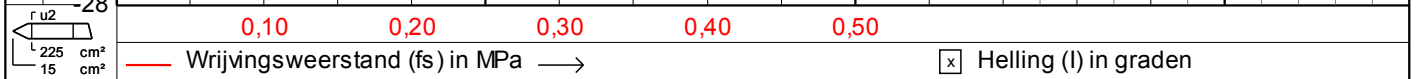
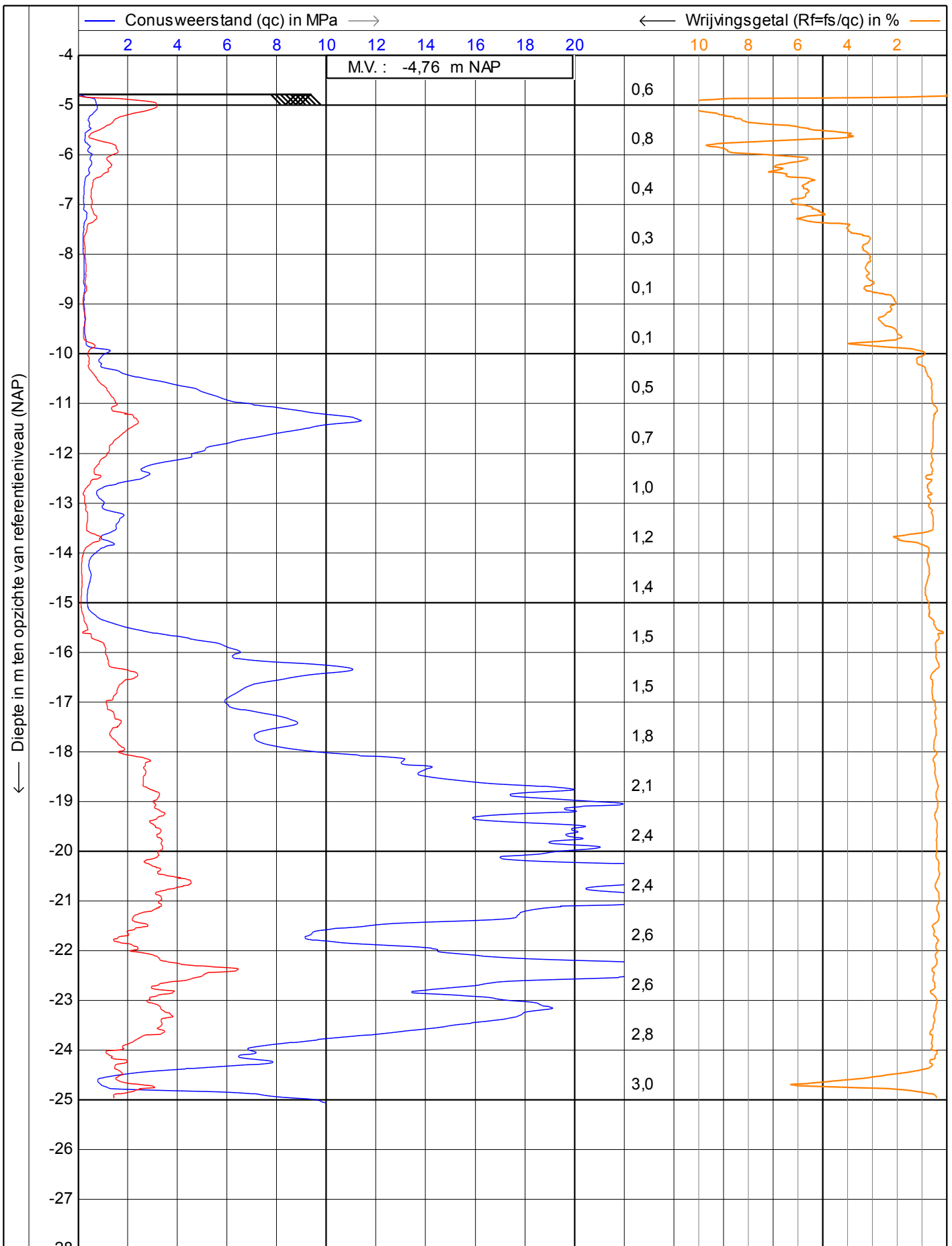
Projectnr. : **362664**

Sondeernr.: **S7.04**



Helling (l) in graden  
 Wrijvingsweerstand (fs) in MPa

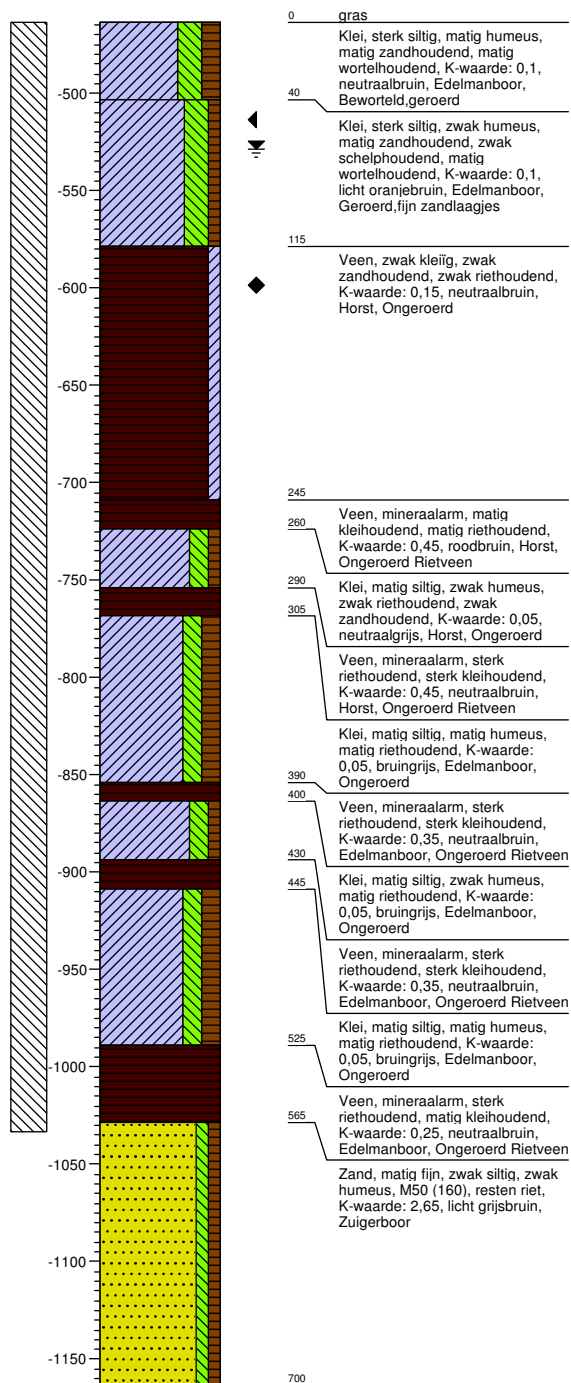
	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>		Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>
	Locatie : <b>Almere</b>		Projectnr. : <b>362664</b>
	Positie : <b>149678,98, 491737,97 RD</b>		Sondeernr.: <b>S7.05</b>   1/1



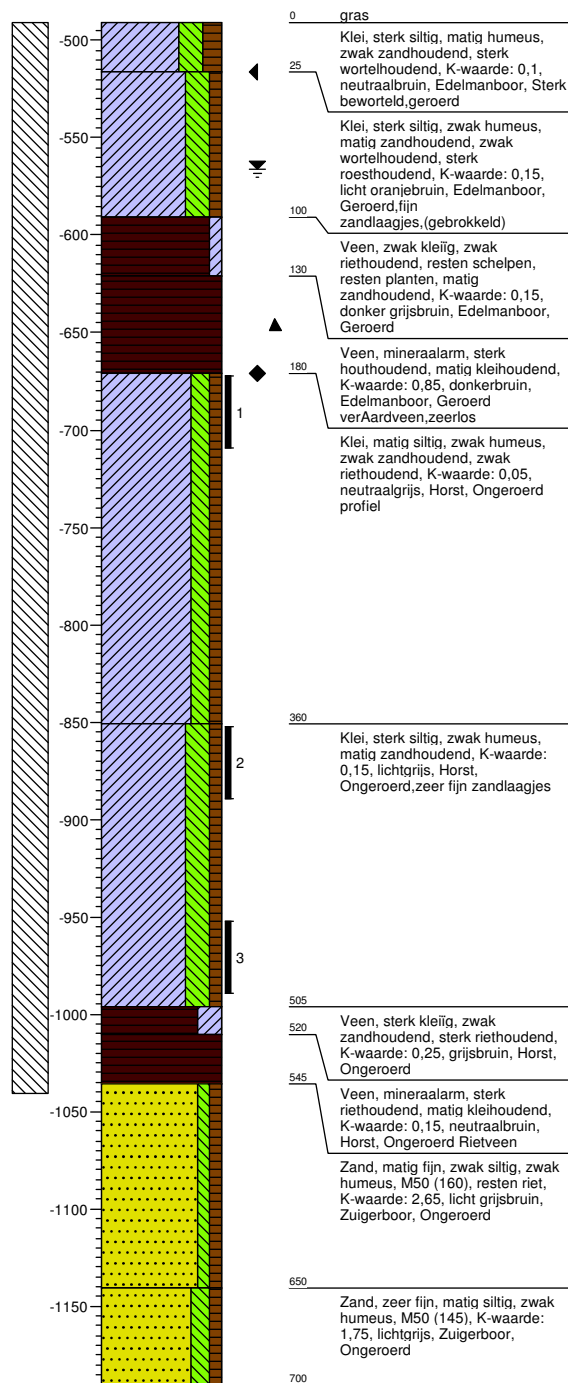
	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 31-1-2019	
	Project : <b>Plan Almeersepoort</b>		Conusnr. : <b>C15CFIIP.S18287</b>	
	Locatie : <b>Almere</b>		Projectnr. : <b>362664</b>	
	Positie : <b>148830, 491891,99 RD</b>		Sondeernr.: <b>S8.01</b>	1/1

**Boring: B2.01**

X: 148758,00  
 Y: 492215,01  
 Datum: 29-01-2019  
 GWS: 65  
 GHG: 50  
 GLG: 135  
 Maaiveldhoogte: -4,636  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester **102 e**


**Boring: B3.01**

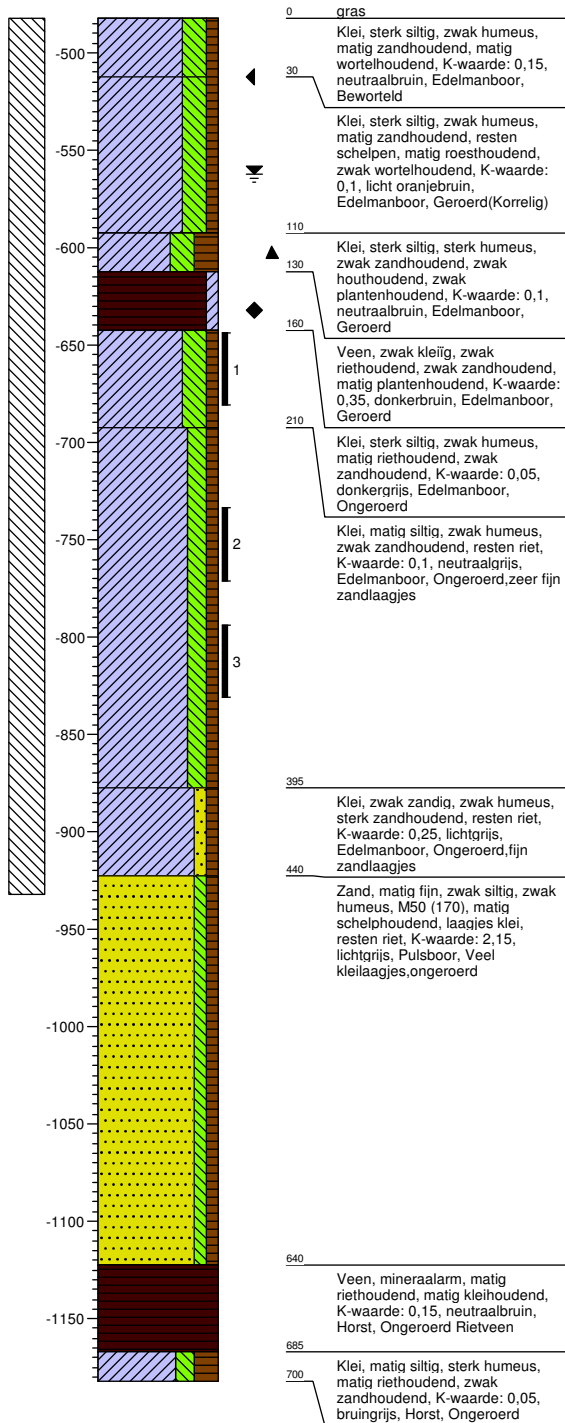
X: 148558,99  
 Y: 492146,01  
 Datum: 29-01-2019  
 GWS: 75  
 GHG: 25  
 GLG: 180  
 Maaiveldhoogte: -4,909  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano


**Projectcode: 362664**



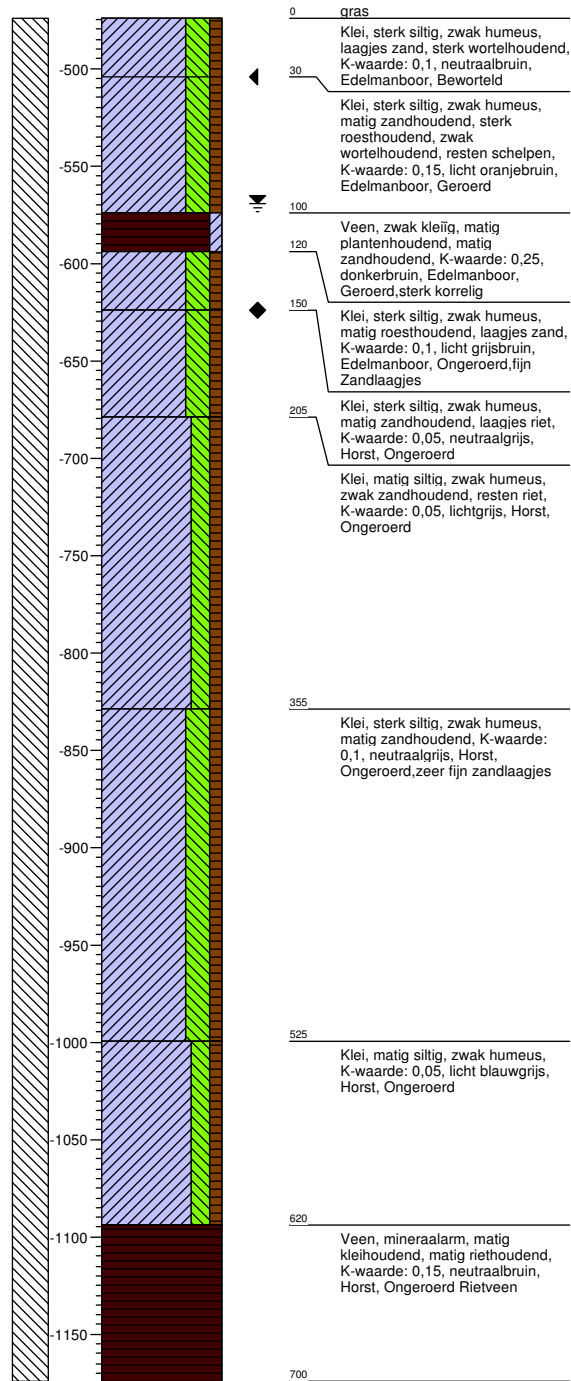
### Boring: B3.02

X: 148446,01  
 Y: 492203,99  
 Datum: 29-01-2019  
 GWS: 80  
 GHG: 30  
 GLG: 150  
 Maaiveldhoogte: -4,824  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano



### Boring: B4.01

X: 148502,97  
 Y: 492115,02  
 Datum: 29-01-2019  
 GWS: 95  
 GHG: 30  
 GLG: 150  
 Maaiveldhoogte: -4,743  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

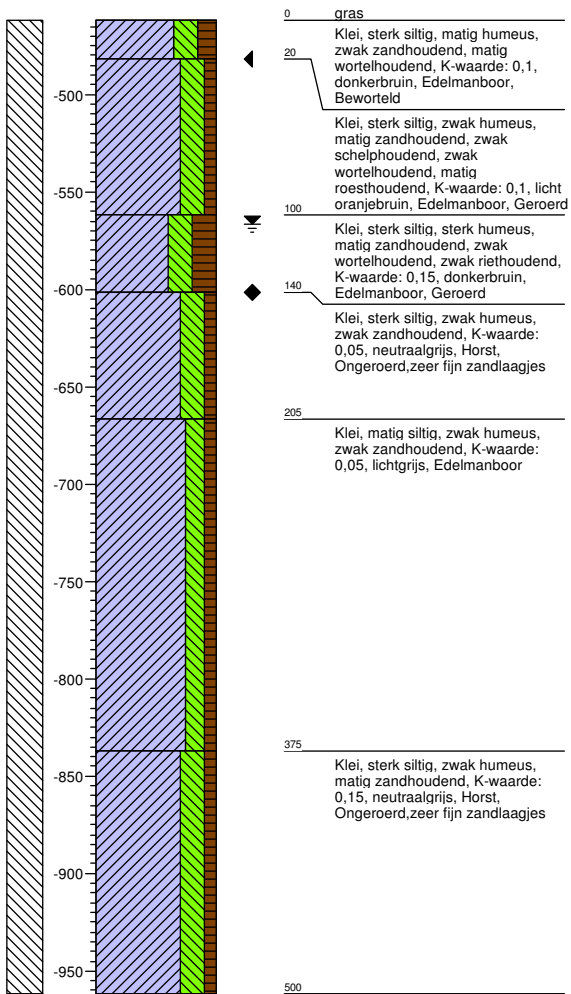


Projectcode: 362664



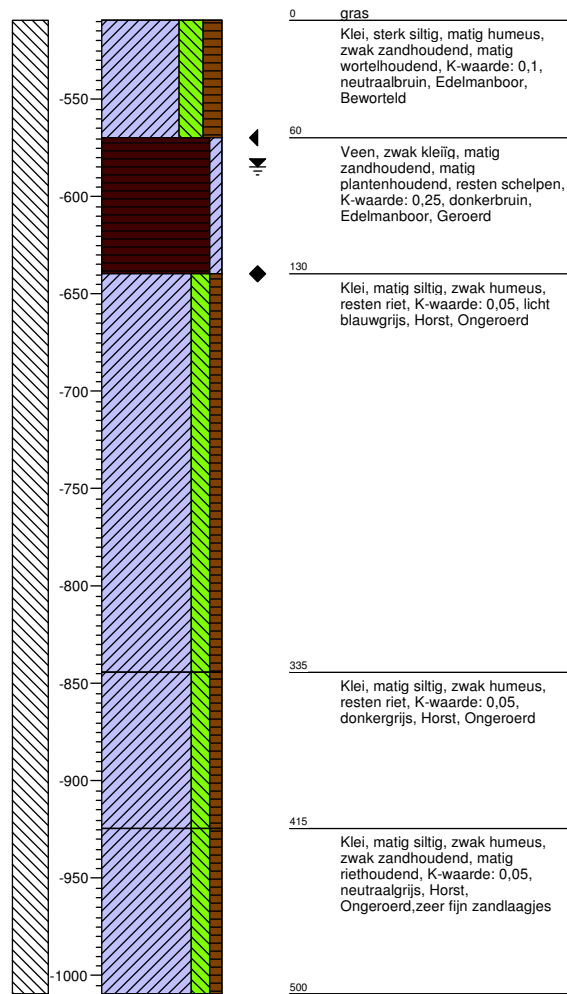
### Boring: B4.02

X: 148487,00  
 Y: 492084,01  
 Datum: 29-01-2019  
 GWS: 105  
 GHG: 20  
 GLG: 140  
 Maaiveldhoogte: -4,62  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano



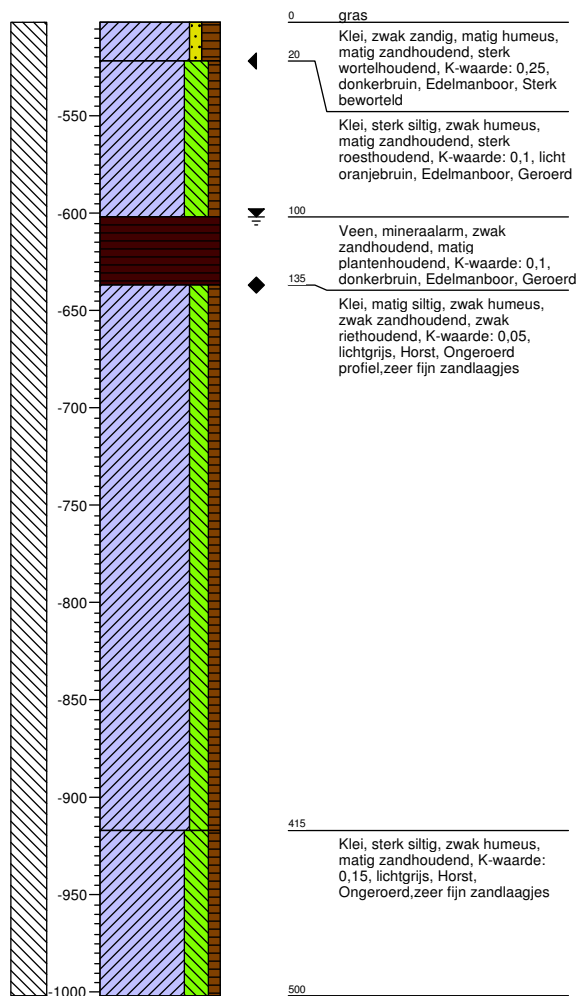
### Boring: B4.03

X: 148507,99  
 Y: 492049,02  
 Datum: 30-01-2019  
 GWS: 75  
 GHG: 60  
 GLG: 130  
 Maaiveldhoogte: -5,095  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

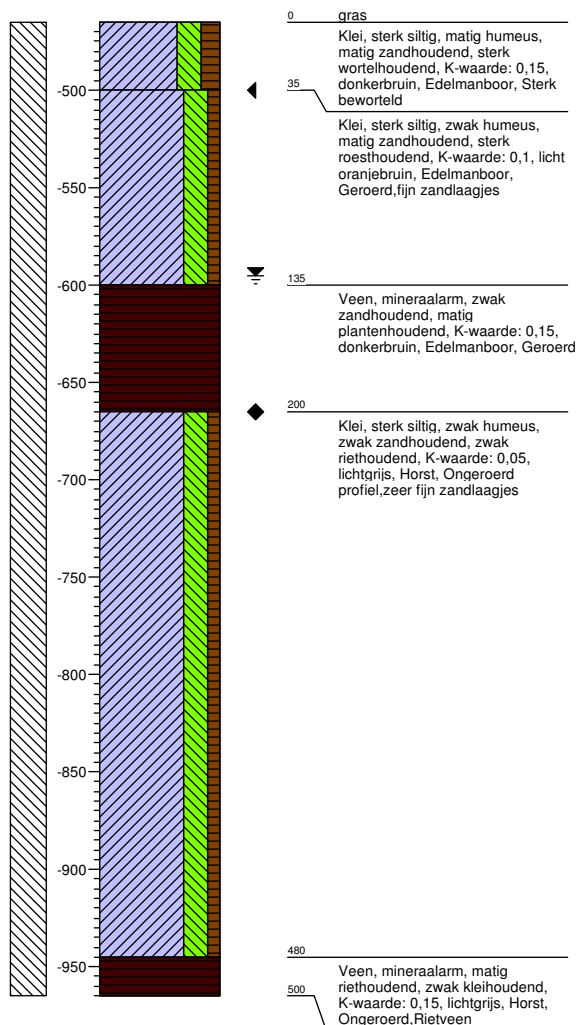


**Boring: B6.01**

X: 148191,01  
 Y: 492184,03  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 100  
 GHG: 20  
 GLG: 135  
 Maaiveldhoogte: -5,02  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano


**Boring: B6.02**

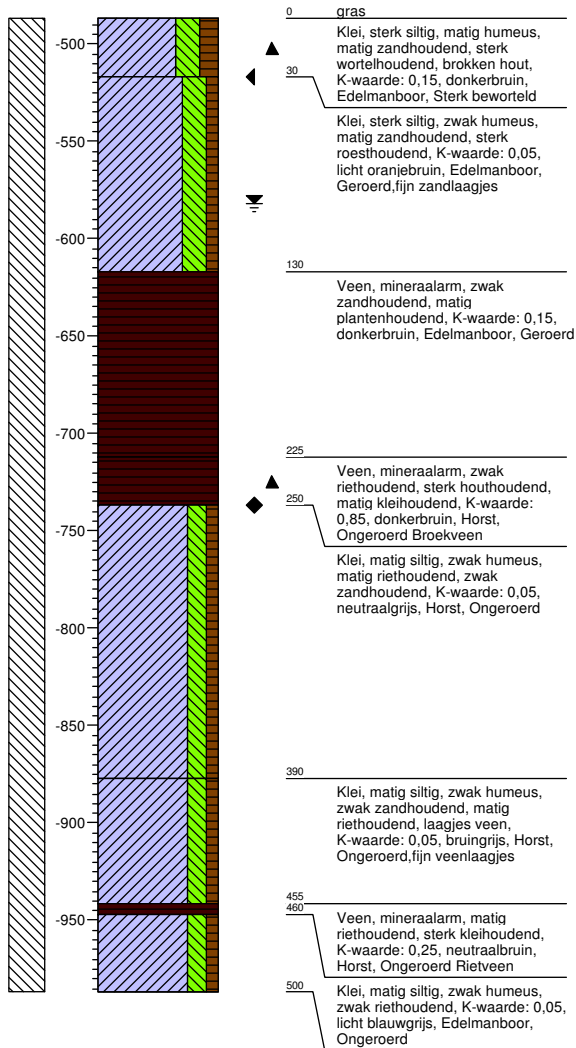
X: 148242,98  
 Y: 492128,00  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 130  
 GHG: 35  
 GLG: 200  
 Maaiveldhoogte: -4,652  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano



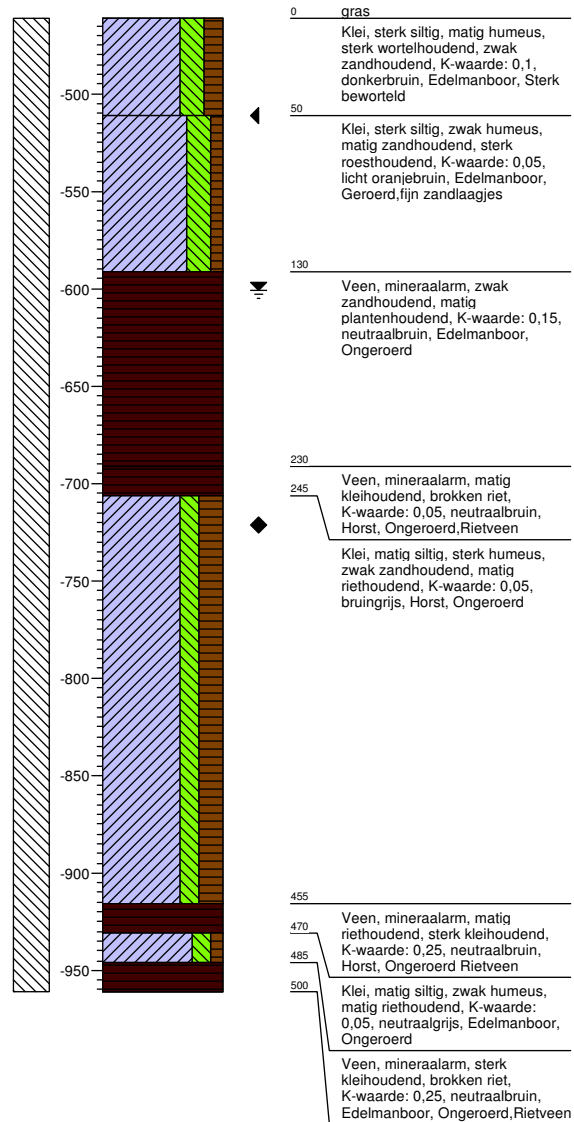


**Boring: B6.03**

X: 148317,99  
 Y: 492088,02  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 95  
 GHG: 30  
 GLG: 250  
 Maaiveldhoogte: -4,869  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano


**Boring: B6.04**

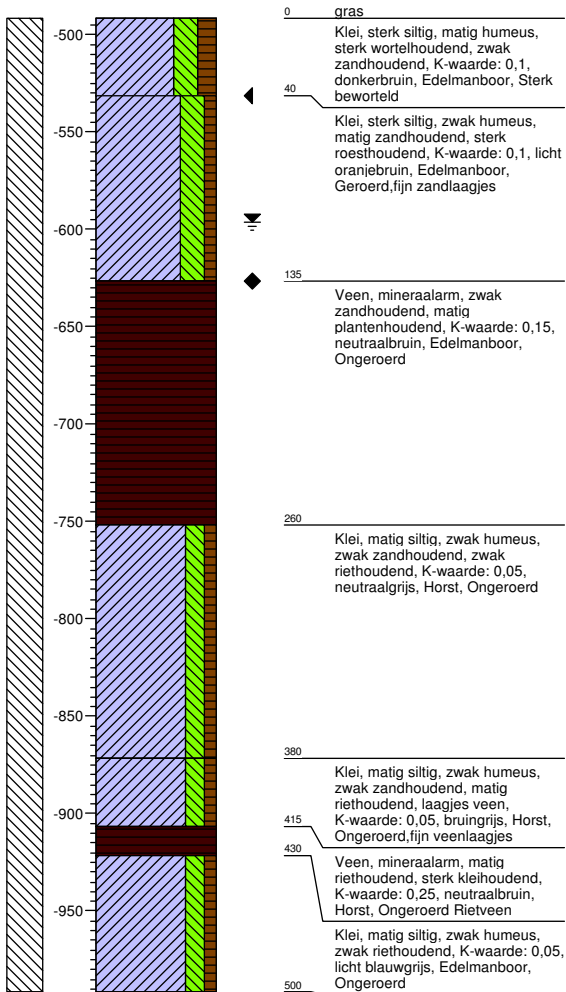
X: 148363,01  
 Y: 492056,00  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 140  
 GHG: 50  
 GLG: 260  
 Maaiveldhoogte: -4,613  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano





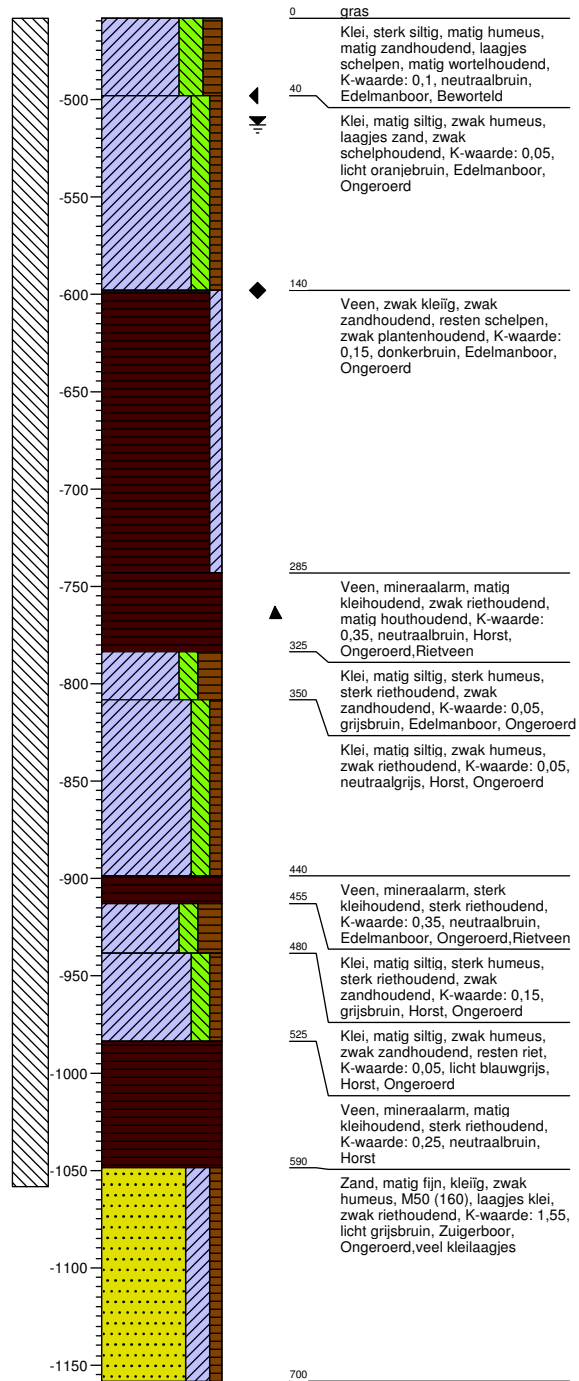
### Boring: B6.05

X: 148325,99  
 Y: 491990,01  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 105  
 GHG: 40  
 GLG: 135  
 Maaiveldhoogte: -4,917  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano



### Boring: B7.01

X: 149497,02  
 Y: 491904,02  
 Datum: 30-01-2019  
 GWS: 55  
 GHG: 40  
 GLG: 140  
 Maaiveldhoogte: -4,585  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

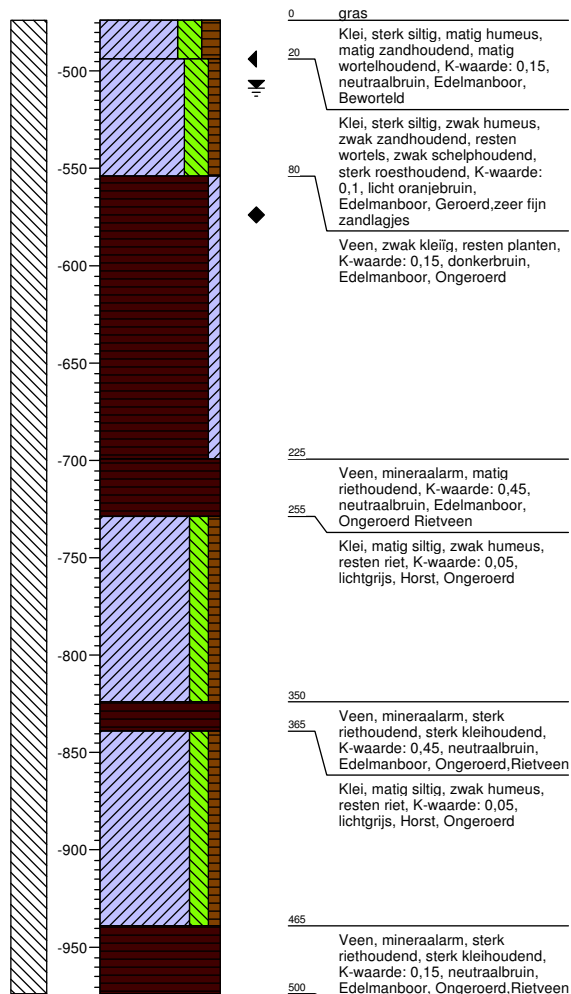


Projectcode: 362664



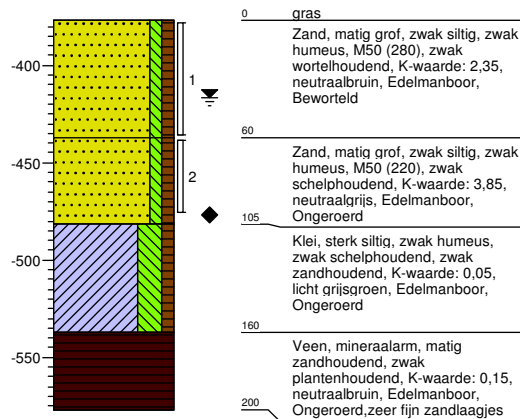
### Boring: B7.02

X: 149698,98  
 Y: 491820,99  
 Datum: 30-01-2019  
 GWS: 35  
 GHG: 20  
 GLG: 100  
 Maaiveldhoogte: -4,739  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano



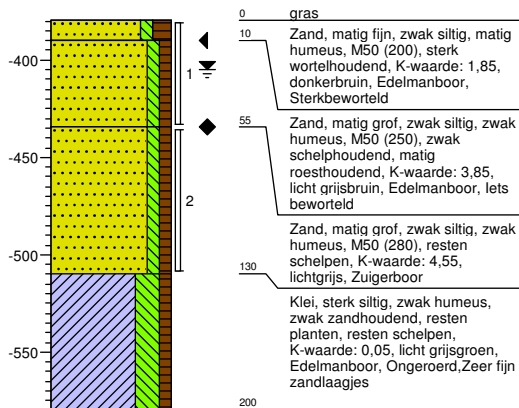
### Boring: B9.01

X: 144868,12  
 Y: 492810,01  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 40  
 GHG: 0  
 GLG: 100  
 Maaiveldhoogte: -3,769  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

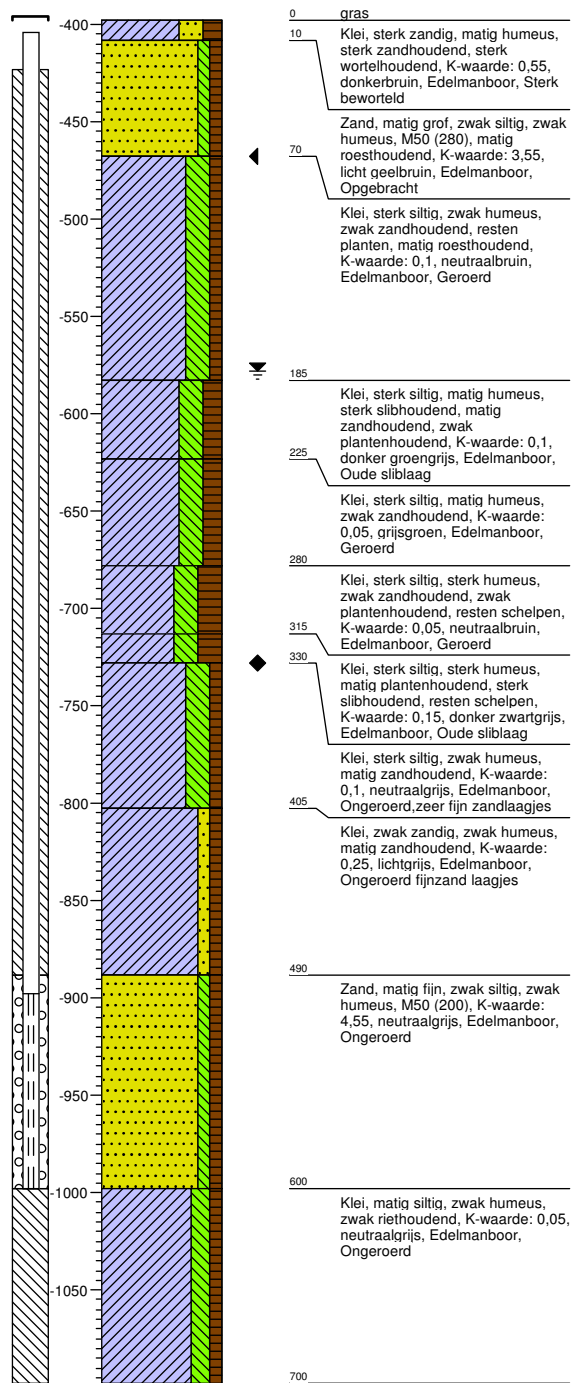


**Boring: B9.02**

X: 145323,02  
 Y: 493160,00  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 25  
 GHG: 10  
 GLG: 55  
 Maaiveldhoogte: -3,796  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

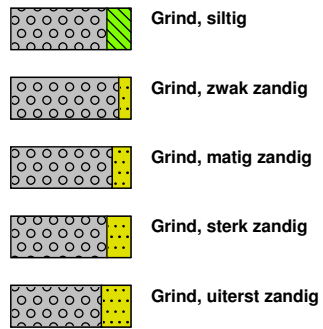

**Boring: PB5.01**

X: 148139,34  
 Y: 492225,92  
 Datum: 28-01-2019  
 GWS: 180  
 GHG: 70  
 GLG: 330  
 Maaiveldhoogte: -3,98  
 in m t.o.v. NAP  
 Boormeester Paul palmigiano

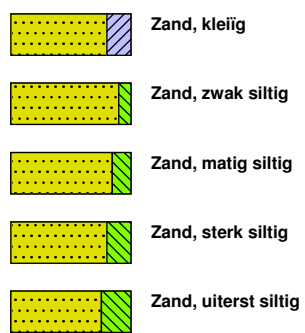


## Legenda (conform NEN 5104)

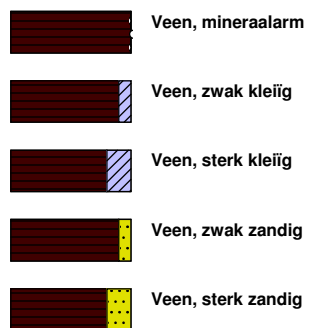
### grind



### zand



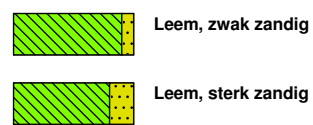
### veen



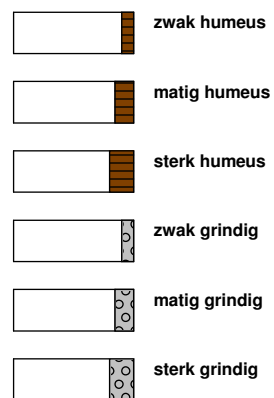
### klei



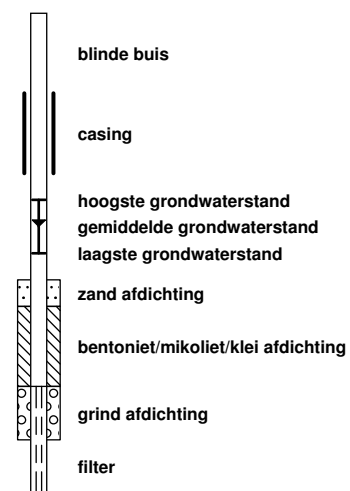
### leem



### overige toevoegingen



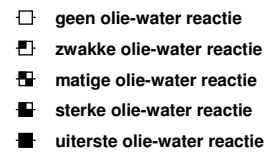
### peilbuis



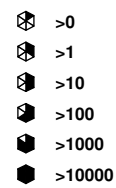
### geur



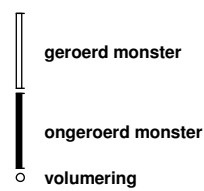
### olie



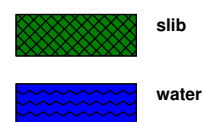
### p.i.d.-waarde



### monsters



### overig



Meetpunten	X	Y	Z
B2.01	148757,998	492215,008	-4,636
B3.01	148558,988	492146,014	-4,909
B3.02	148446,009	492203,994	-4,824
B4.01	148502,987	492115,015	-4,743
B4.02	148487,002	492084,011	-4,62
B4.03	148507,99	492049,019	-5,095
B6.01	148191,013	492184,032	-5,02
B6.02	148242,978	492128,001	-4,652
B6.03	148317,989	492088,018	-4,869
B6.04	148363,008	492055,999	-4,613
B6.05	148325,992	491990,011	-4,917
B7.01	149497,024	491904,015	-4,585
B7.02	149698,977	491820,994	-4,739
B9.01	144868	492809,989	-3,769
B9.02	145323,016	493159,999	-3,796
S1.01	147896,987	492021,984	-4,75
S2.01	148390,007	492397,995	-4,057
S2.02	148565,007	492304,023	-4,548
S2.03	148766,023	492210,987	-4,73
S2.04	148917,991	492108,007	-4,671
S3.01	148516,004	492212,014	-4,676
S3.02	148553	492140,006	-5,153
S3.03	148440,005	492199,002	-4,813
S5.01	148136,79	492217,71	-3,86
S5.02	148147,59	492230,38	-3,87
S7.01	149235,953	491957,875	-4,944
S7.02	149415,989	491918,001	-4,288
S7.03	149554,986	491851,015	-4,35
S7.04	149632,972	491811,994	-4,378
S7.05	149678,982	491737,975	-5,223
S8.01	148830,006	491891,993	-4,76
PB5.01	148141,99	492224,005	-3,883
PB5.01 BK PB	148139.11	492225.82	-4.05
Waterpeil	148137.09	492231.05	-6.10

Bijlage 3 Laboratoriumonderzoek rapport



## FUGRO NL LAND B.V.

Vlamoven 41  
Postbus 5009  
6802 EA Arnhem  
T 026 36 43643

Sweco Nederland B.V.

T.a.v. de heer **10.2.e. Wob**

Postbus 203

3730AE De Bilt

### RAPPORTAGE LABORATORIUMONDERZOEK

Project	362664, Almere, Almeersepoort	Opdrachtnummer	1719-0134-000
Opdrachtgever	Sweco Nederland B.V.	Datum rapport	21-03-2019
Contactpersoon	de heer <b>10.2.e.</b>	Ontvangst monsters	30-01-2019
Monstername	Uitgevoerd door de opdrachtgever		
Dit rapport bevat de resultaten van het in-situ- en/of laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door het laboratorium van Fugro NL Land B.V. Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

Inhoudsopgave	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2
Samendrukkingsproef	3 t/m 55

#### OPMERKINGEN:

Tenzij anders aangegeven hebben verwijzingen naar RAW proefnummers betrekking op de Standaard RAW Bepalingen 2015.

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA (L034).

De monstername is niet uitgevoerd door Fugro. Eventuele gegevens over de wijze van monstername en/of de herkomst van de monsters zijn aangegeven door de klant.

Een digitaal exemplaar van dit rapport is naar het e-mailadres (**10.2.e. Wob** @sweco.nl) verstuurd.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

1719-0134-000.B01.doc

Wanneer u naar aanleiding van de resultaten van dit rapport nog vragen heeft verzoeken wij u contact op te nemen met ondergetekende.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest en uw opdracht naar wens te hebben uitgevoerd.

Met vriendelijke groet,

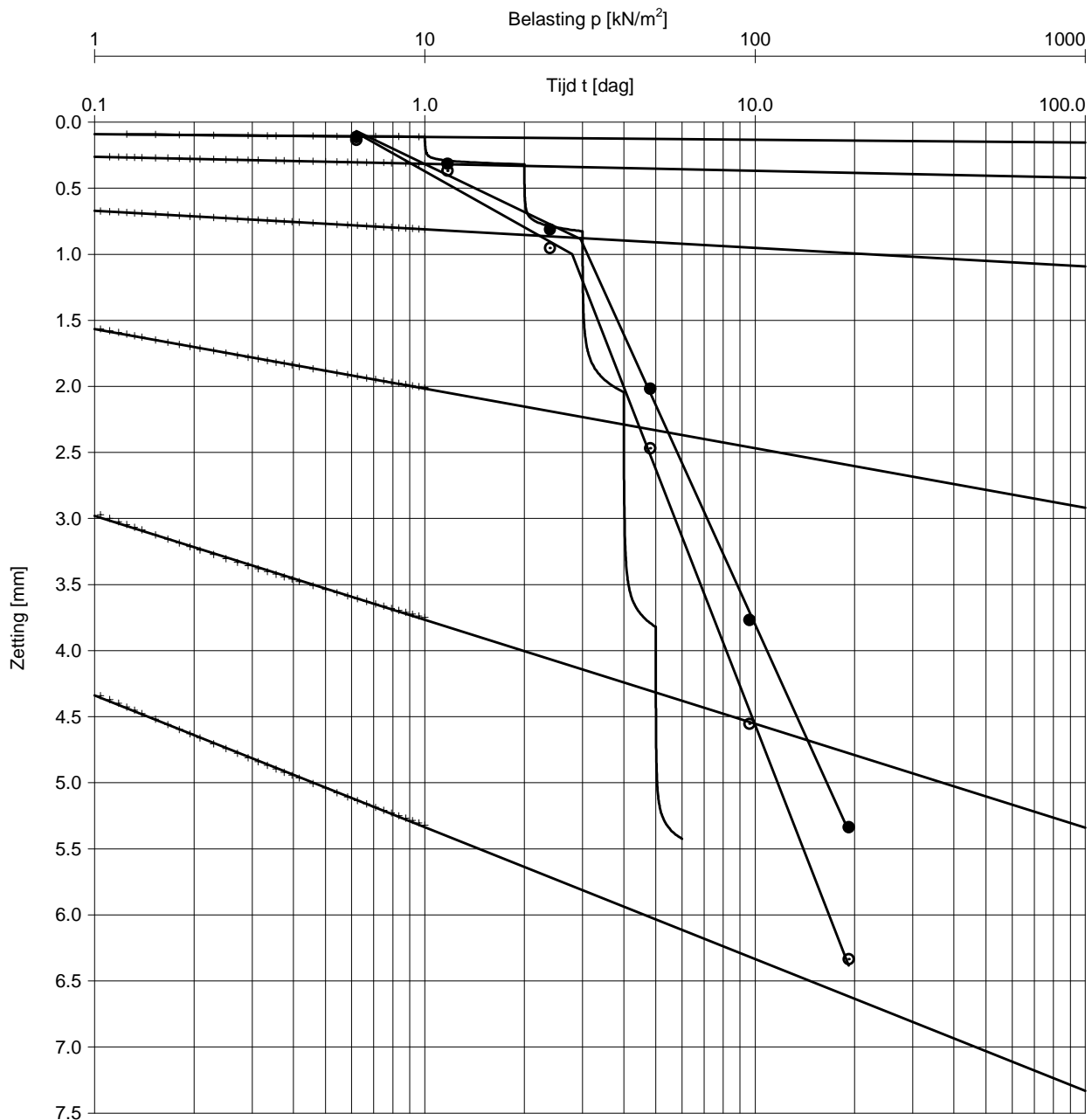
Fugro NL Land B.V.

**10.2.e. Wob**

Team Manager Geotechnical Lab Testing Netherlands





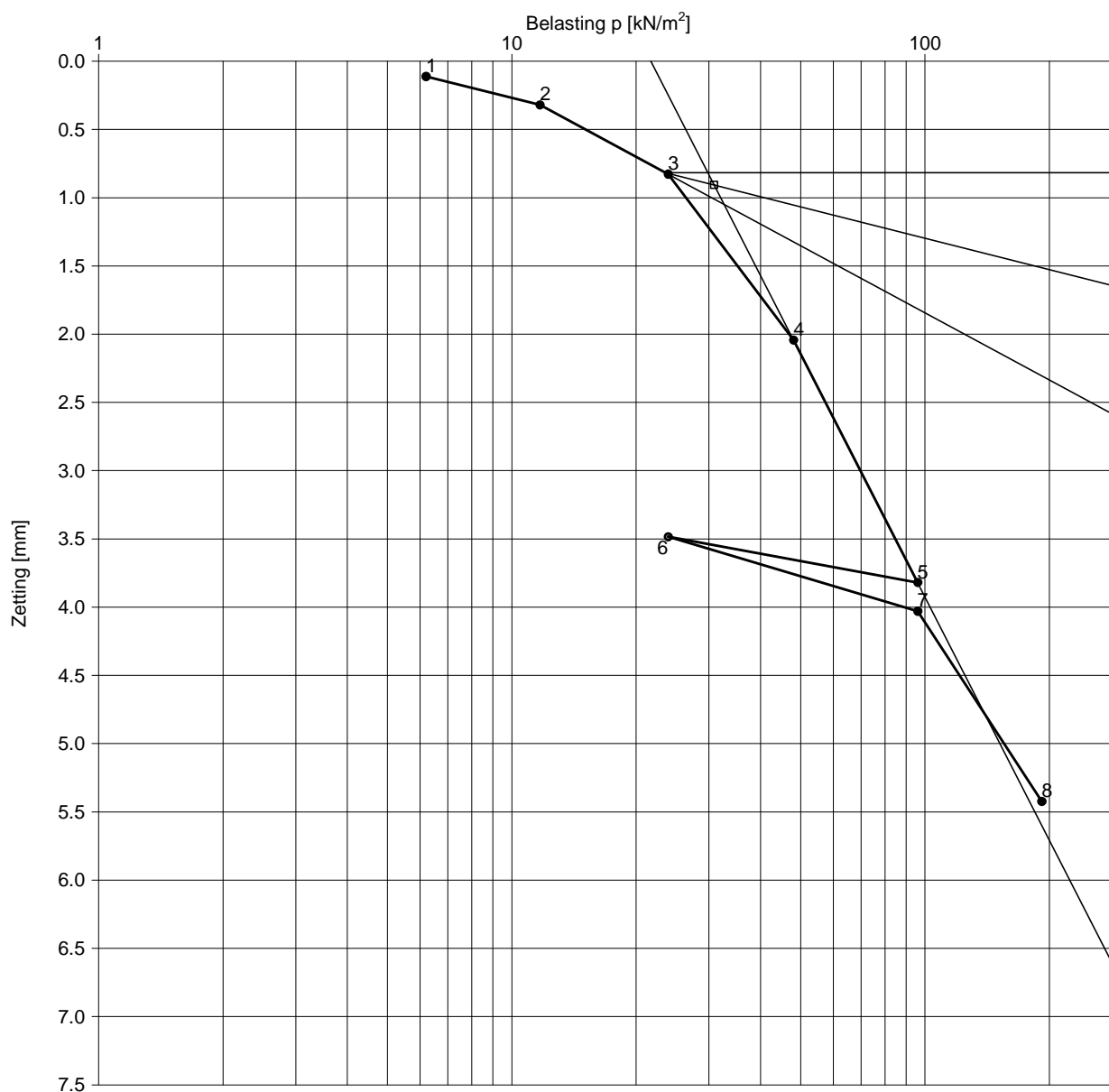


Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 29.7 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 6.2 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 375.0 % [m/m]

$C$  = 21.4  
 $C'$  = 4.7  
 $\sigma'_p$  = 30 kN/m<sup>2</sup>  
 $C_p$  = 36.1  
 $C_s$  = 211.6  
 $C'_p$  = 7.8  
 $C'_s$  = 47.6  
 $H_0$  = 18.8 mm  
 $D$  = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

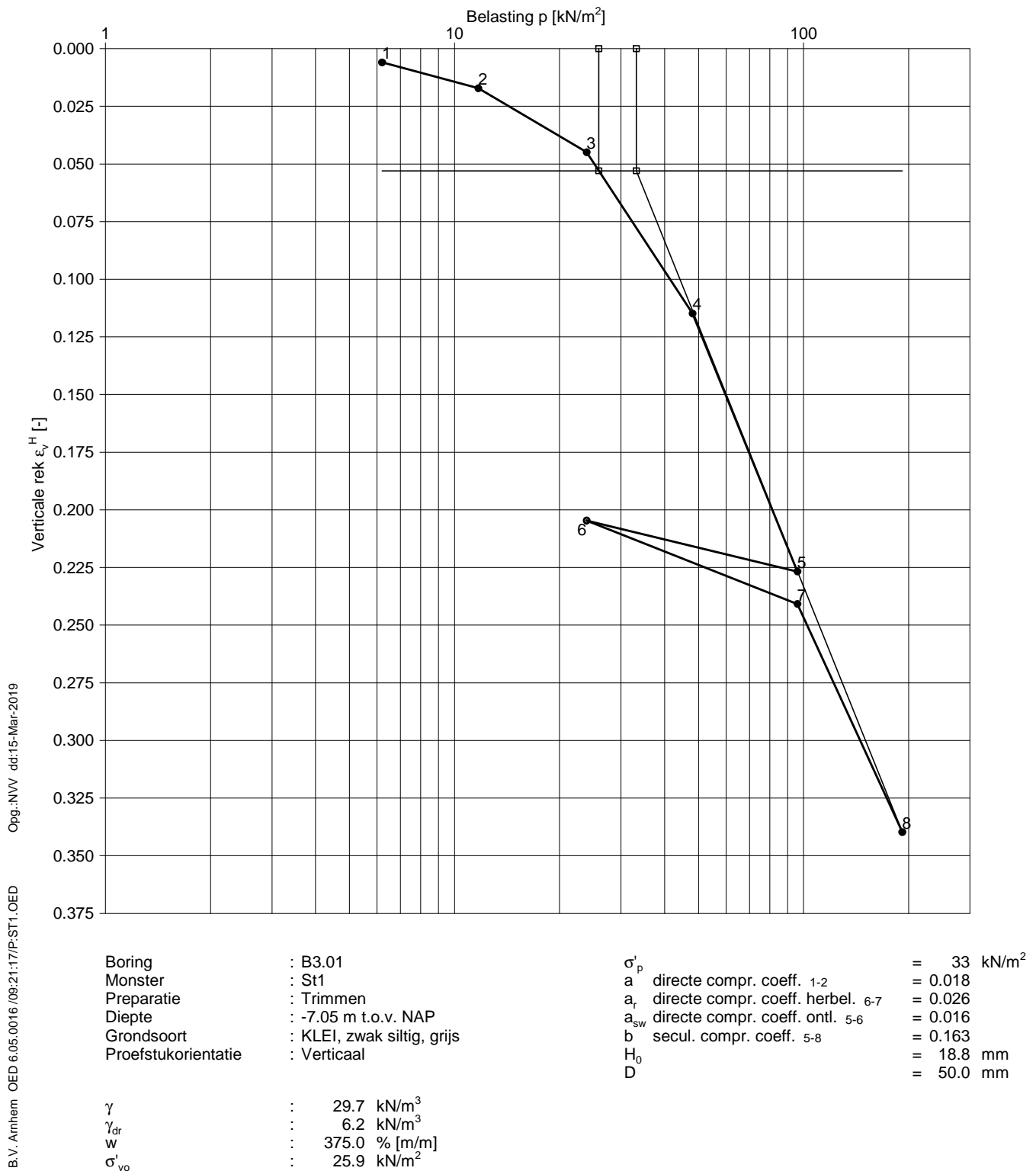


Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 29.7 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 6.2 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 375.0 % [m/m]

Grensspanning  $\sigma'_p$  = 31 kN/m<sup>2</sup>  
 Primaire samendrukkings getal CR  
   belasting <  $\sigma'_p$  = 0.0401  
   belasting >  $\sigma'_p$  = 0.3142  
 SR Zwelgetal 5-6 = 0.0294  
 RR Herbelastingsgetal 6-7 = 0.0479  
 $H_0$  = 18.8 mm  
 D = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

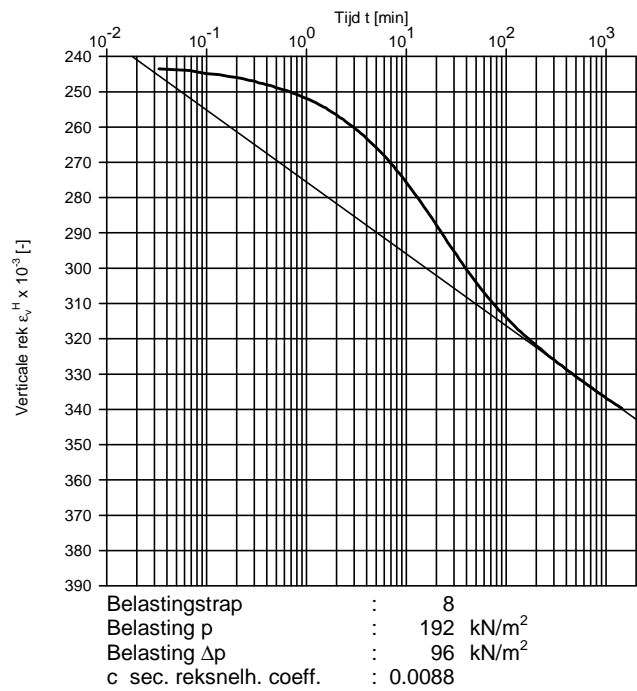
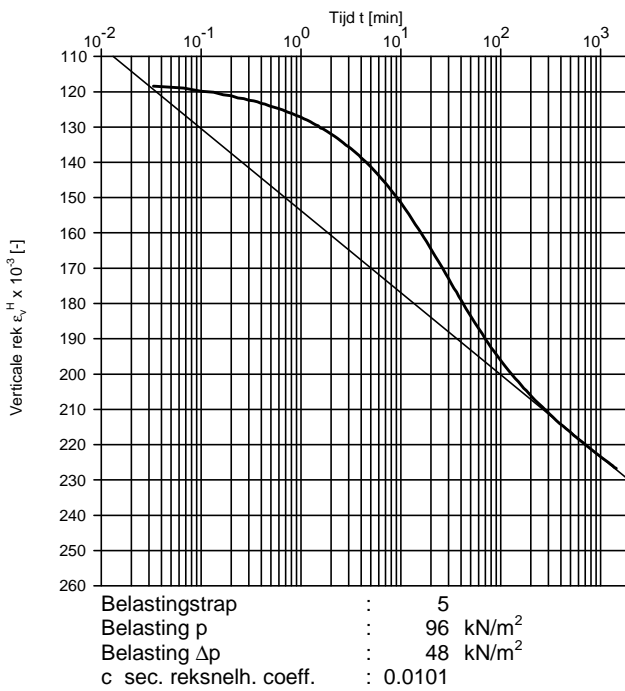
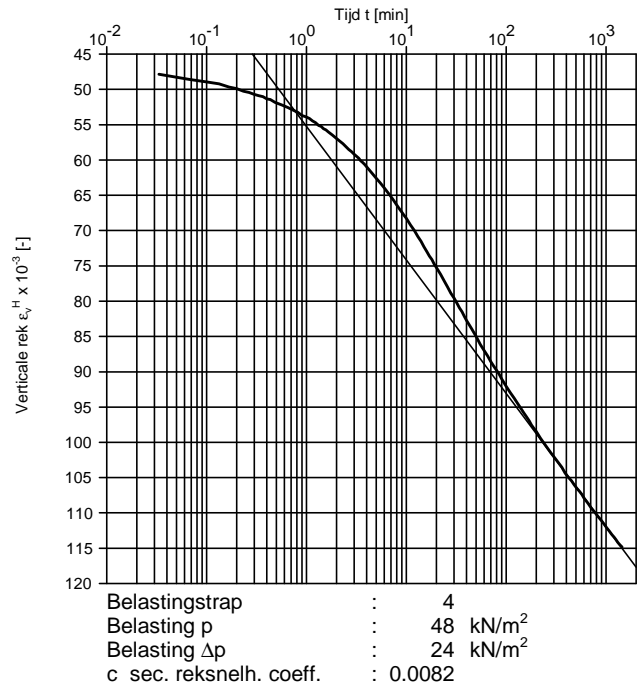
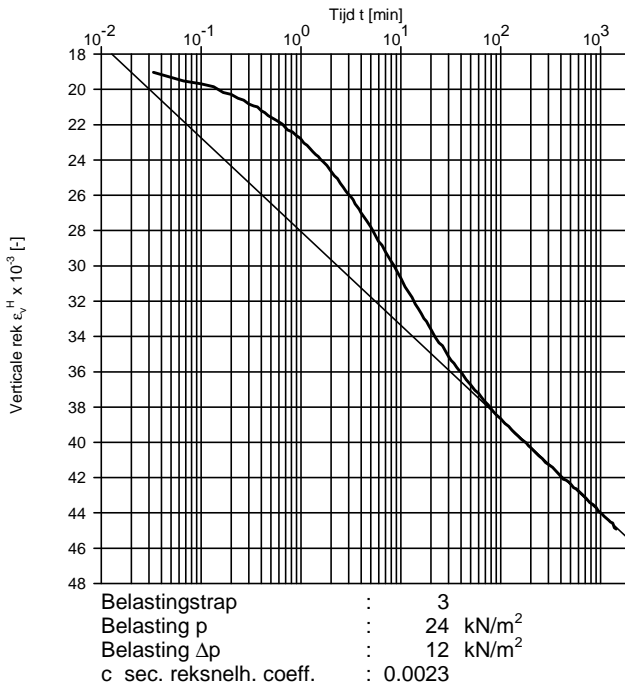
Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:21:17/P:ST1.OED

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005

## Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

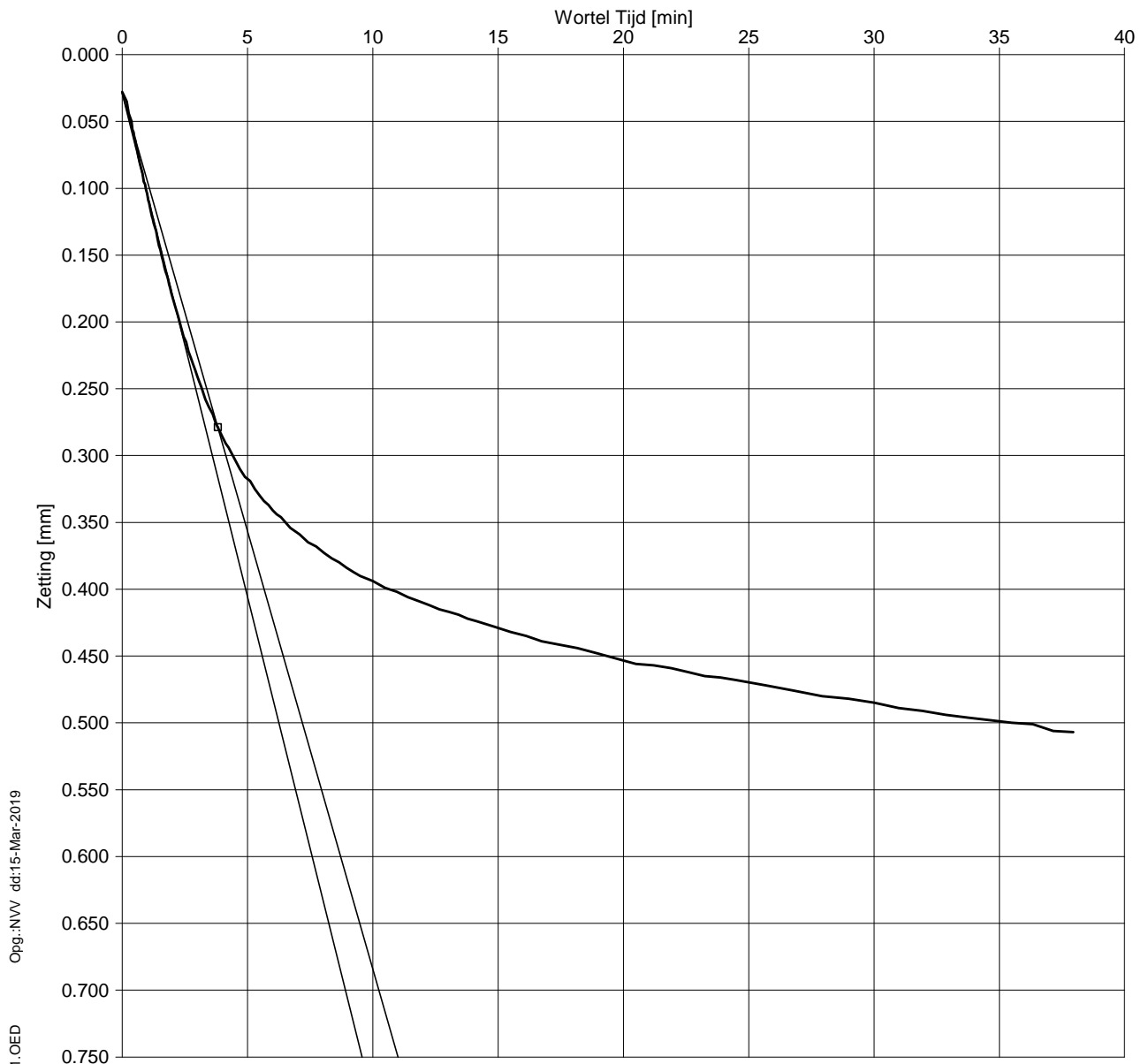
Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:19:40/P:ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.509 mm

## Consolidatie

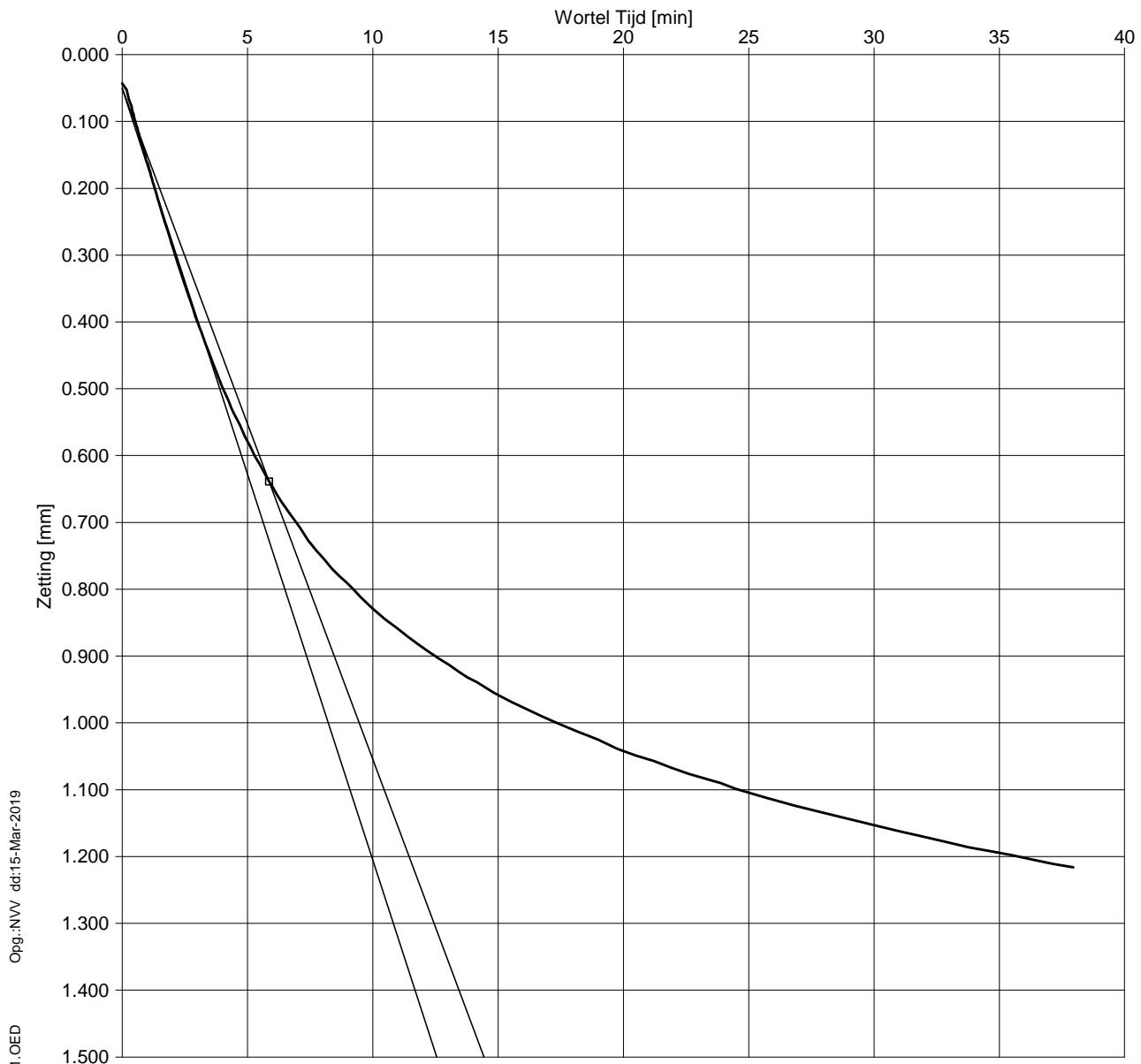
$\Delta H_{90}$	=	0.250	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.277	mm
t <sub>90</sub>	=	871	sec
c <sub>v;10</sub>	=	7.1E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.4	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	1.6E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:19:50/P:ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting  $p$  : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte  $H_i$  : 18.000 mm

## Consolidatie

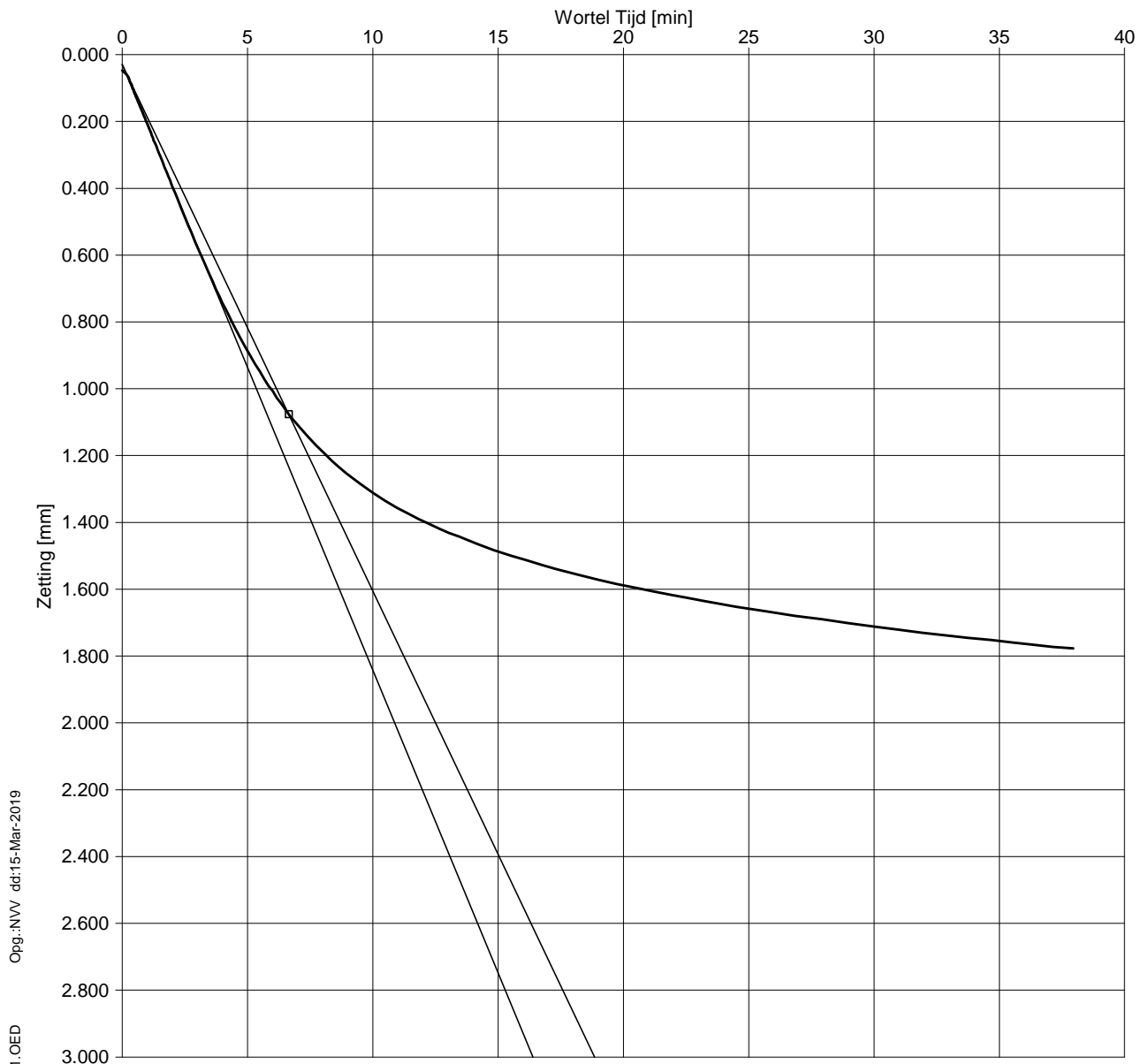
$\Delta H_{90}$	=	0.588	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.653	mm
$t_{90}$	=	2057	sec
$c_{v;10}$	=	2.7E-08	m <sup>2</sup> /s
$m_v$	=	2.8E+00	m <sup>2</sup> /MN
$E_{oed}$	=	0.4	MN/m <sup>2</sup>
$k_{v;10}$	=	7.6E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

$c_v$  bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:19:59/P:ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 16.779 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{90}$	=	1.047	mm
$\Delta H_{100}$	=	1.163	mm
t <sub>90</sub>	=	2645	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.7E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.5	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	3.8E-10	m/s

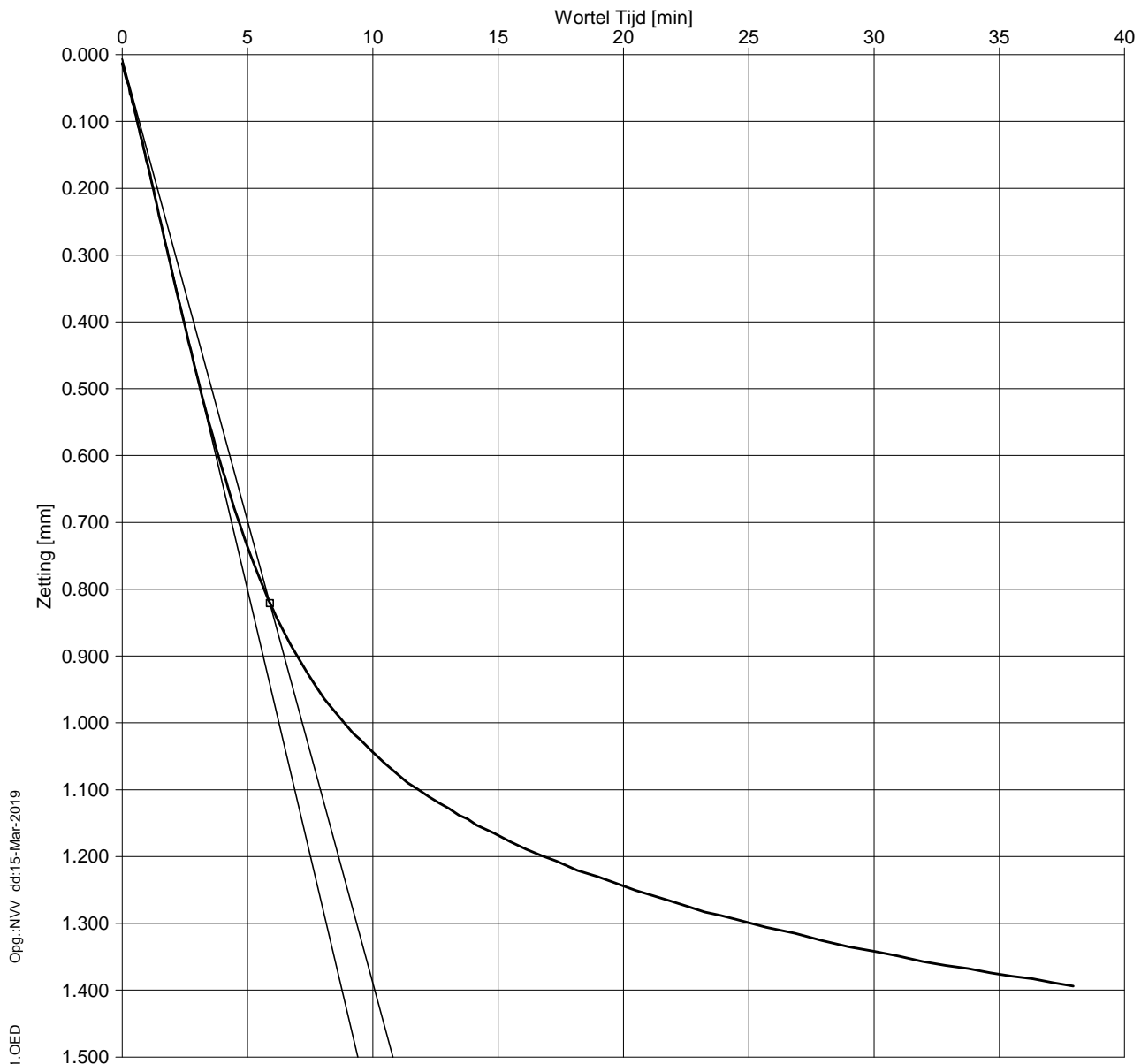
Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort





Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-20/21/P-ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 14.786 mm

## Consolidatie

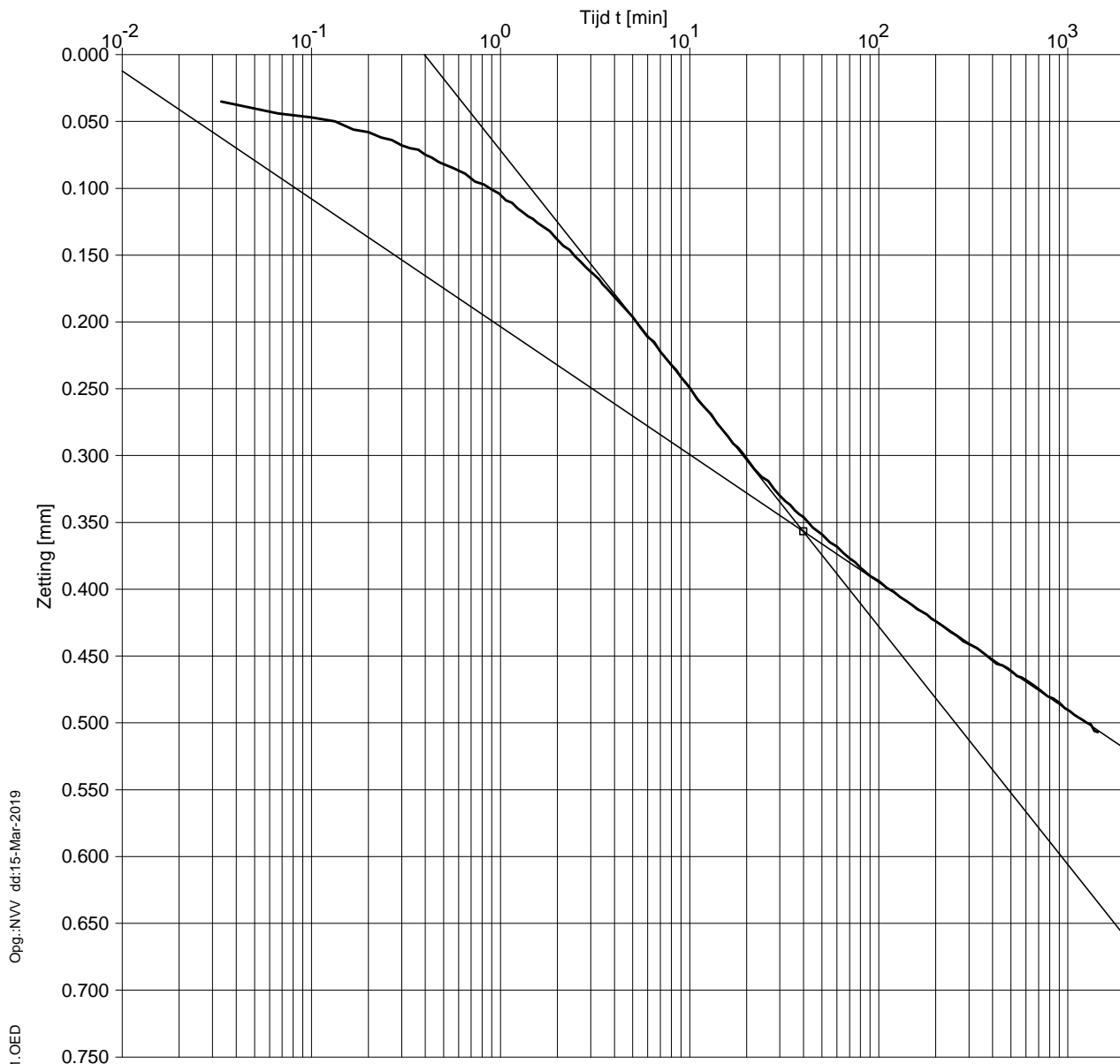
$\Delta H_{90}$	=	0.814	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.905	mm
t <sub>90</sub>	=	2081	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.7E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	9.8E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	1.0	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	1.7E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 / 09:18:38/P-ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.509 mm

#### Consolidatie

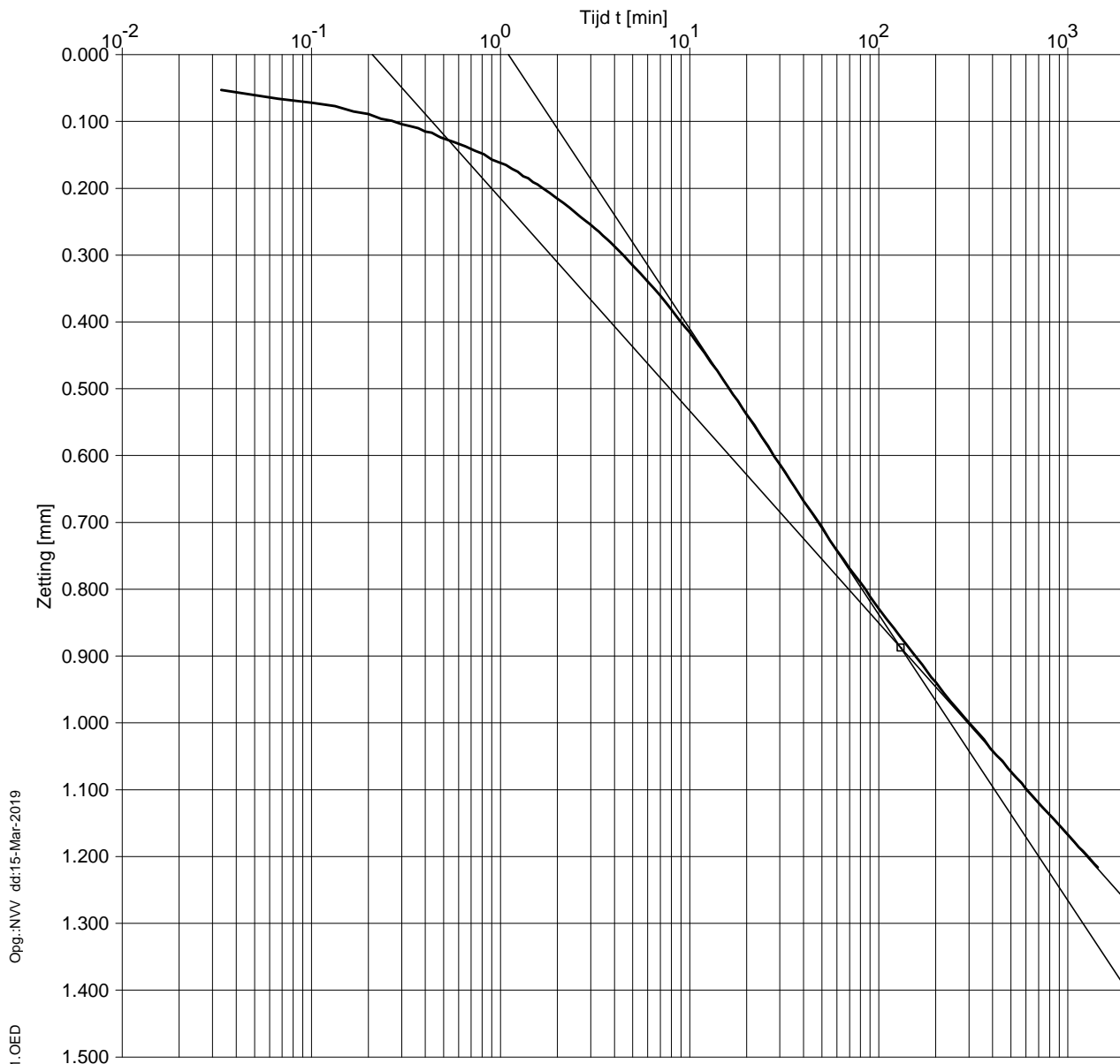
ΔH50	=	0.164	mm
ΔH100	=	0.328	mm
t <sub>50</sub>	=	283	sec
t <sub>100</sub>	=	2393	sec
c <sub>v;10</sub>	=	5.1E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	1.1E-09	m/s
C <sub>α;HEAD</sub>	=	5.1E-03	
C <sub>α;NEN</sub>	=	5.2E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 / 09:18:48/P-ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.000 mm

#### Consolidatie

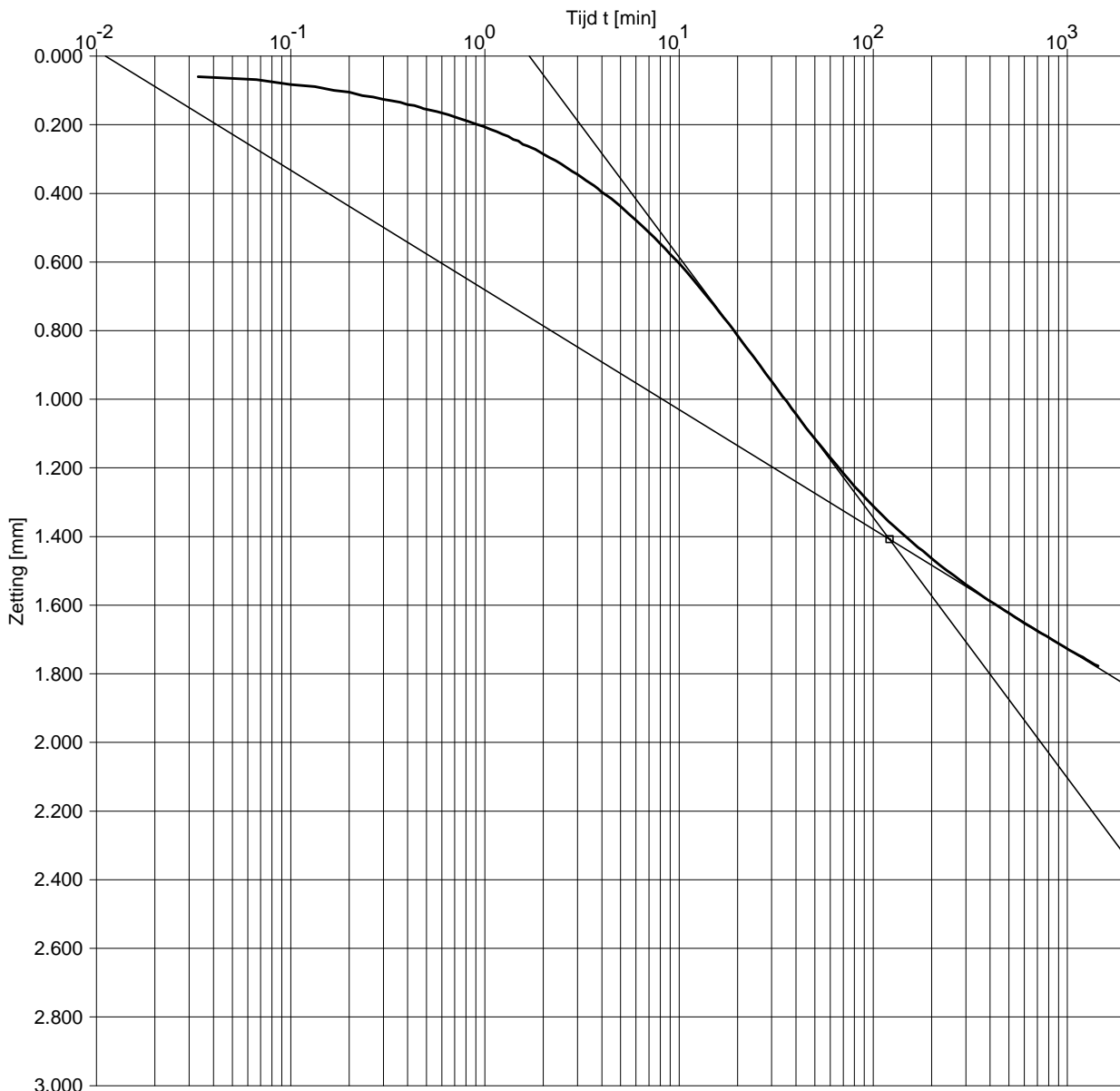
$\Delta H_{50}$	=	0.418	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.835	mm
t <sub>50</sub>	=	821	sec
t <sub>100</sub>	=	7829	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.6E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.8E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	4.5E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	1.7E-02	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.8E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:19:08/P:ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 16.779 mm

#### Consolidatie

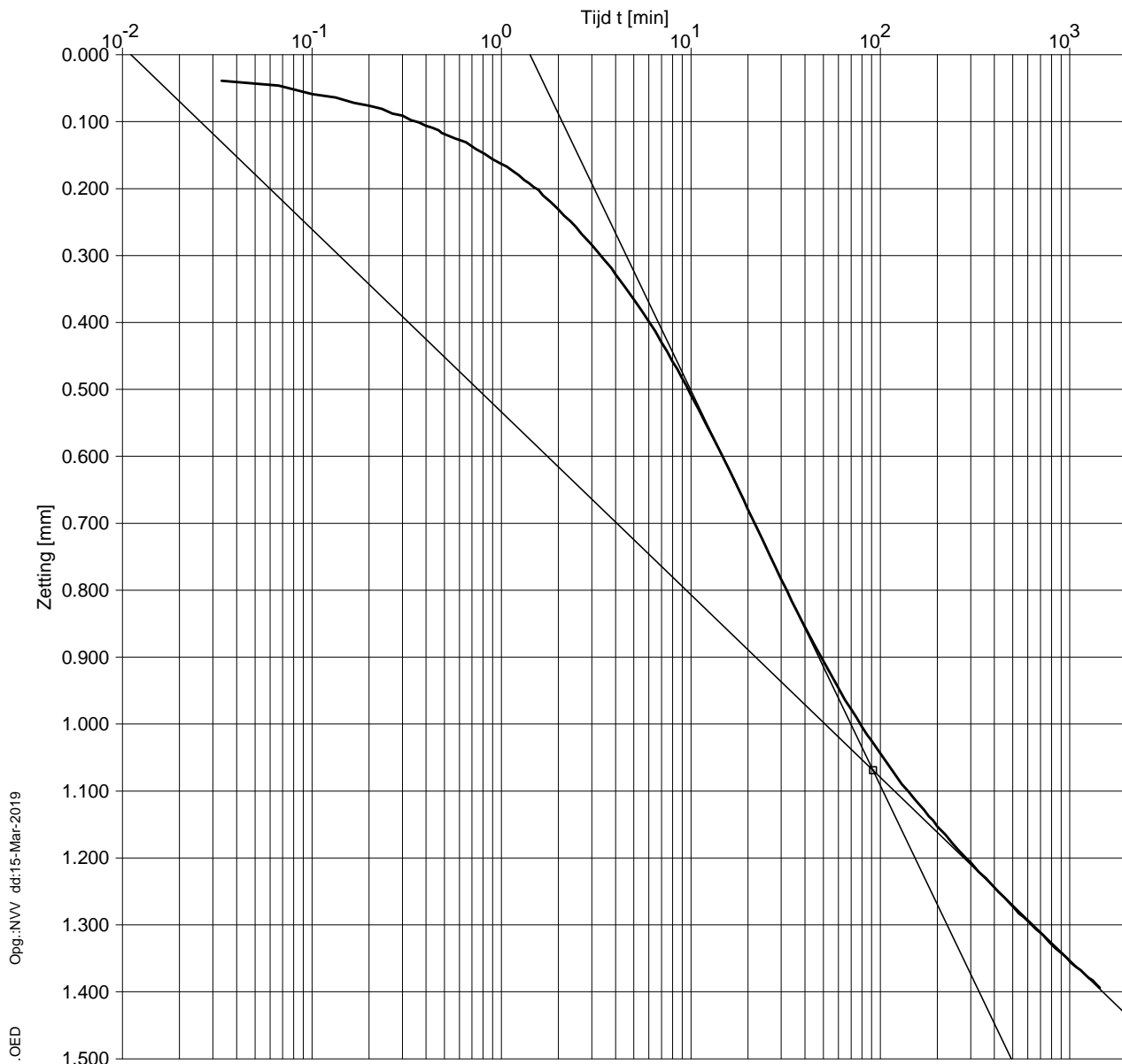
ΔH50	=	0.690	mm
ΔH100	=	1.379	mm
t <sub>50</sub>	=	886	sec
t <sub>100</sub>	=	7269	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.3E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	2.8E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	1.9E-02	
C <sub>αNEN</sub>	=	2.1E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:19:22/P:ST1.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -7.05 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting  $p$  : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte  $H_i$  : 14.786 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{50}$	=	0.532	mm
$\Delta H_{100}$	=	1.064	mm
$t_{50}$	=	678	sec
$t_{100}$	=	5479	sec
$c_{v;10}$	=	1.3E-08	m <sup>2</sup> /s
$m_v$	=	9.8E-01	m <sup>2</sup> /MN
$k_{v;10}$	=	1.3E-10	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.4E-02	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.8E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

## Resultaten Samendrukkingsproef

### Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov NAP]	H <sub>0</sub> [mm]	D [mm]	σ' <sub>vo</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>dr</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	w [%]	e <sub>0</sub> [-]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]
B3.01	St1	-7.05	18.8	50.0	25.9	29.7	6.2	375.0	-	2.65
Grondsoort	KLEI, zwak siltig, grijs									

Watergehalte berekend op hele monster.

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

Gecorrigeerd voor toesteldeformatie

### Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ' <sub>p</sub> ) [-]	CR(>σ' <sub>p</sub> ) [-]	SR (trap 5-6) [-]	RR (trap 6-7) [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.0401	0.3142	0.0294	0.0479	31
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a <sub>sw</sub> [-]	a <sub>r</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.018	0.163	0.016	0.026	33
Koppejan	C <sub>p</sub> [-]	C <sub>s</sub> [-]	C' <sub>p</sub> [-]	C' <sub>s</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	36.1	211.6	7.8	47.6	30

### Tijd - Zetting Analyse

Temperatuur waarbij de test is uitgevoerd: 15 °C

trap	p [kPa]	Conform Taylor <sup>1)</sup>			Conform Casagrande					abc isotachen c
		C <sub>v;10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v;10</sub> [m/s]	C <sub>v;10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v;10</sub> [m/s]	C <sub>α;NEN</sub> <sup>2)</sup> [-]	C <sub>α;HEAD</sub> <sup>3)</sup> [-]	
1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24	7.1E-08	2.2E+00	1.6E-09	5.1E-08	2.2E+00	1.1E-09	5.2E-03	5.1E-03	0.0023
4	48	2.7E-08	2.8E+00	7.6E-10	1.6E-08	2.8E+00	4.5E-10	1.8E-02	1.7E-02	0.0082
5	96	1.7E-08	2.2E+00	3.8E-10	1.3E-08	2.2E+00	2.8E-10	2.1E-02	1.9E-02	0.0101
6	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-*
7	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-‡
8	192	1.7E-08	9.8E-01	1.7E-10	1.3E-08	9.8E-01	1.3E-10	1.8E-02	1.4E-02	0.0088

Toelichting tabel:

<sup>1)</sup> Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

<sup>2)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H<sub>i</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

<sup>3)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H<sub>0</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

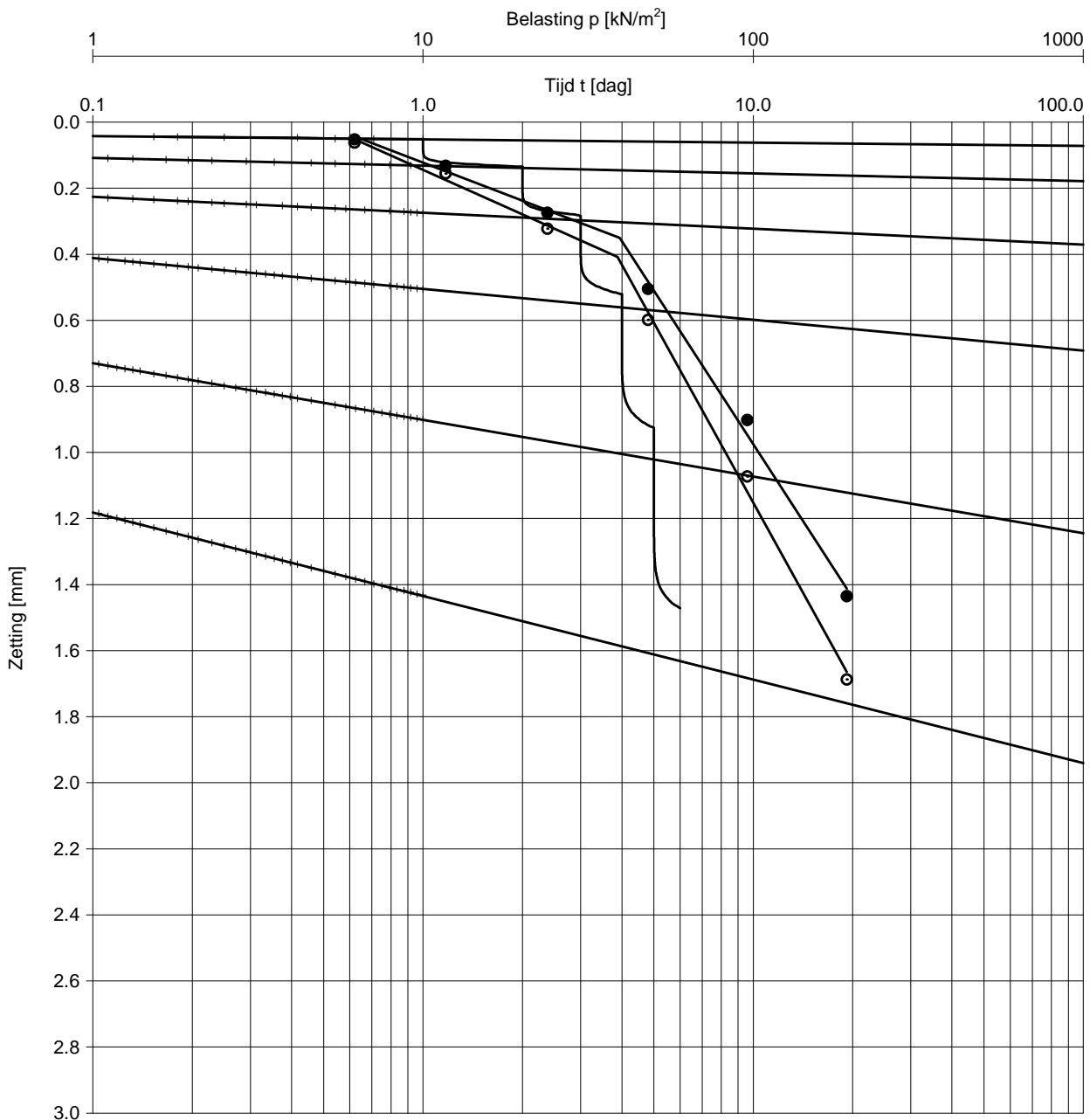
\* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

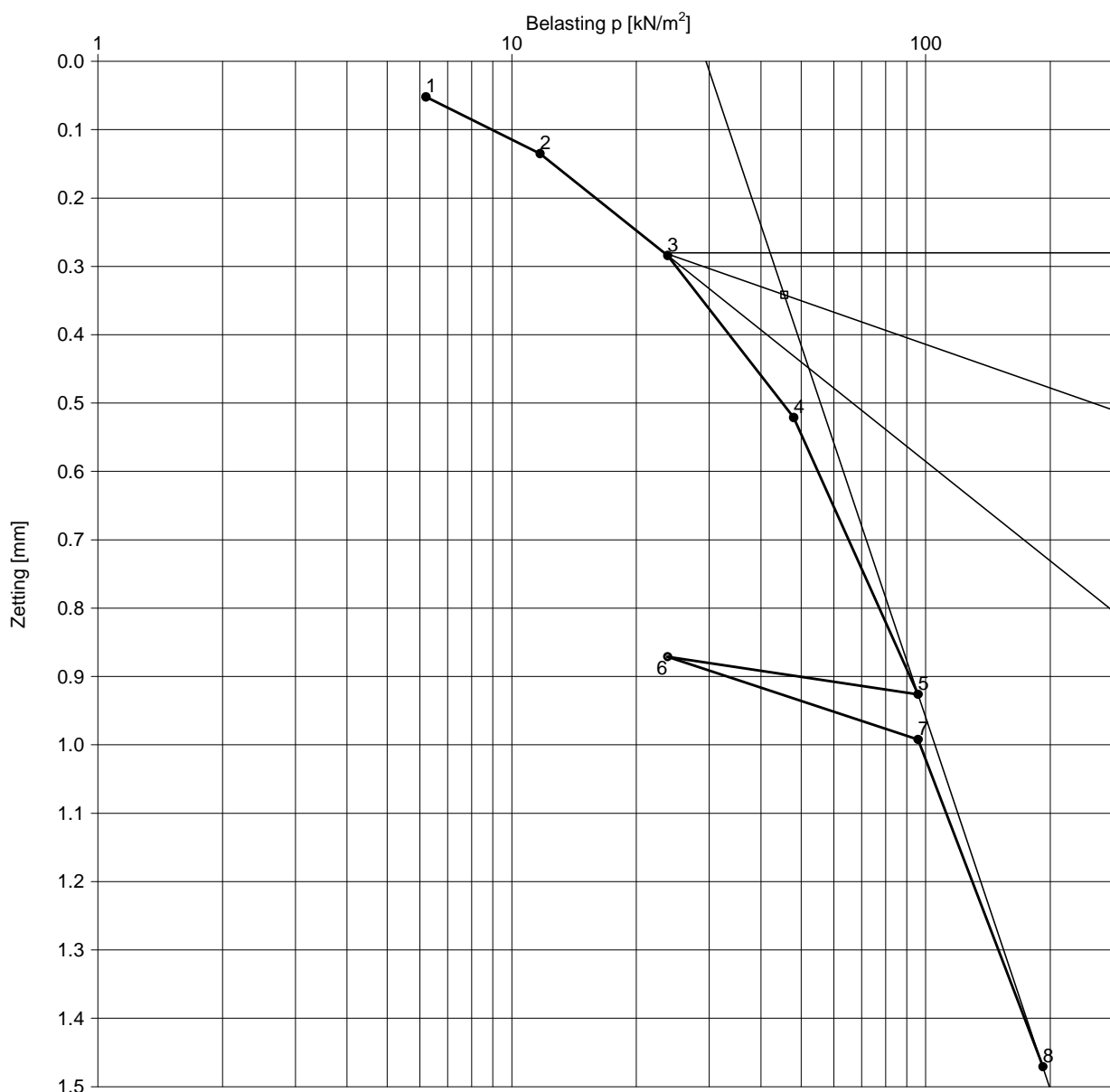


Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 13.1 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 37.1 % [m/m]

$C$  = 67.5  
 $C'$  = 16.7  
 $\sigma'_p$  = 39 kN/m<sup>2</sup>  
 $C_p$  = 113.9  
 $C_s$  = 663.7  
 $C'_p$  = 28.2  
 $C'_s$  = 164.4  
 $H_0$  = 18.9 mm  
 $D$  = 50.1 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



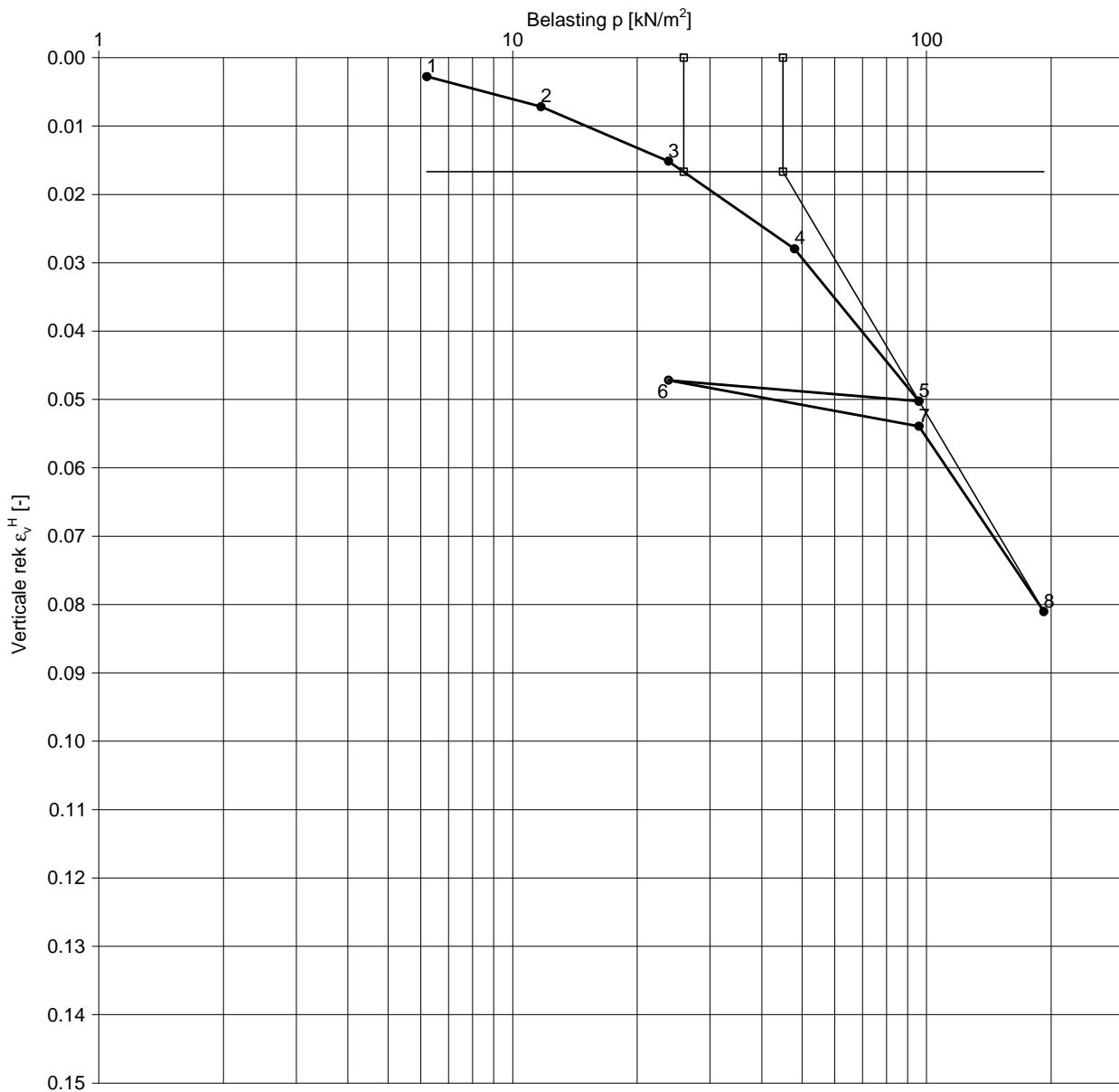
Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 13.1 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 37.1 % [m/m]

Grensspanning  $\sigma'_p$  = 46 kN/m<sup>2</sup>  
 Primaire samendrukkings getal CR  
 belasting <  $\sigma'_p$  = 0.0159  
 belasting >  $\sigma'_p$  = 0.0956  
 SR Zwelgetal 5-6 = 0.0048  
 RR Herbelastingsgetal 6-7 = 0.0106  
 $H_0$  = 18.9 mm  
 $D$  = 50.1 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl





Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\sigma'_p$  : = 45 kN/m<sup>2</sup>  
 a : = 0.007  
 a<sub>r</sub> : = 0.005  
 a<sub>sw</sub> : = 0.002  
 b : = 0.044  
 H<sub>0</sub> : = 18.9 mm  
 D : = 50.1 mm

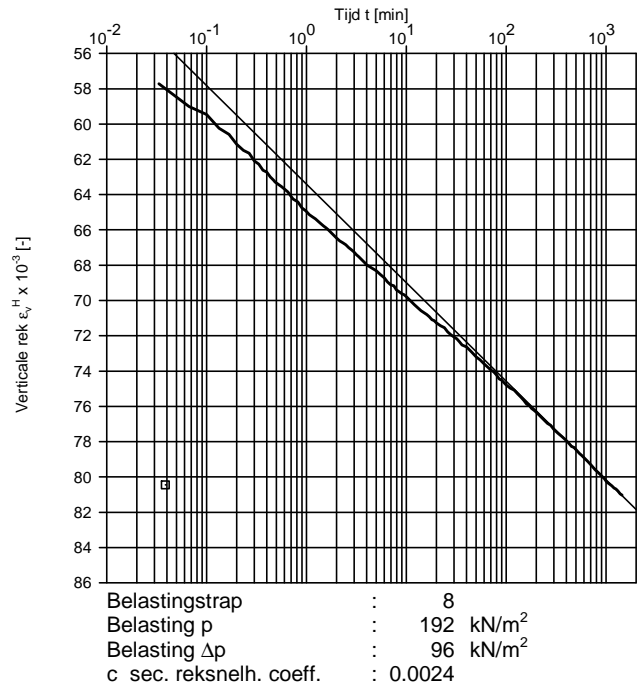
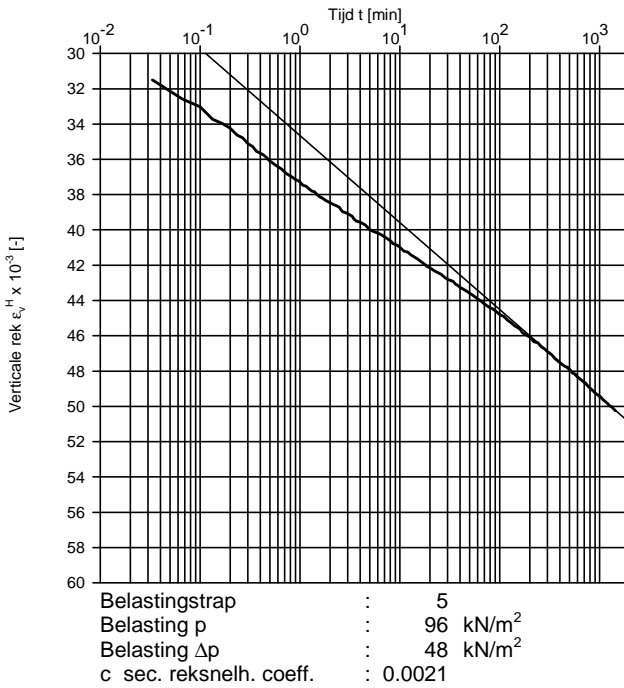
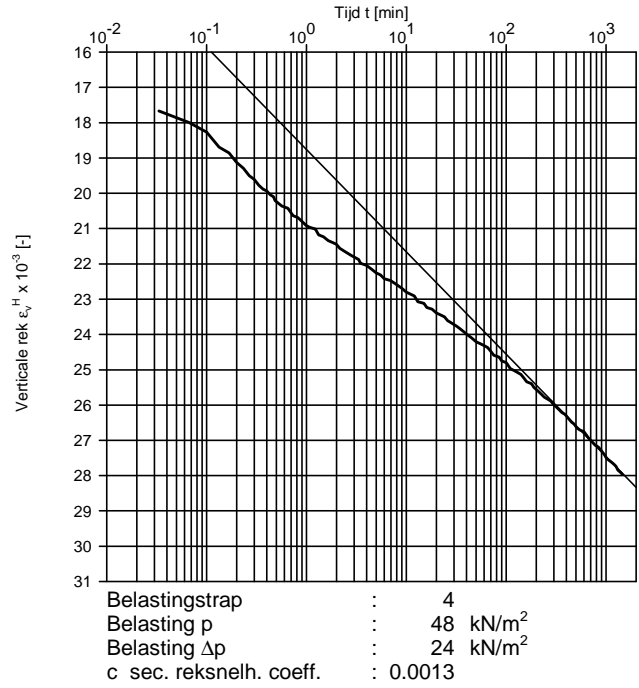
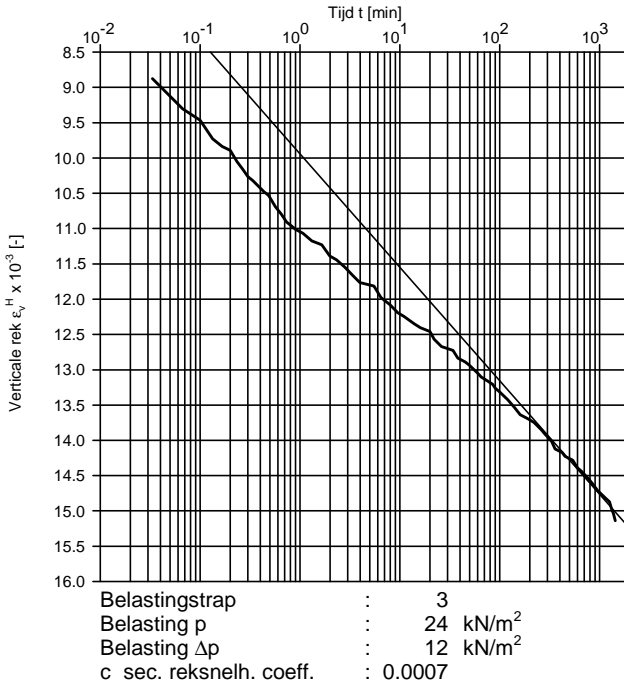
$\gamma$  : 18.0 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 13.1 kN/m<sup>3</sup>  
 w : 37.1 % [m/m]  
 $\sigma'_{vo}$  : 25.9 kN/m<sup>2</sup>

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005

Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

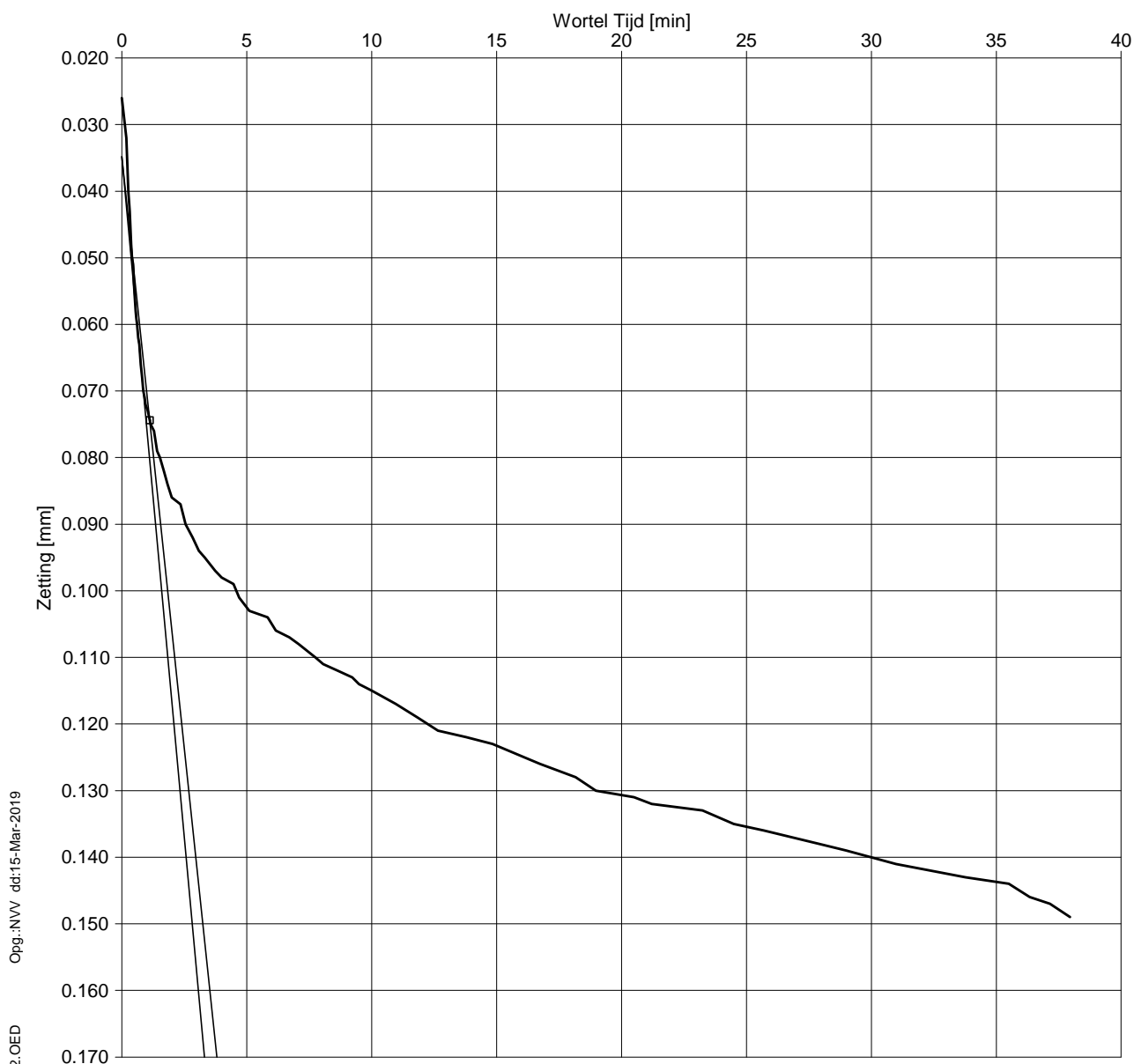
Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 / 09-28-23/P-ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.763 mm

## Consolidatie

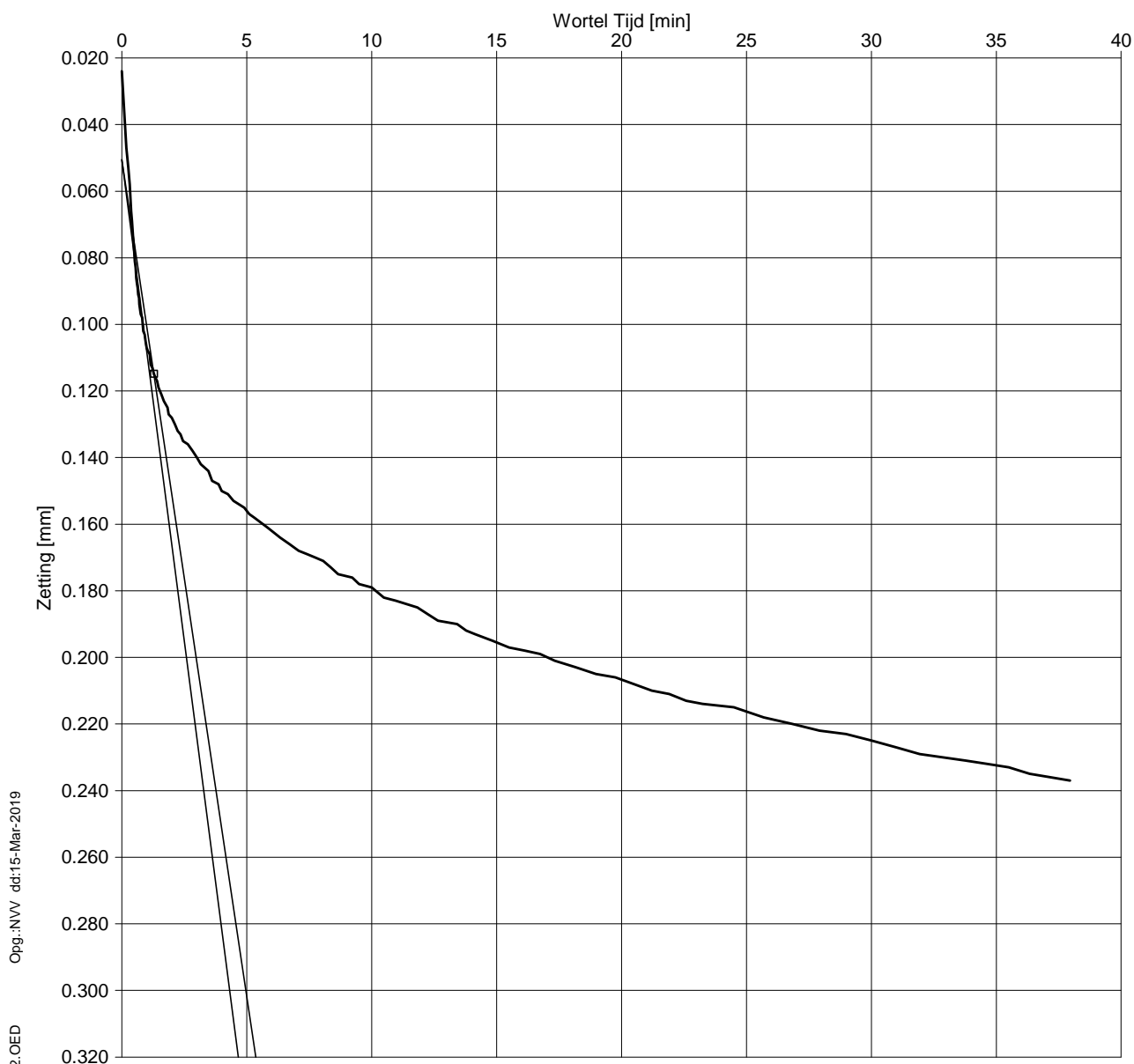
$\Delta H_{90}$	=	0.040	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.044	mm
t <sub>90</sub>	=	74	sec
c <sub>v;10</sub>	=	8.7E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	6.6E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	1.5	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	5.7E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09-28:31/P:ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.611 mm

## Consolidatie

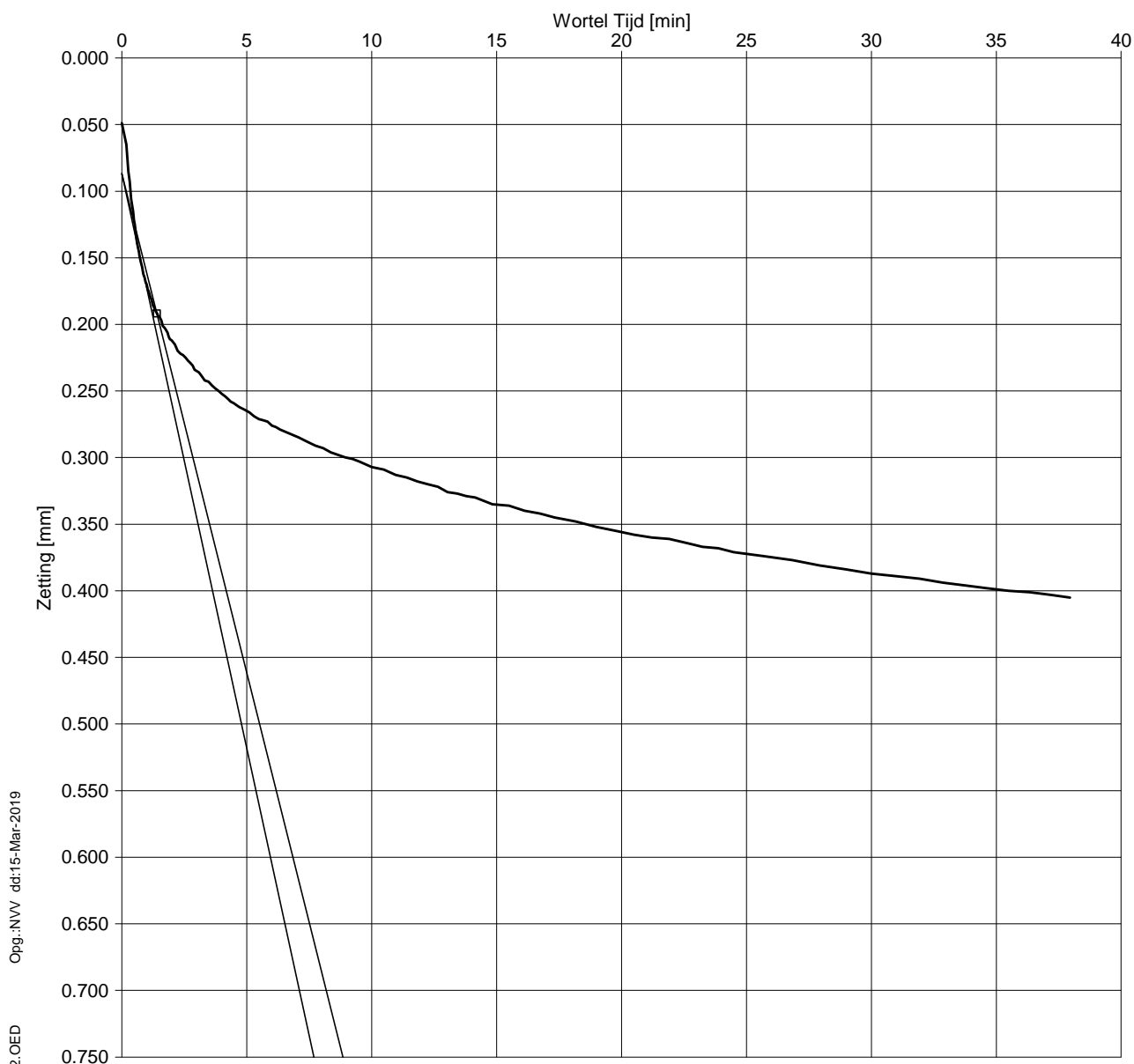
$\Delta H_{90}$	=	0.064	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.071	mm
t <sub>90</sub>	=	98	sec
c <sub>v;10</sub>	=	6.5E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	5.3E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	1.9	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	3.4E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:28:37/P:ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.369 mm

## Consolidatie

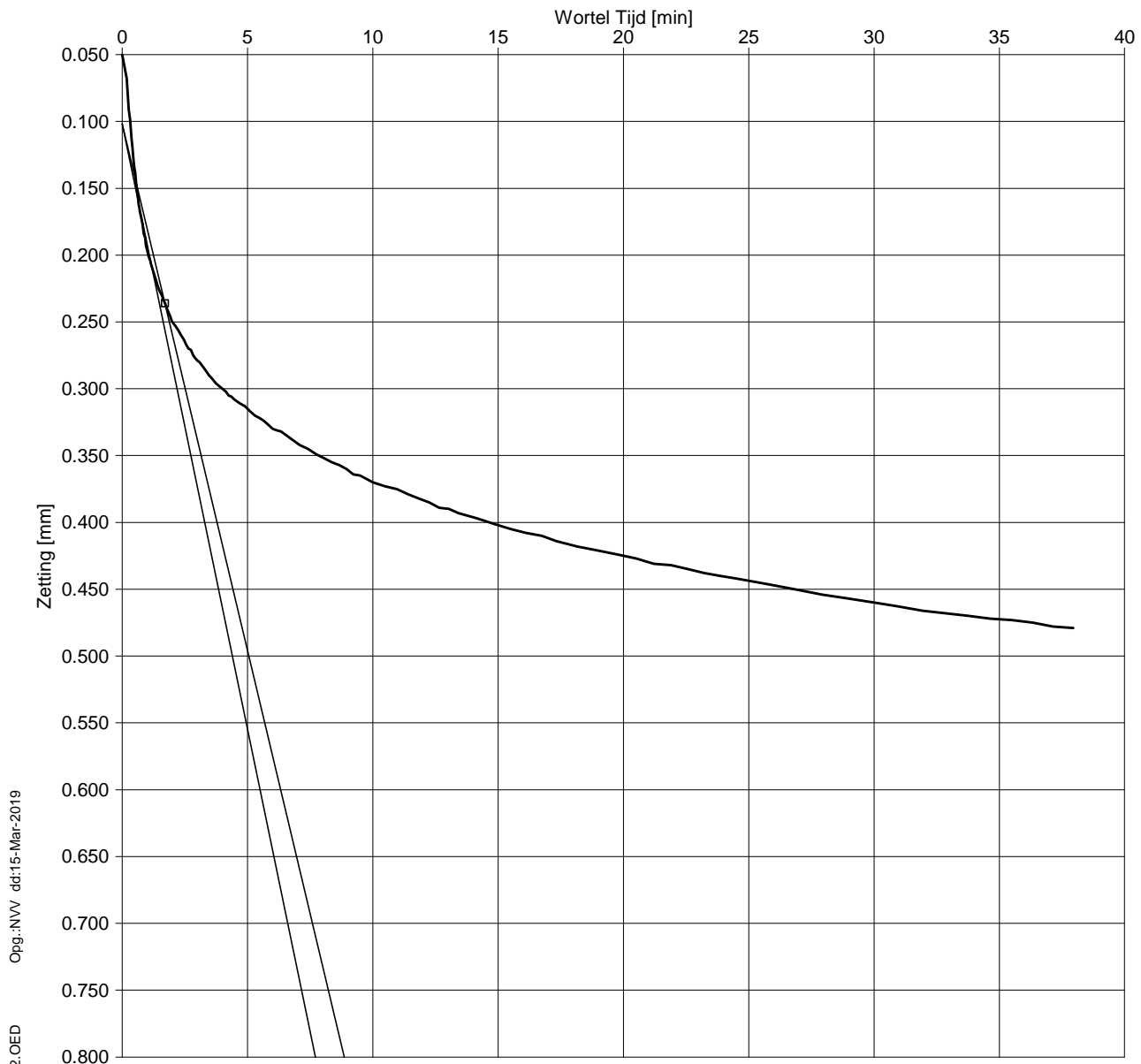
ΔH90	=	0.105	mm
ΔH100	=	0.117	mm
t <sub>90</sub>	=	117	sec
c <sub>v;10</sub>	=	5.3E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	4.6E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	2.2	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	2.4E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09-28-49/P-ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 17.892 mm

#### Consolidatie

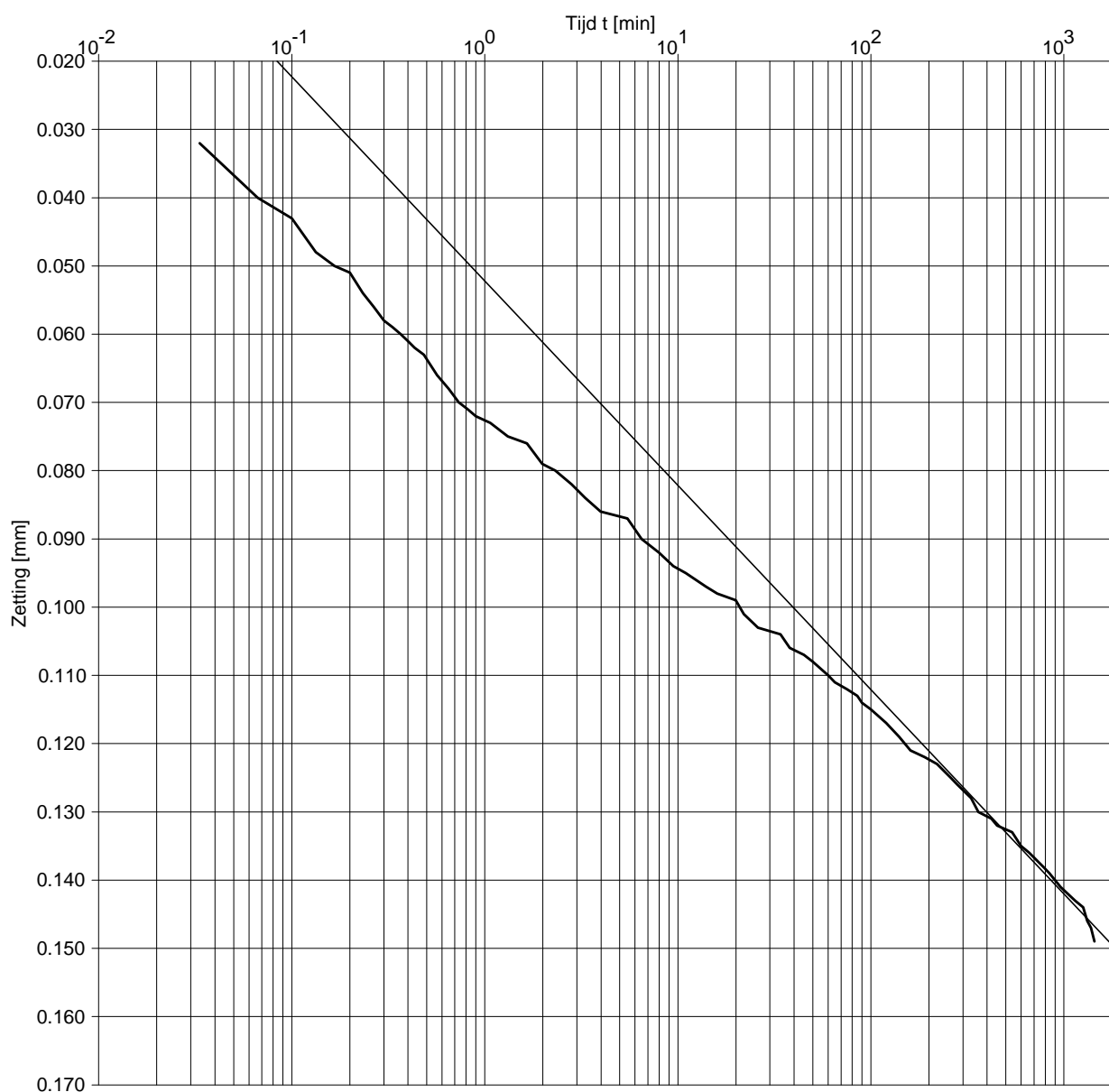
ΔH90	=	0.134	mm
ΔH100	=	0.149	mm
t <sub>90</sub>	=	174	sec
c <sub>v;10</sub>	=	3.4E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.8E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	3.6	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	9.4E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:27:34/P:ST2.OED

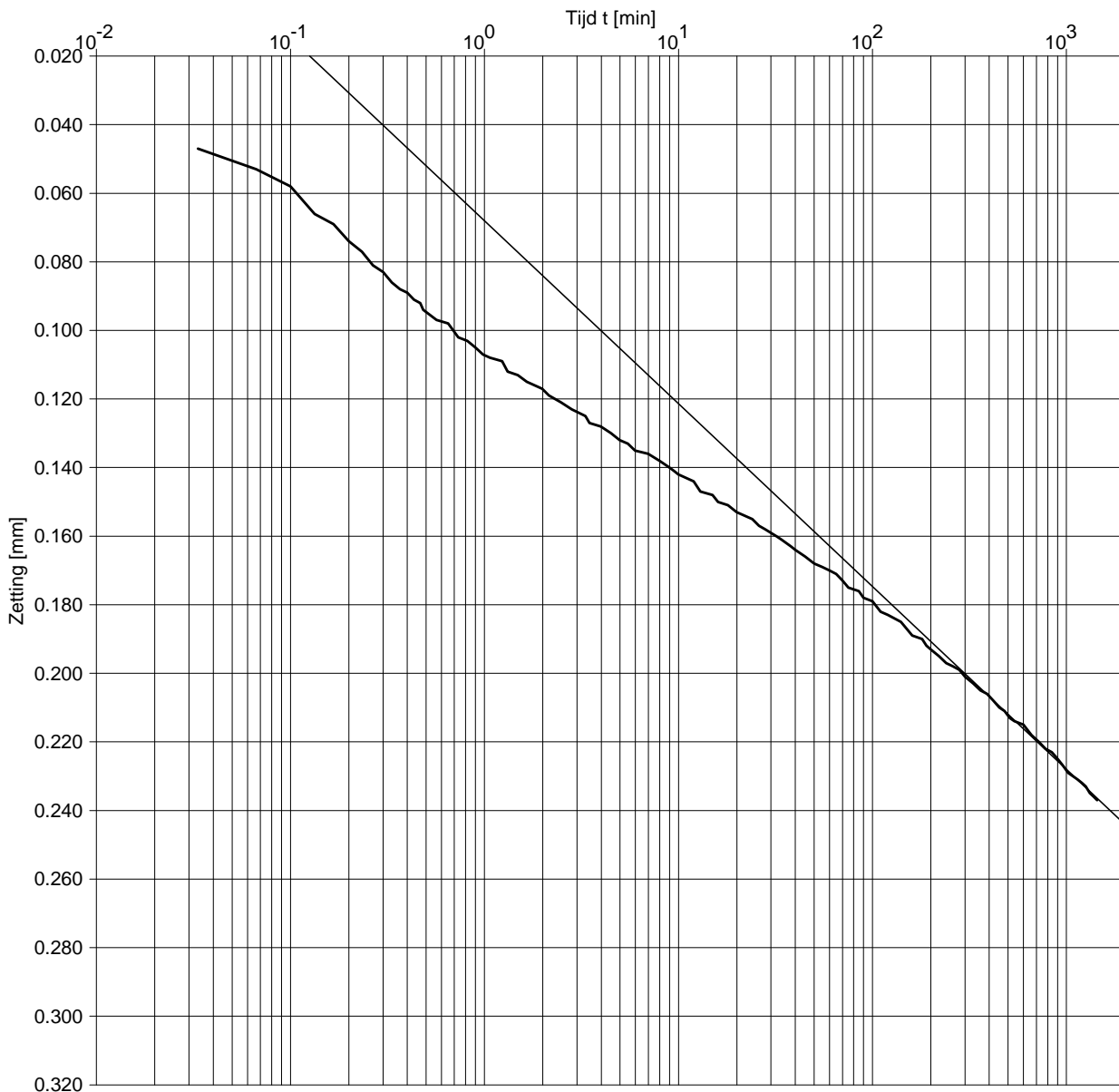
Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.763 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{50}$	=	n.t.b.	mm
$\Delta H_{100}$	=	n.t.b.	mm
$t_{50}$	=	n.t.b.	sec
$t_{100}$	=	n.t.b.	sec
$c_{v;10}$	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
$m_v$	=	6.6E-01	m <sup>2</sup> /MN
$k_{v;10}$	=	n.t.b.	m/s
$C_{\alpha HEAD}$	=	1.6E-03	
$C_{\alpha NEN}$	=	1.6E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:27:43/P:ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.611 mm

#### Consolidatie

ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t <sub>50</sub>	=	n.t.b.	sec
t <sub>100</sub>	=	n.t.b.	sec
c <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	5.3E-01	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	2.8E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	2.9E-03	

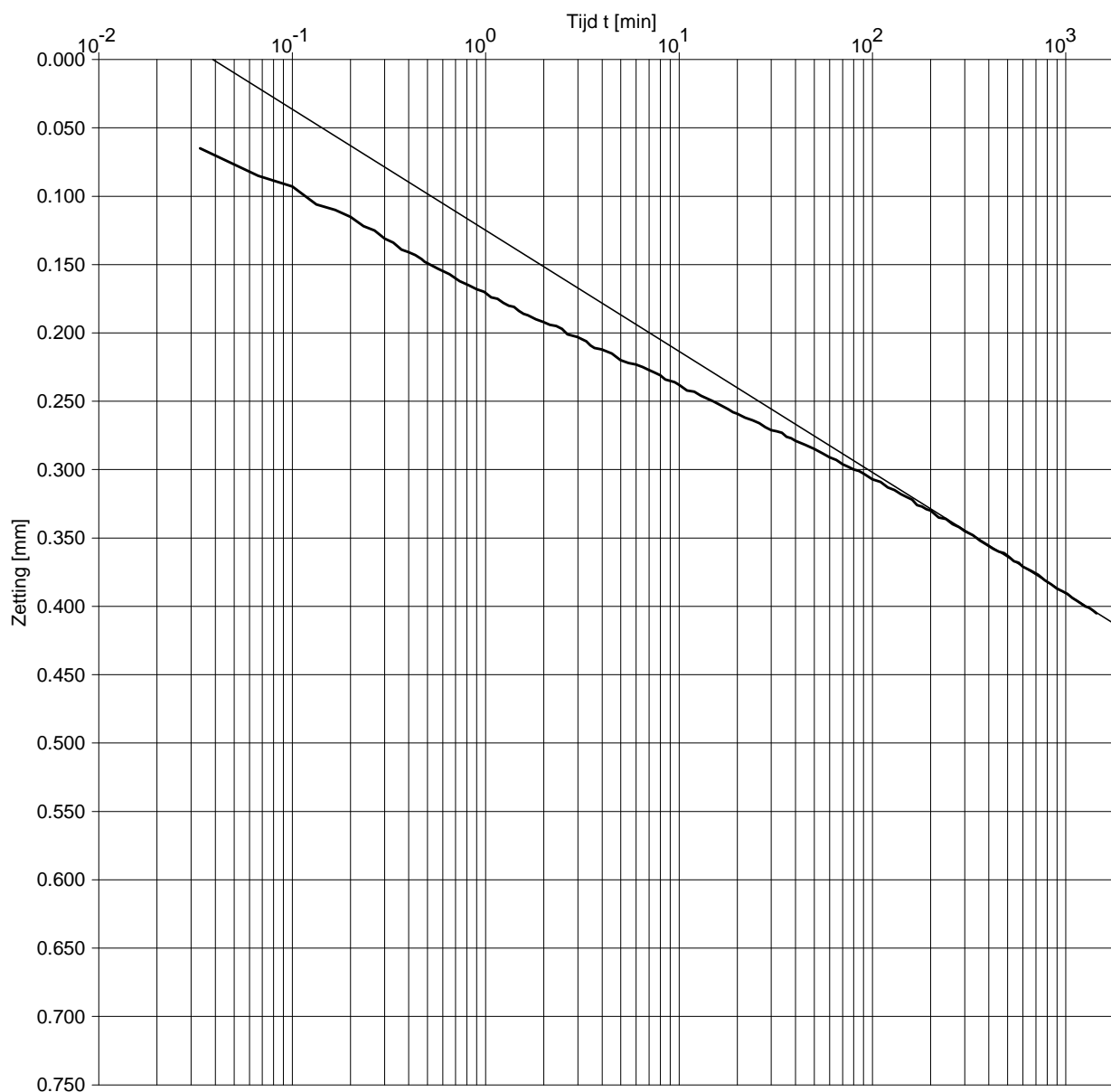
Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort





Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:27:56/P:ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.369 mm

#### Consolidatie

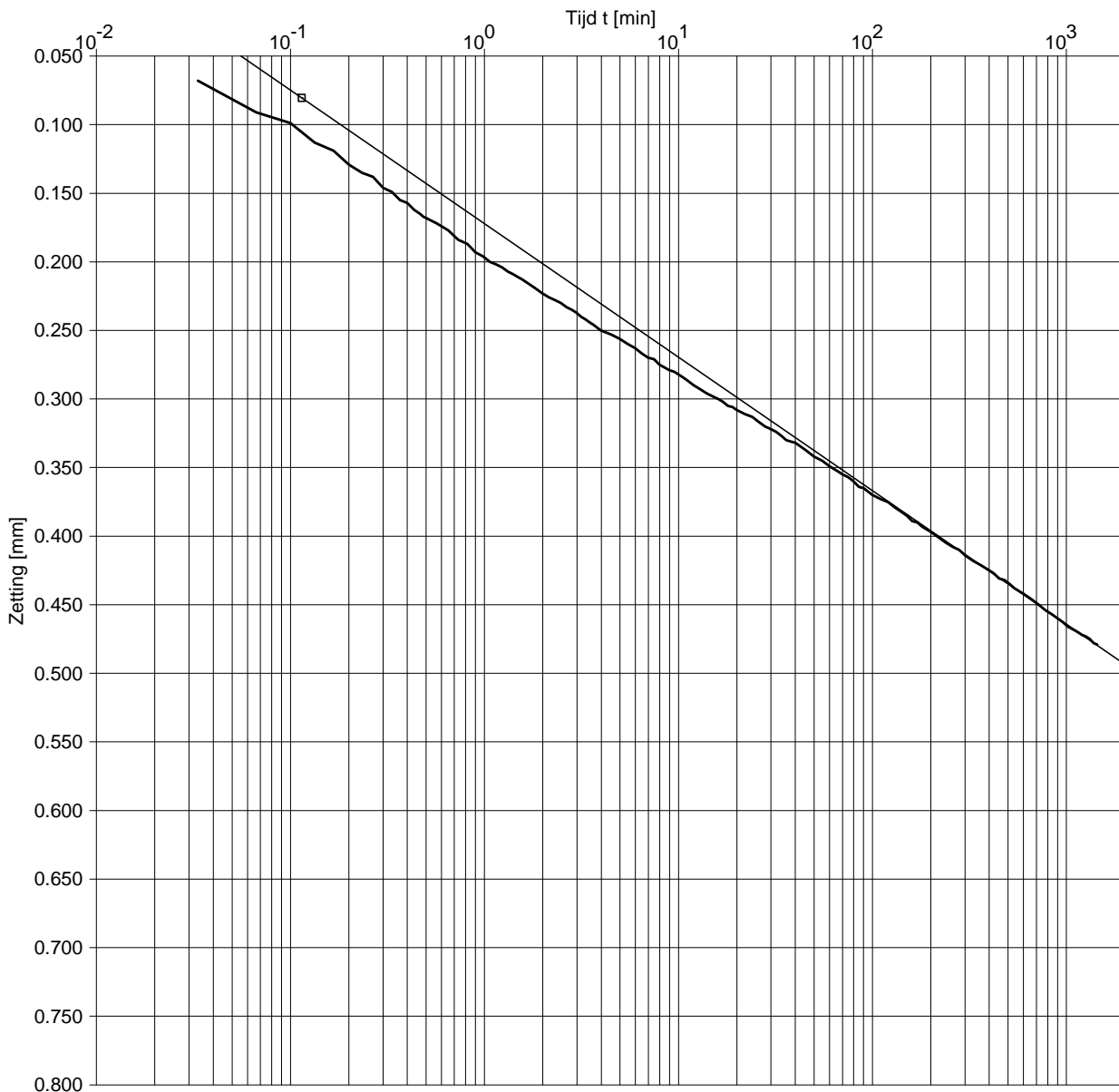
ΔH50	=	n.t.b.	mm
ΔH100	=	n.t.b.	mm
t <sub>50</sub>	=	n.t.b.	sec
t <sub>100</sub>	=	n.t.b.	sec
c <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	4.6E-01	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	4.7E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	4.8E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09-28-06/P-ST2.OED

Boring : B3.01  
 Monster : St2  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -9.78 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 17.892 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{50}$	=	n.t.b.	mm
$\Delta H_{100}$	=	n.t.b.	mm
t <sub>50</sub>	=	n.t.b.	sec
t <sub>100</sub>	=	n.t.b.	sec
c <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	2.8E-01	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	5.1E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	5.4E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

## Resultaten Samendrukkingsproef

### Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov NAP]	H <sub>0</sub> [mm]	D [mm]	σ' <sub>vo</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>dr</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	w [%]	e <sub>0</sub> [-]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]
B3.01	St2	-9.78	18.9	50.1	25.9	18.0	13.1	37.1	-	2.65
Grondsoort	KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs									

Watergehalte berekend op hele monster.

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

Gecorrigeerd voor toesteldeformatie

### Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ' <sub>p</sub> ) [-]	CR(>σ' <sub>p</sub> ) [-]	SR (trap 5-6) [-]	RR (trap 6-7) [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.0159	0.0956	0.0048	0.0106	46
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a <sub>sw</sub> [-]	a <sub>r</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.007	0.044	0.002	0.005	45
Koppejan	C <sub>p</sub> [-]	C <sub>s</sub> [-]	C' <sub>p</sub> [-]	C' <sub>s</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	113.9	663.7	28.2	164.4	39

### Tijd - Zetting Analyse

Temperatuur waarbij de test is uitgevoerd: 15 °C

trap	p [kPa]	Conform Taylor <sup>1)</sup>			Conform Casagrande					abc isotachen c
		C <sub>v;10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v;10</sub> [m/s]	C <sub>v;10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v;10</sub> [m/s]	C <sub>α;NEN</sub> <sup>2)</sup> [-]	C <sub>α;HEAD</sub> <sup>3)</sup> [-]	
1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24	8.7E-07	6.6E-01	5.7E-09	n.t.b.	6.6E-01	n.t.b.	1.6E-03	1.6E-03	0.0007
4	48	6.5E-07	5.3E-01	3.4E-09	n.t.b.	5.3E-01	n.t.b.	2.9E-03	2.8E-03	0.0013
5	96	5.3E-07	4.6E-01	2.4E-09	n.t.b.	4.6E-01	n.t.b.	4.8E-03	4.7E-03	0.0021
6	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-*
7	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-‡
8	192	3.4E-07	2.8E-01	9.4E-10	n.t.b.	2.8E-01	n.t.b.	5.4E-03	5.1E-03	0.0024

Toelichting tabel:

<sup>1)</sup> Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

<sup>2)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H<sub>i</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

<sup>3)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H<sub>0</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

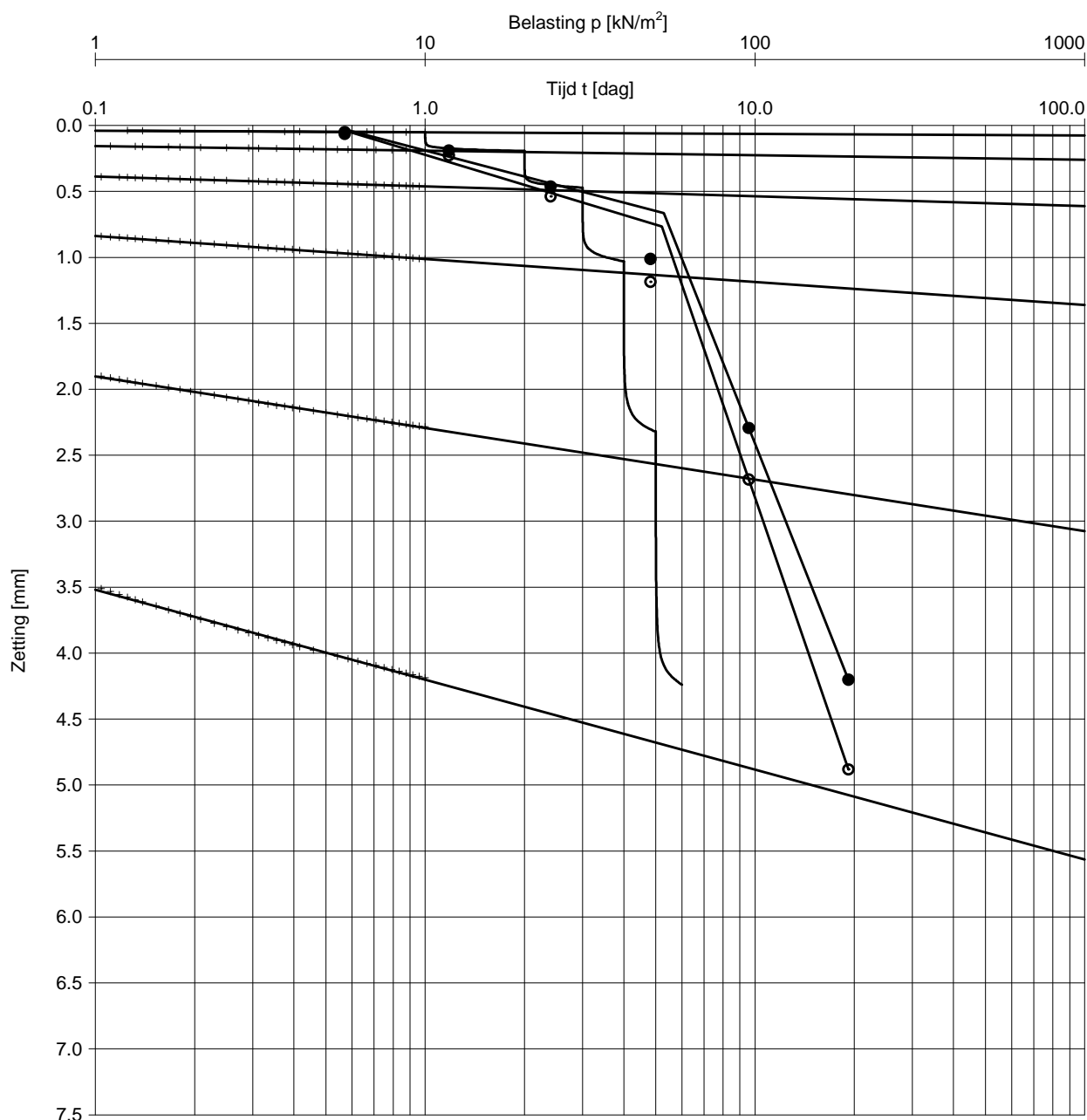
\* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

- : Niet gevraagd.

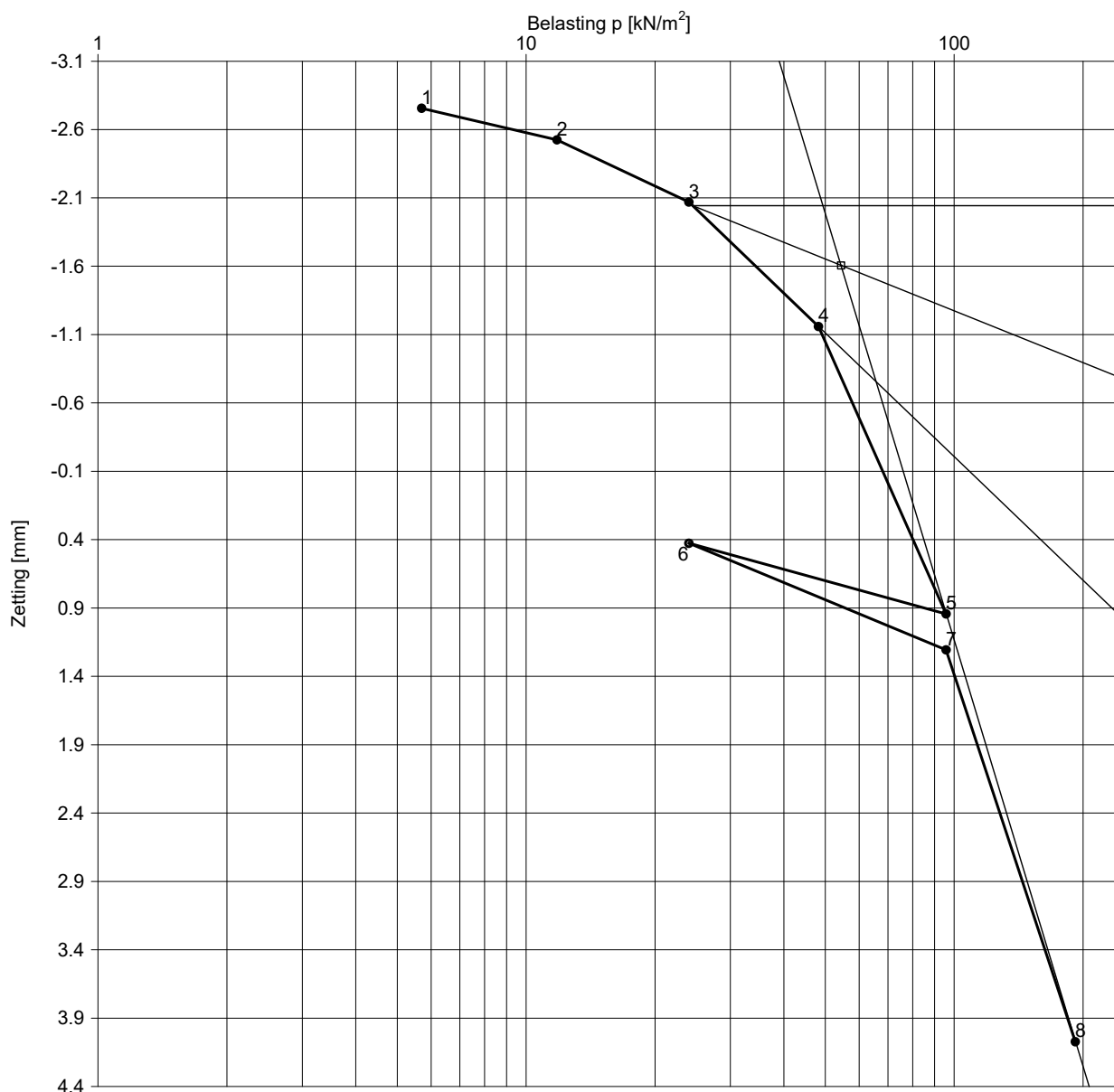
n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.



Boring	: B3.02	C	=	43.4
Monster	: St1	C'	=	4.5
Preparatie	: Trimmen	$\sigma'_p$	=	53 kN/m <sup>2</sup>
Diepte	: -6.51 m t.o.v. NAP	$C_p$	=	69.7
Grondsoort	: KLEI, zwak siltig, resten riet, resten veen, bruin	$C_s$	=	461.1
Proefstukorientatie	: Verticaal	$C'_p$	=	7.3
$\gamma$	: 13.7 kN/m <sup>3</sup>	$C'_s$	=	47.6
$\gamma_{dr}$	: 7.3 kN/m <sup>3</sup>	$H_0$	=	19.9 mm
w	: 88.7 % [m/m]	D	=	50.0 mm

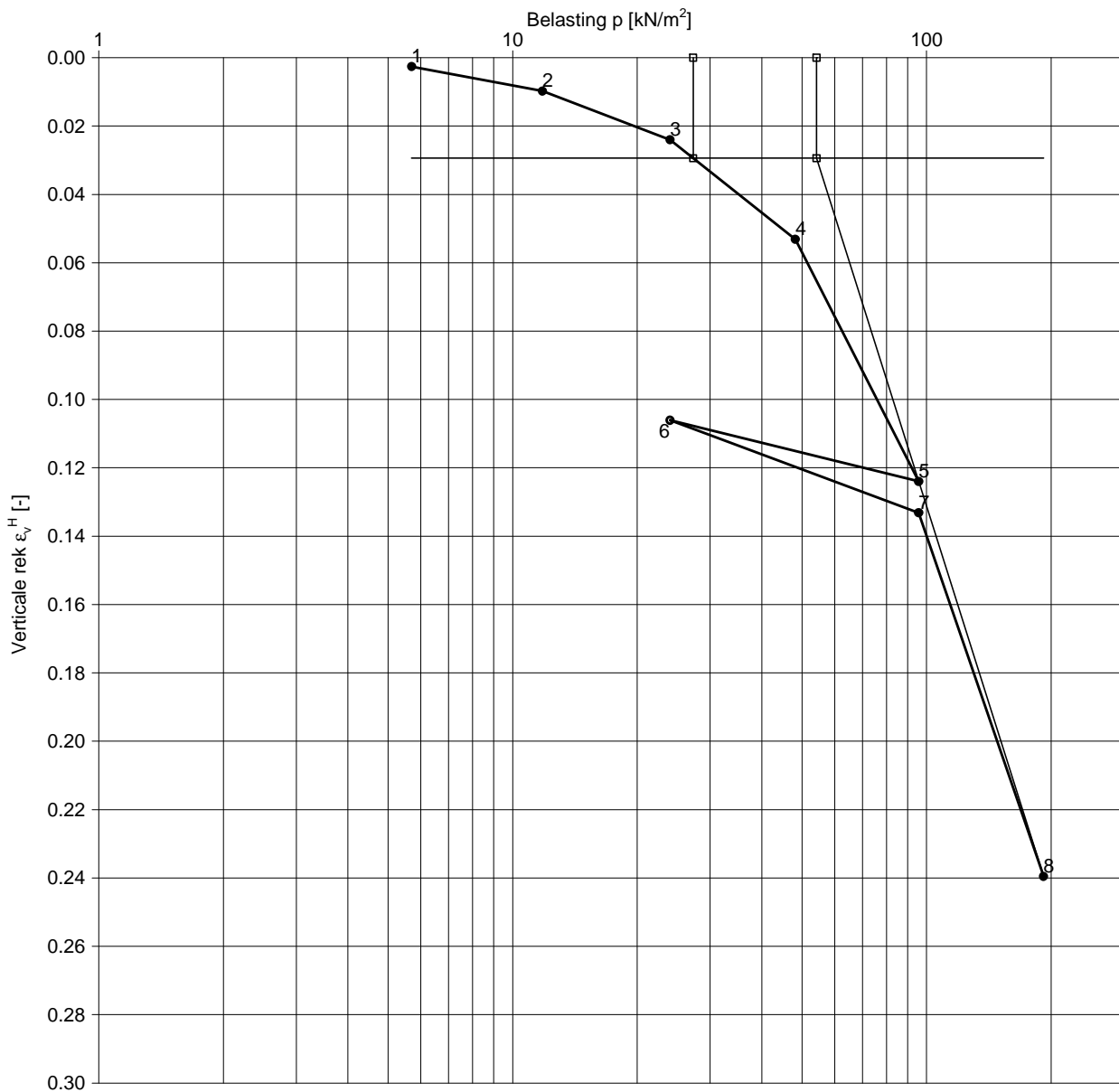
Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
 veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
  
 $\gamma$  : 13.7 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 7.3 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 88.7 % [m/m]

Grensspanning  $\sigma'_p$  = 53 kN/m<sup>2</sup>  
 Primaire samendrukkings getal CR  
 belasting <  $\sigma'_p$  = 0.0226  
 belasting >  $\sigma'_p$  = 0.3194  
 SR Zwelgetal 5-6 = 0.0265  
 RR Herbelastingsgetal 6-7 = 0.0400  
 $H_0$  = 19.9 mm  
 $D$  = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

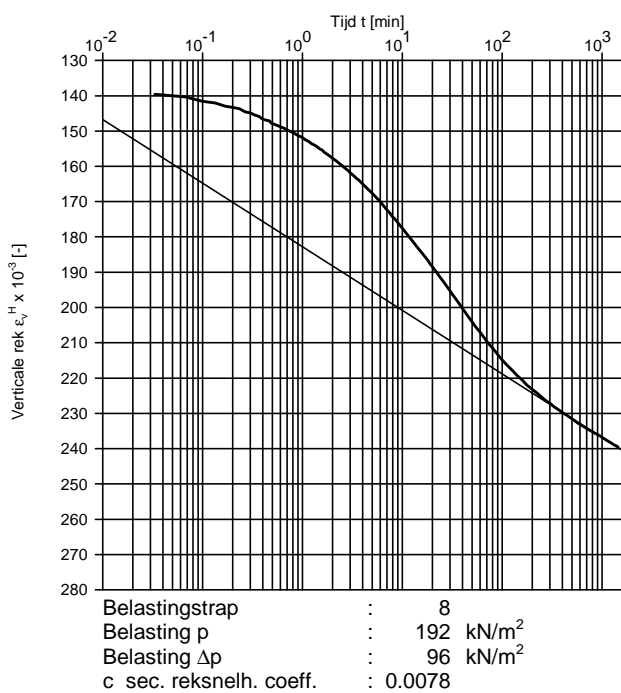
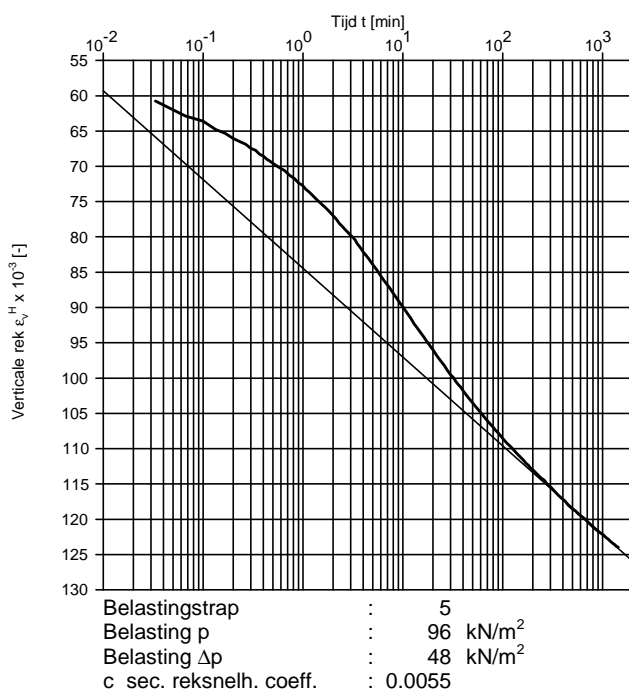
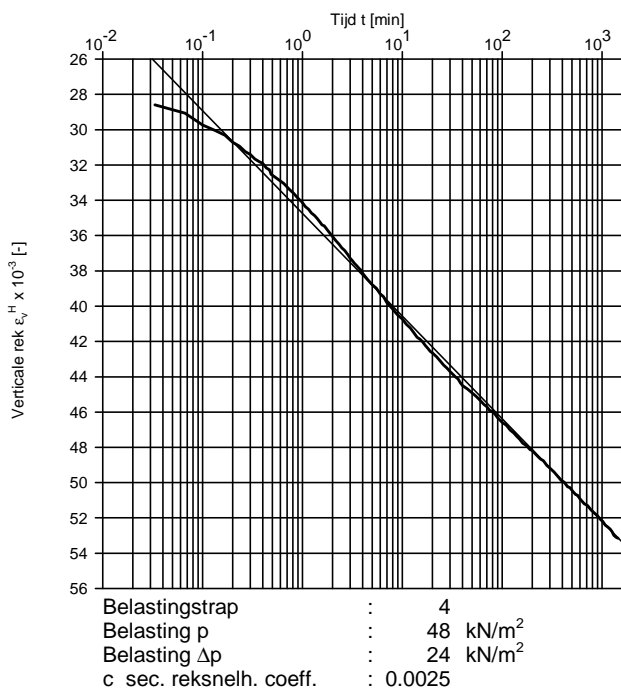
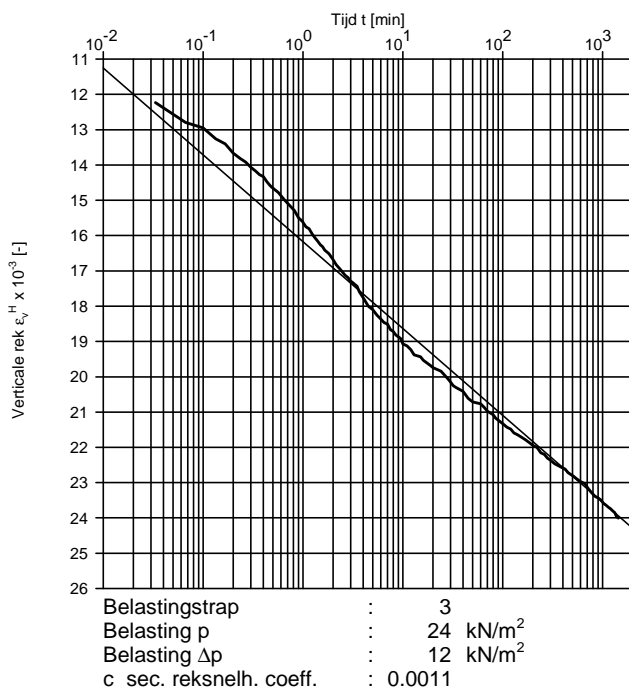
Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:44:38/P:ST1\_OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 13.7 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 7.3 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 88.7 % [m/m]  
 $\sigma'_{vo}$  : 27.3 kN/m<sup>2</sup>

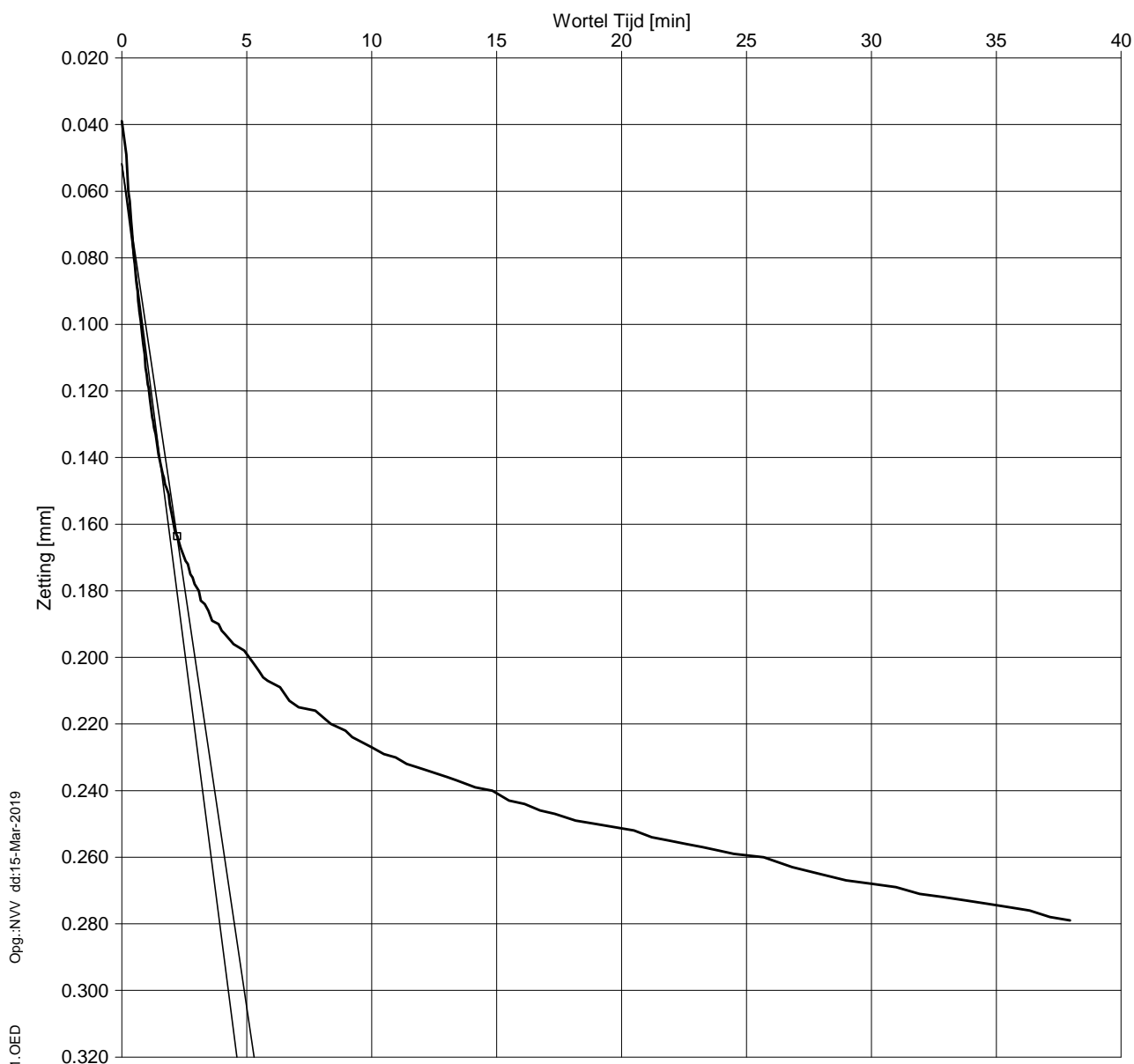
$\sigma'_p$  : = 54 kN/m<sup>2</sup>  
 $a$  directe compr. coeff. 1-2 : = 0.010  
 $a_r$  directe compr. coeff. herbel. 6-7 : = 0.020  
 $a_{sw}$  directe compr. coeff. ontl. 5-6 : = 0.013  
 $b$  secul. compr. coeff. 5-8 : = 0.166  
 $H_0$  : = 19.9 mm  
 $D$  : = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005



Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-48/25/P-ST1.OED

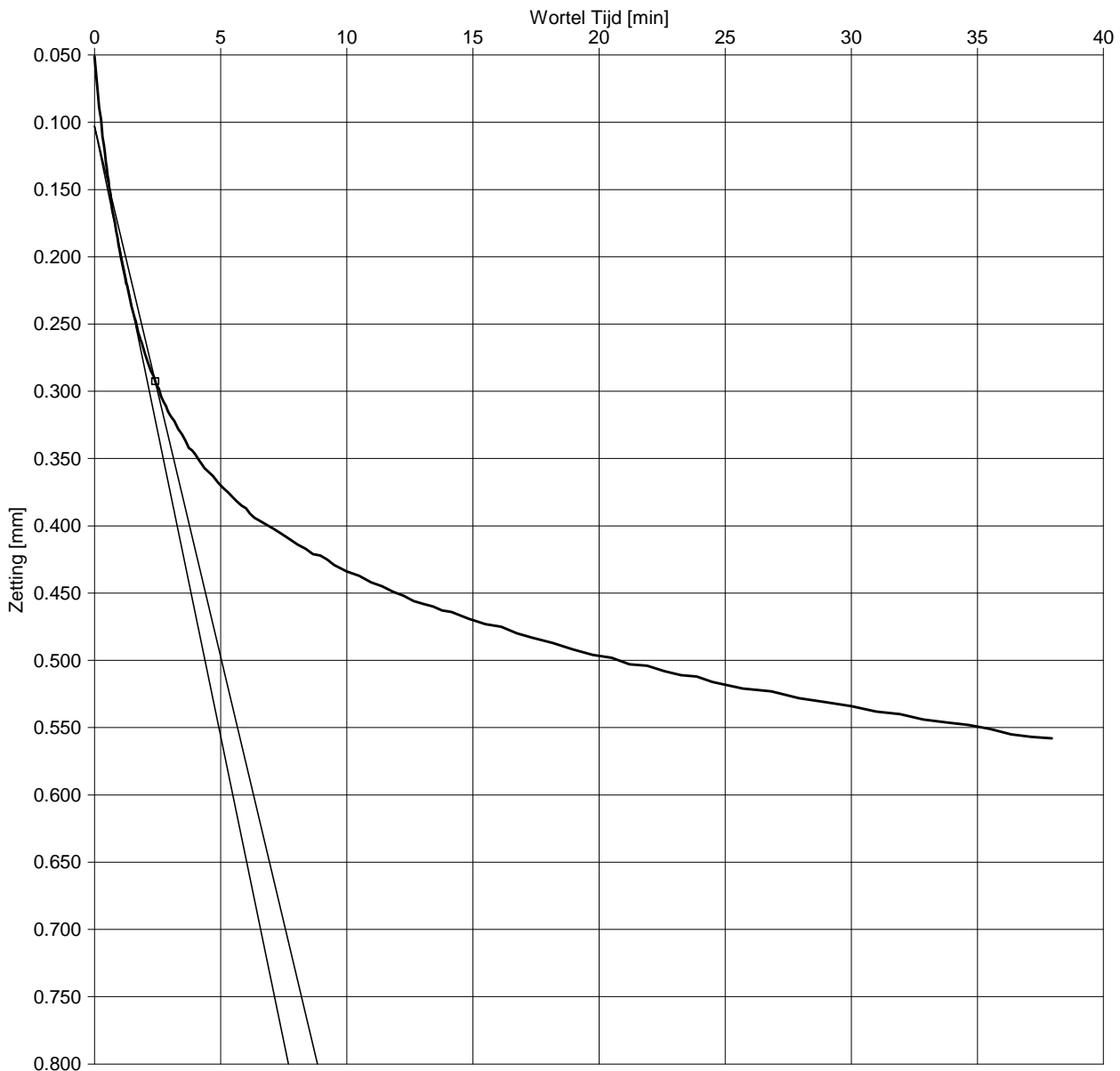
Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.705 mm

## Consolidatie

ΔH90	=	0.112	mm
ΔH100	=	0.124	mm
t <sub>90</sub>	=	292	sec
c <sub>v;10</sub>	=	2.4E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.9	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	2.8E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl





Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-49:37/P-ST1.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.423 mm

## Consolidatie

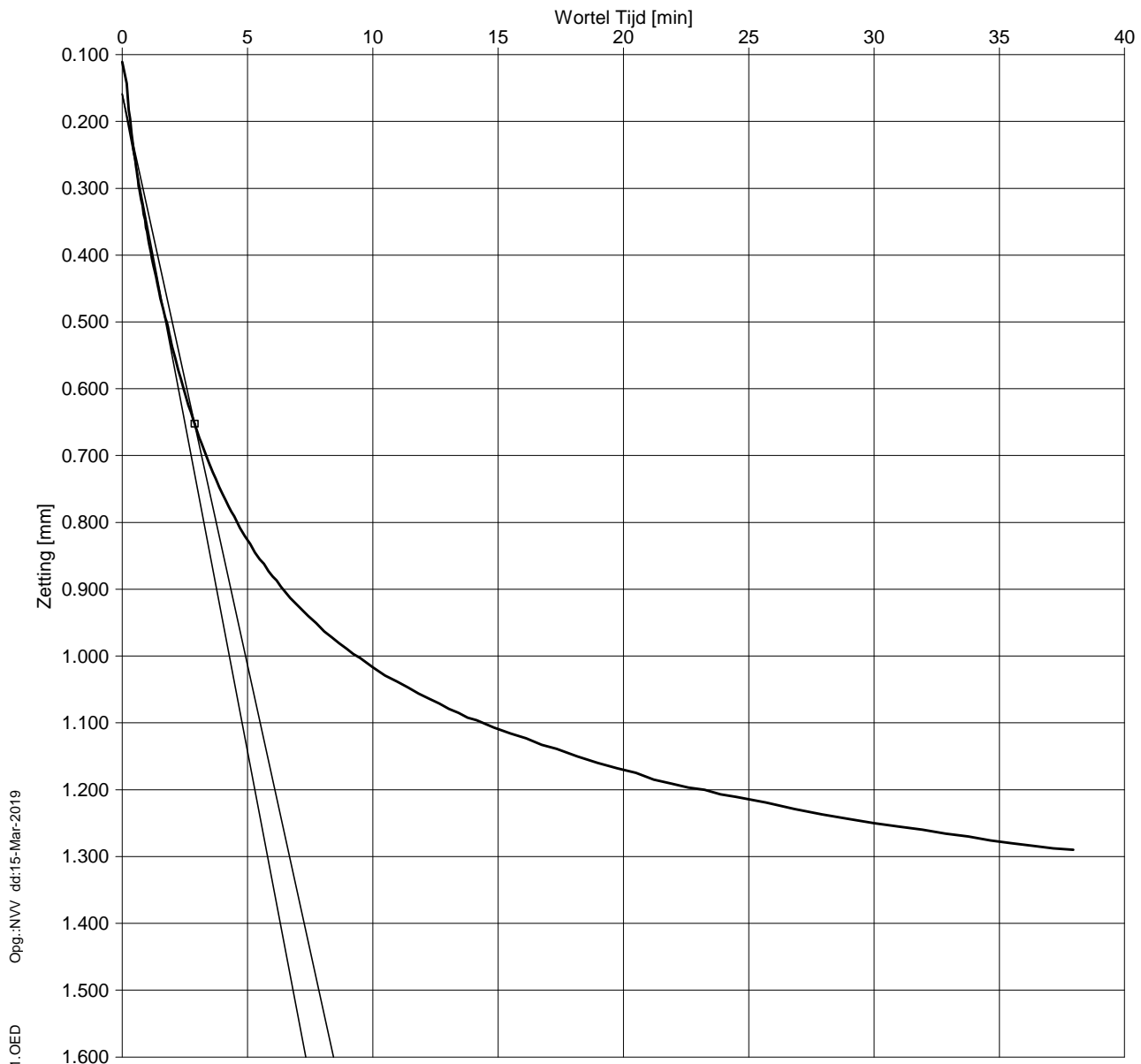
ΔH90	=	0.190	mm
ΔH100	=	0.211	mm
t <sub>90</sub>	=	346	sec
c <sub>v;10</sub>	=	2.0E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.8	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	2.4E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-49/45/P-ST1.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.861 mm

## Consolidatie

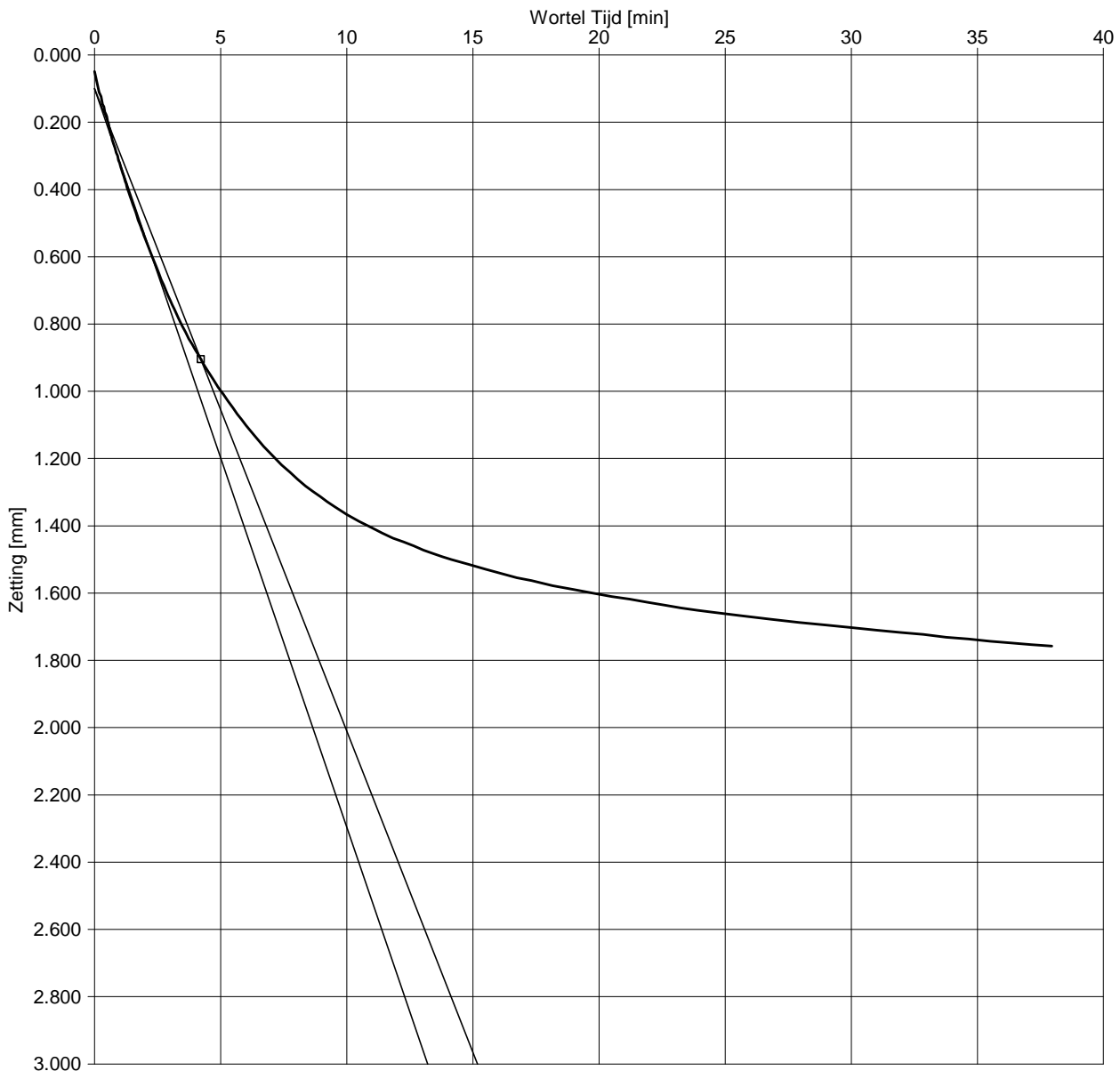
ΔH90	=	0.494	mm
ΔH100	=	0.548	mm
t <sub>90</sub>	=	500	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.3E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.4E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.7	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	1.8E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 / 09-49:52/P-ST1.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 17.404 mm

## Consolidatie

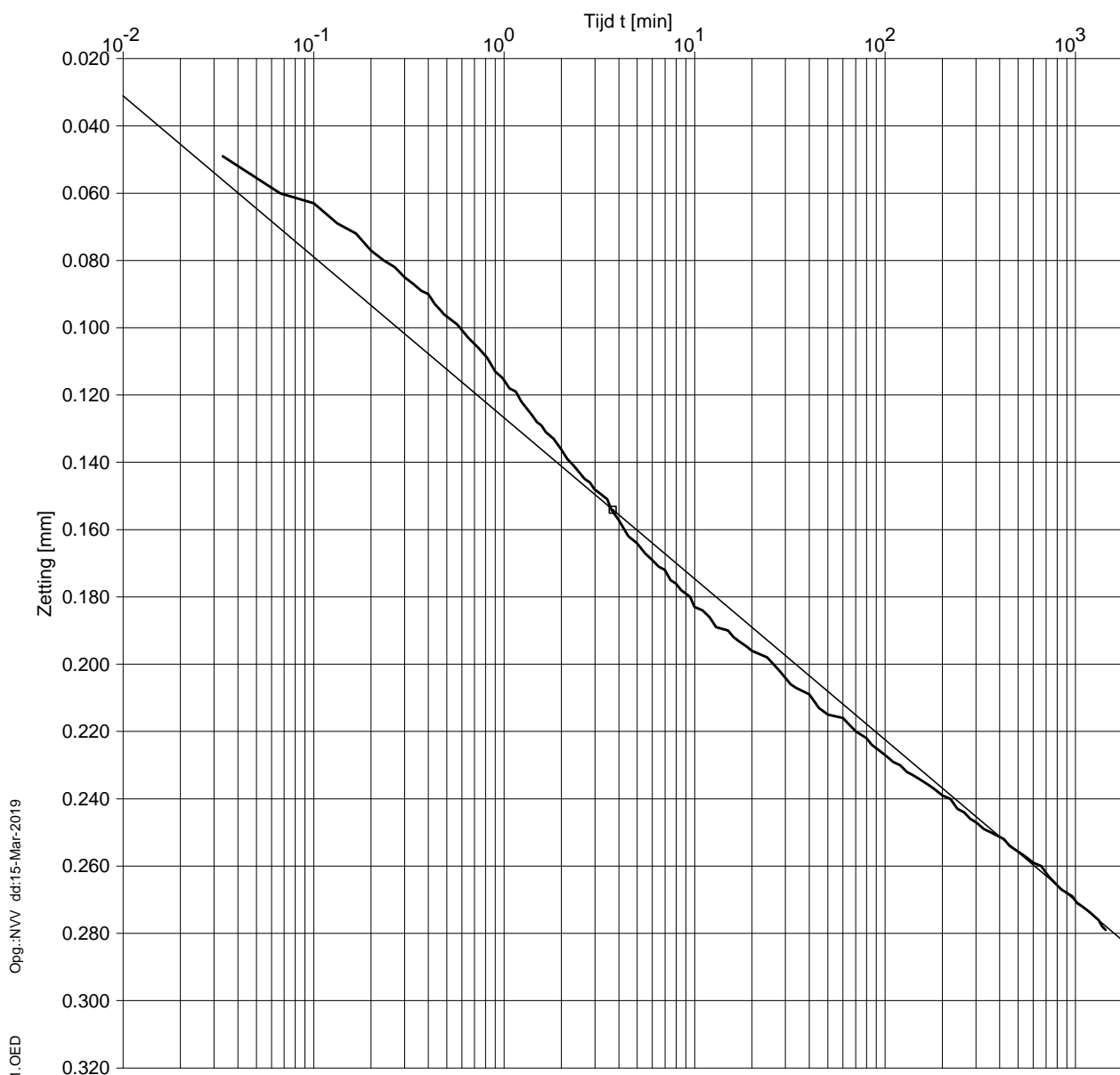
$\Delta H_{90}$	=	0.804	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.894	mm
t <sub>90</sub>	=	1063	sec
c <sub>v;10</sub>	=	4.8E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.1E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	1.0	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	5.0E-10	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-46:11/P-ST1.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.705 mm

#### Consolidatie

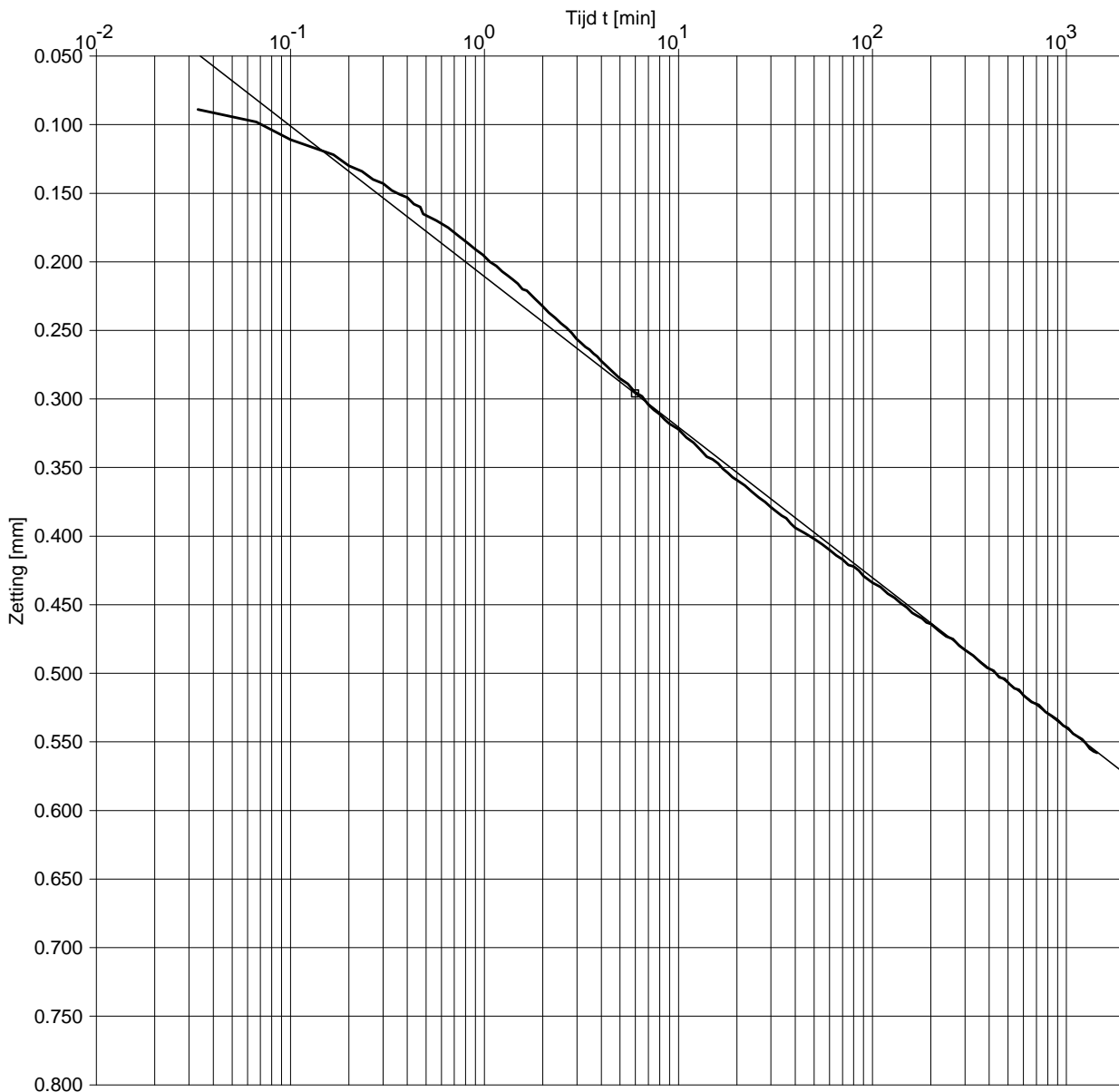
$\Delta H_{50}$	=	n.t.b.	mm
$\Delta H_{100}$	=	n.t.b.	mm
t <sub>50</sub>	=	n.t.b.	sec
t <sub>100</sub>	=	n.t.b.	sec
c <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	2.4E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	2.4E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09-46:29/P-ST1\_OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.423 mm

#### Consolidatie

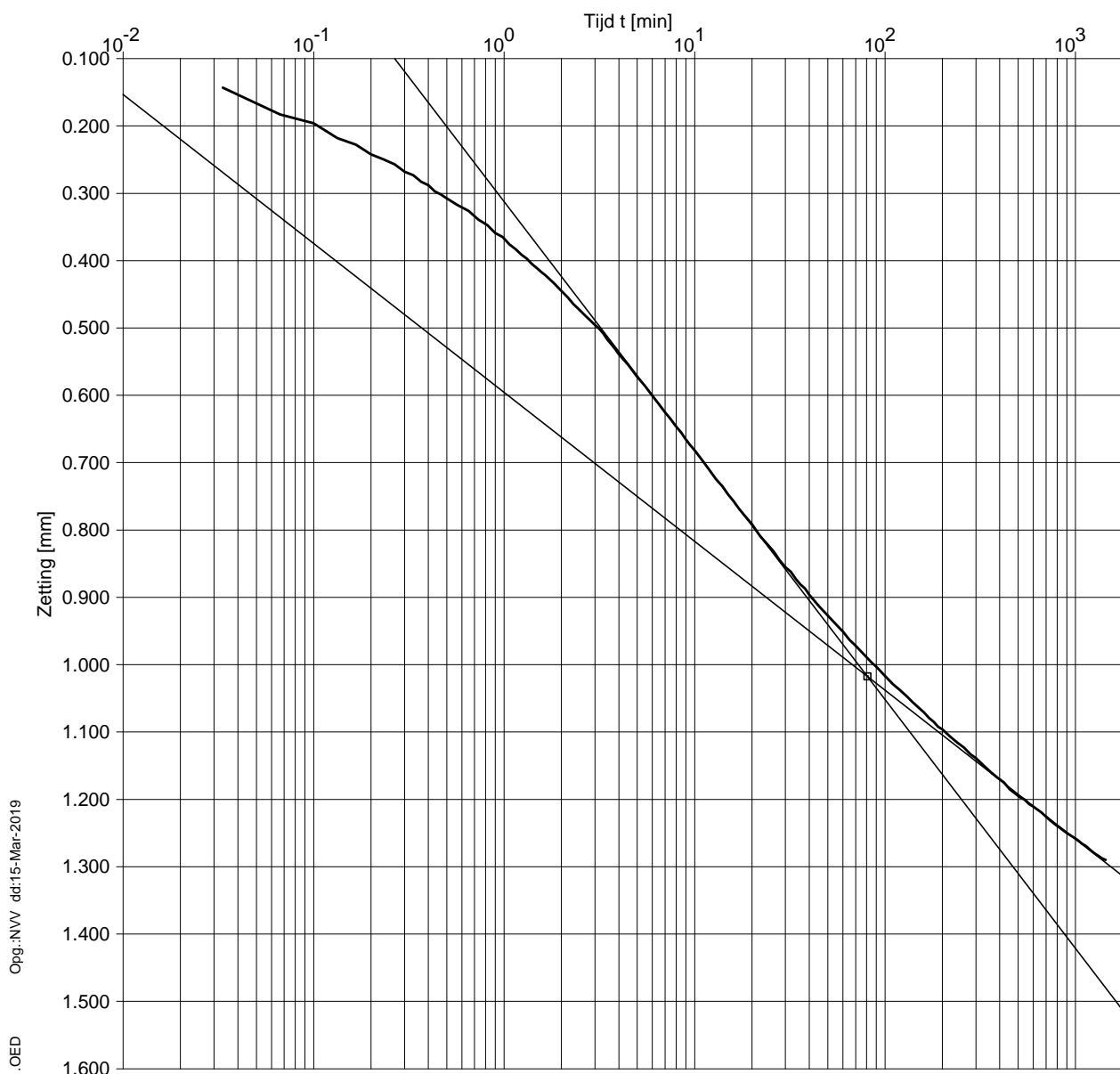
$\Delta H_{50}$	=	n.t.b.	mm
$\Delta H_{100}$	=	n.t.b.	mm
t <sub>50</sub>	=	n.t.b.	sec
t <sub>100</sub>	=	n.t.b.	sec
c <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.2E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	n.t.b.	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	5.5E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	5.7E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /09:47:02/P:ST1\_OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
 Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.861 mm

#### Consolidatie

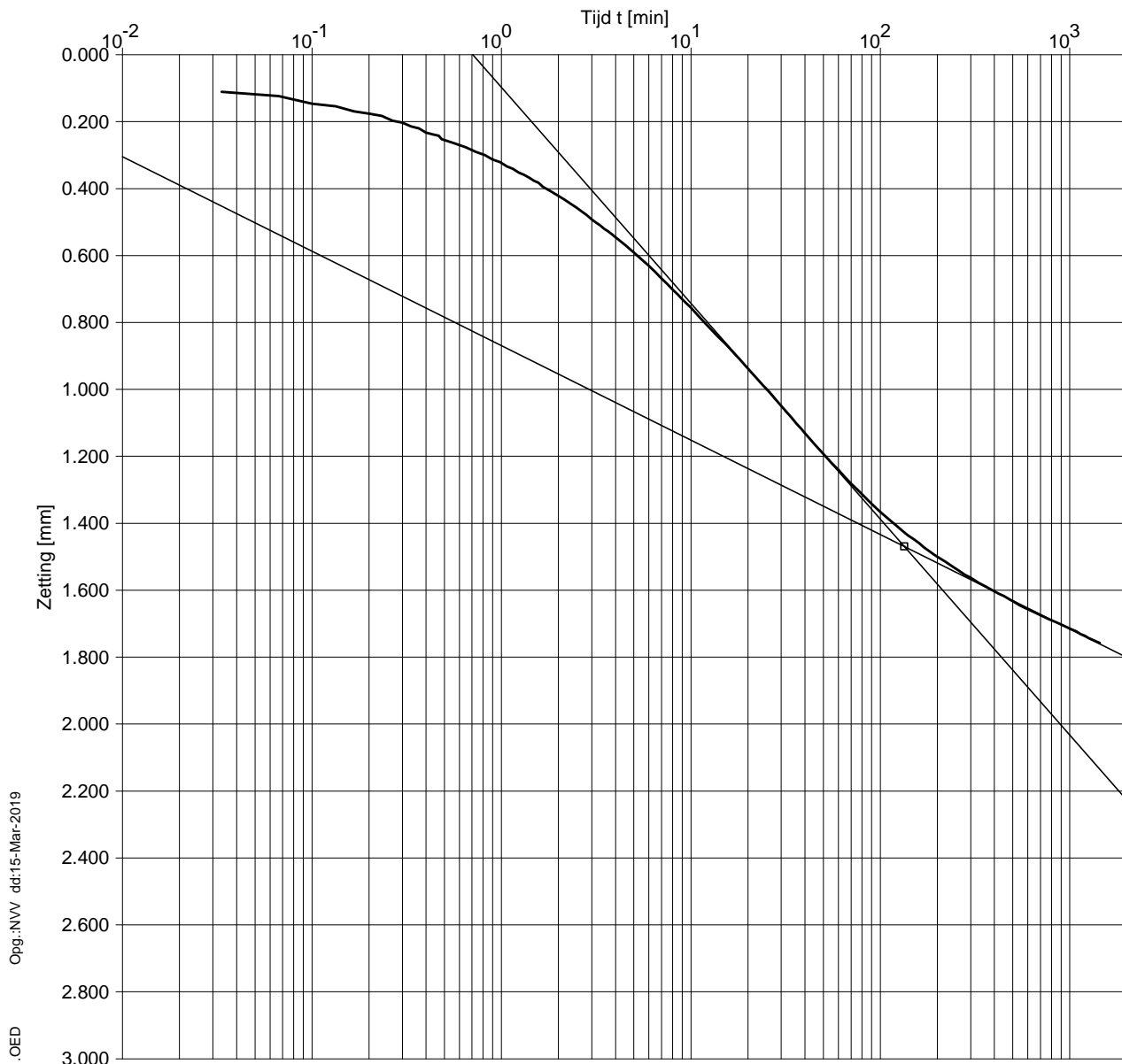
ΔH50	=	0.422	mm
ΔH100	=	0.845	mm
t <sub>50</sub>	=	347	sec
t <sub>100</sub>	=	4842	sec
c <sub>v;10</sub>	=	4.2E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.4E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	6.1E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	1.1E-02	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.2E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /09:47:13/P:ST1.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St1  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -6.51 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, resten riet, resten  
                   veen, bruin  
 Proefstukorientatie : Verticaal  
  
 Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting Δp : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 17.404 mm

#### Consolidatie

ΔH50	=	0.680	mm
ΔH100	=	1.359	mm
t <sub>50</sub>	=	680	sec
t <sub>100</sub>	=	8015	sec
c <sub>v;10</sub>	=	1.8E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.1E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	1.9E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	1.4E-02	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.6E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort

## Resultaten Samendrukkingsproef

### Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov NAP]	H <sub>0</sub> [mm]	D [mm]	σ' <sub>vo</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>dr</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	w [%]	e <sub>0</sub> [-]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]
B3.02	St1	-6.51	19.9	50.0	27.3	13.7	7.3	88.7	-	2.65
Grondsoort	KLEI, zwak siltig, resten riet, resten veen, bruin									

Watergehalte berekend op hele monster.

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

Gecorrigeerd voor toesteldeformatie

### Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ' <sub>p</sub> ) [-]	CR(>σ' <sub>p</sub> ) [-]	SR (trap 5-6) [-]	RR (trap 6-7) [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.0226	0.3194	0.0265	0.0400	53
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a <sub>sw</sub> [-]	a <sub>r</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.010	0.166	0.013	0.020	54
Koppejan	C <sub>p</sub> [-]	C <sub>s</sub> [-]	C' <sub>p</sub> [-]	C' <sub>s</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	69.7	461.1	7.3	47.6	53

### Tijd - Zetting Analyse

Temperatuur waarbij de test is uitgevoerd: 15 °C

trap	p [kPa]	Conform Taylor <sup>1)</sup>			Conform Casagrande					abc isotachen c
		c <sub>v,10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v,10</sub> [m/s]	c <sub>v,10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v,10</sub> [m/s]	C <sub>α;NEN</sub> <sup>2)</sup> [-]	C <sub>α;HEAD</sub> <sup>3)</sup> [-]	
1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24	2.4E-07	1.2E+00	2.8E-09	n.t.b.	1.2E+00	n.t.b.	2.4E-03	2.4E-03	0.0011
4	48	2.0E-07	1.2E+00	2.4E-09	n.t.b.	1.2E+00	n.t.b.	5.7E-03	5.5E-03	0.0025
5	96	1.3E-07	1.4E+00	1.8E-09	4.2E-08	1.4E+00	6.1E-10	1.2E-02	1.1E-02	0.0055
6	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-*
7	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-‡
8	192	4.8E-08	1.1E+00	5.0E-10	1.8E-08	1.1E+00	1.9E-10	1.6E-02	1.4E-02	0.0078

Toelichting tabel:

<sup>1)</sup> Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

<sup>2)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H<sub>i</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

<sup>3)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H<sub>0</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

\* : Ontlasttrap.

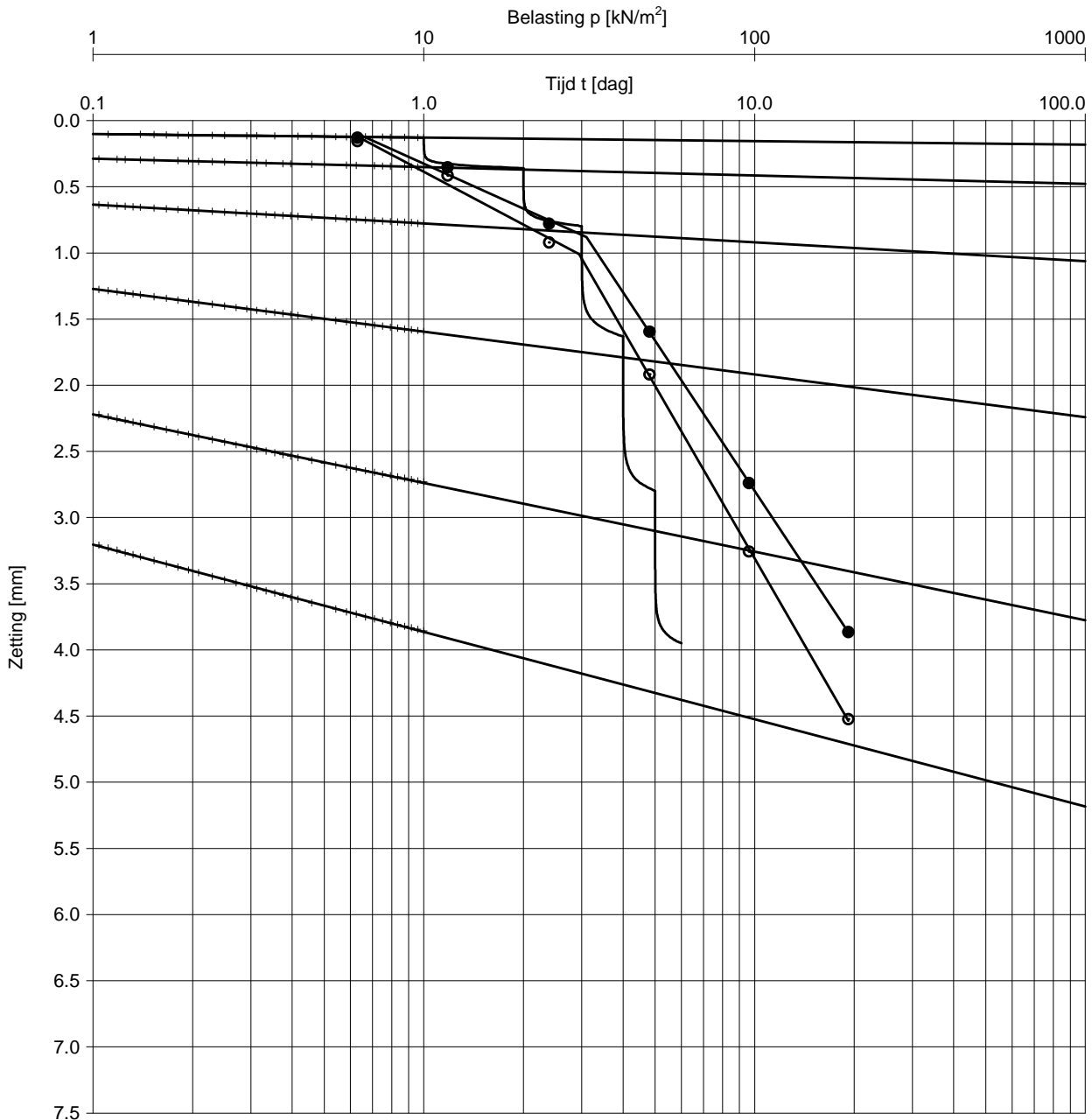
‡ : Herbelasttrap.

- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.



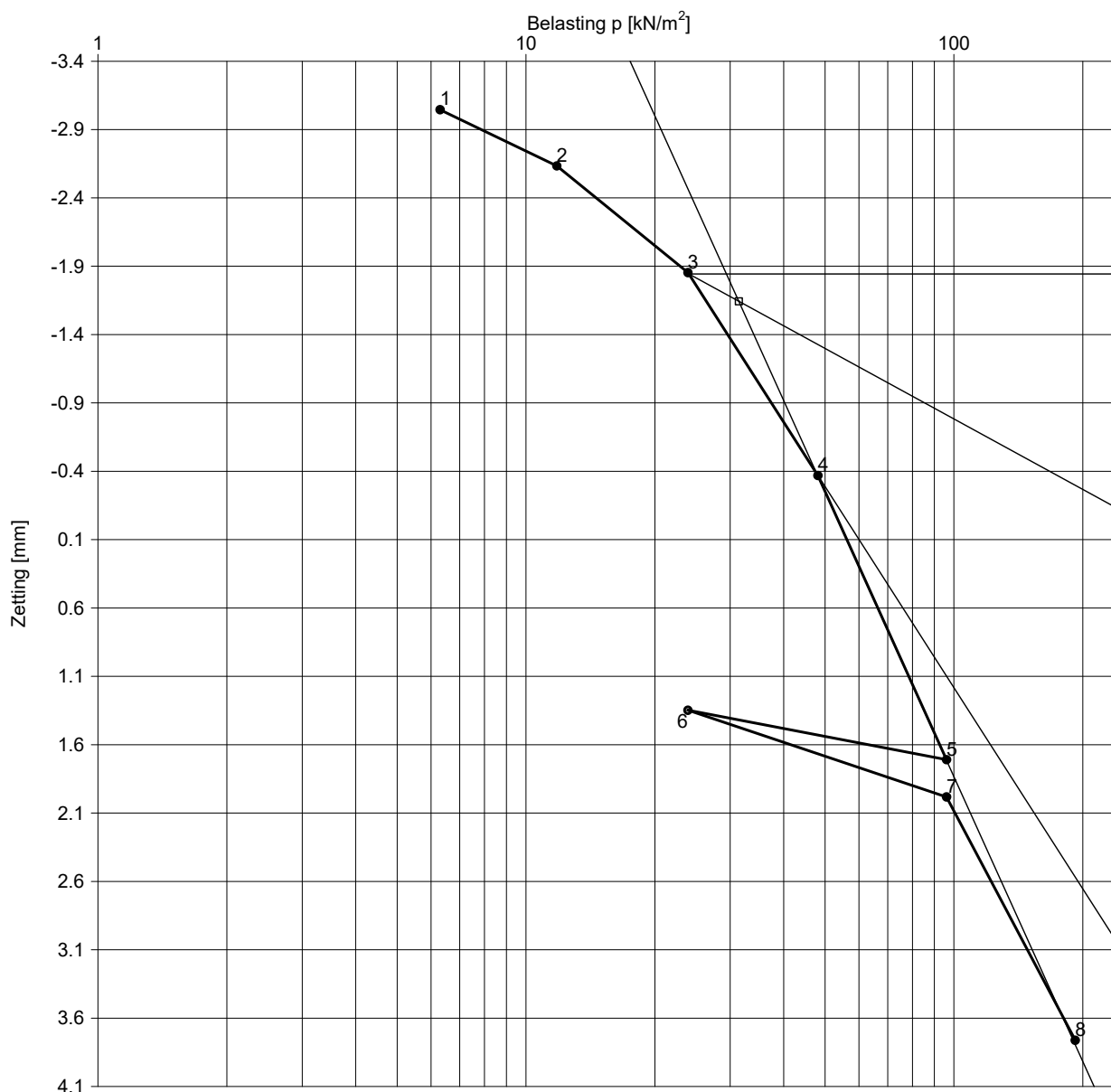


Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 15.6 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 9.3 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 68.0 % [m/m]

$C$  = 23.6  
 $C'$  = 7.6  
 $\sigma'_p$  = 31 kN/m<sup>2</sup>  
 $C_p$  = 40.4  
 $C_s$  = 227.1  
 $C'_p$  = 12.0  
 $C'_s$  = 81.2  
 $H_0$  = 19.8 mm  
 $D$  = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

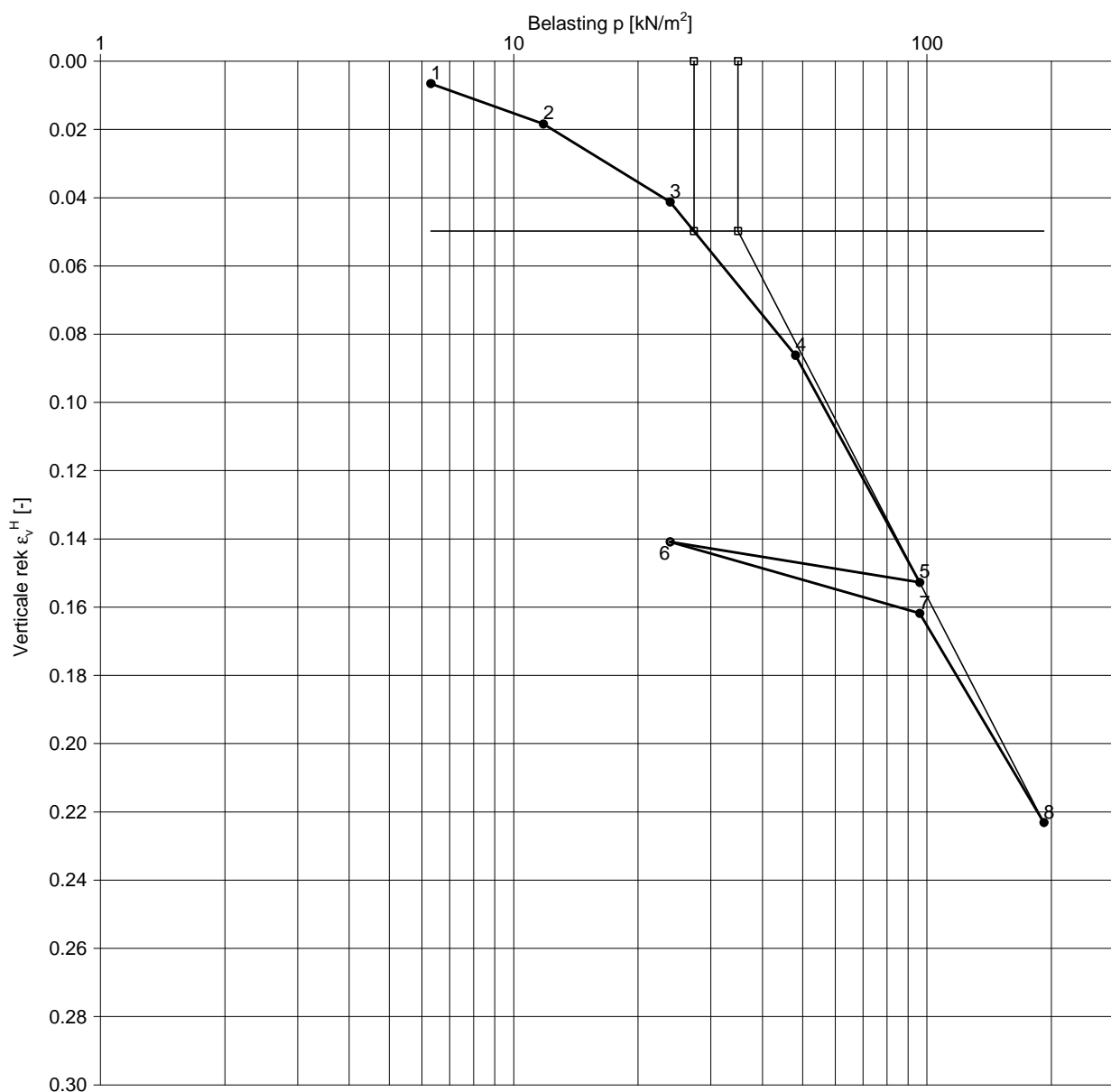


Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\gamma$  : 15.6 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 9.3 kN/m<sup>3</sup>  
 $w$  : 68.0 % [m/m]

Grensspanning  $\sigma'_p$  = 31 kN/m<sup>2</sup>  
 Primaire samendrukkings getal CR  
 belasting <  $\sigma'_p$  = 0.0429  
 belasting >  $\sigma'_p$  = 0.1966  
 SR Zwelgetal 5-6 = 0.0170  
 RR Herbelastingsgetal 6-7 = 0.0298  
 $H_0$  = 19.8 mm  
 $D$  = 50.0 mm

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

$\sigma'_p$  : = 35 kN/m<sup>2</sup>  
 a : directe compr. coeff. 1-2 = 0.019  
 a<sub>r</sub> : directe compr. coeff. herbel. 6-7 = 0.015  
 a<sub>sw</sub> : directe compr. coeff. ontl. 5-6 = 0.009  
 b : secul. compr. coeff. = 0.102  
 H<sub>0</sub> : = 19.8 mm  
 D : = 50.0 mm

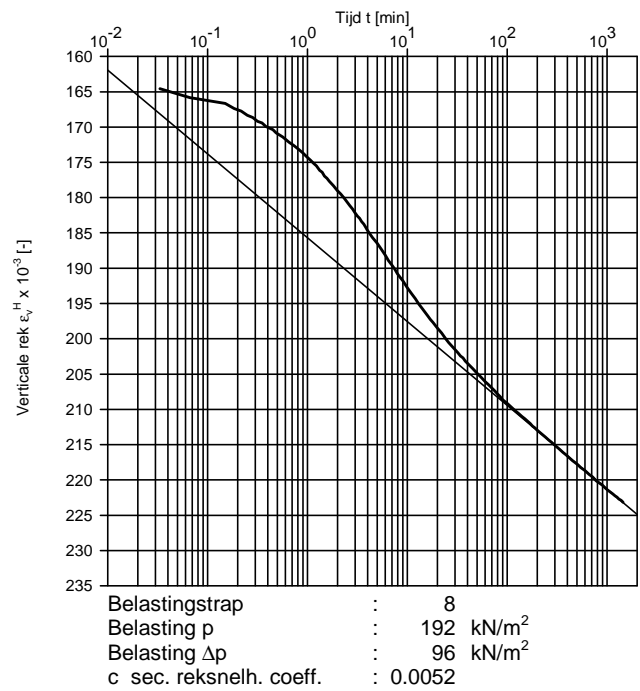
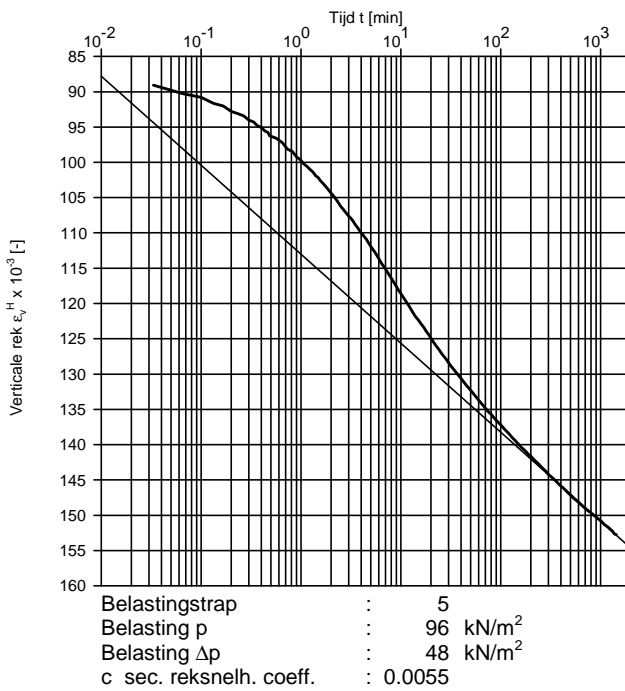
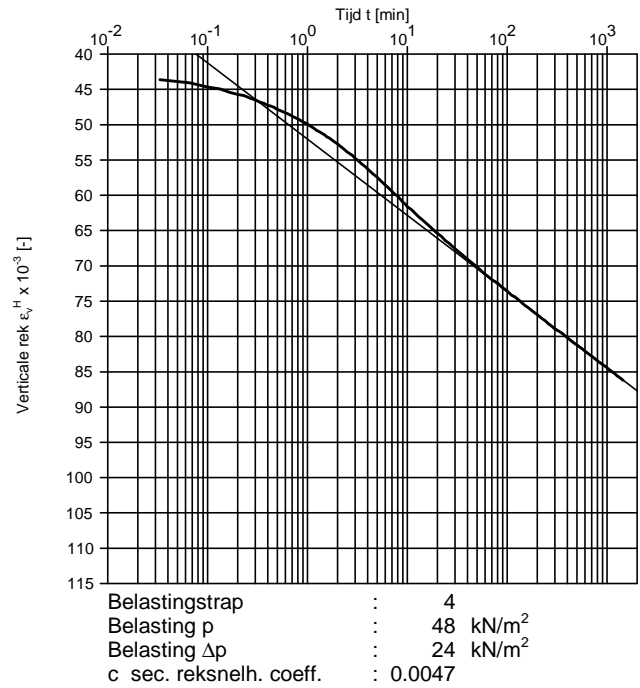
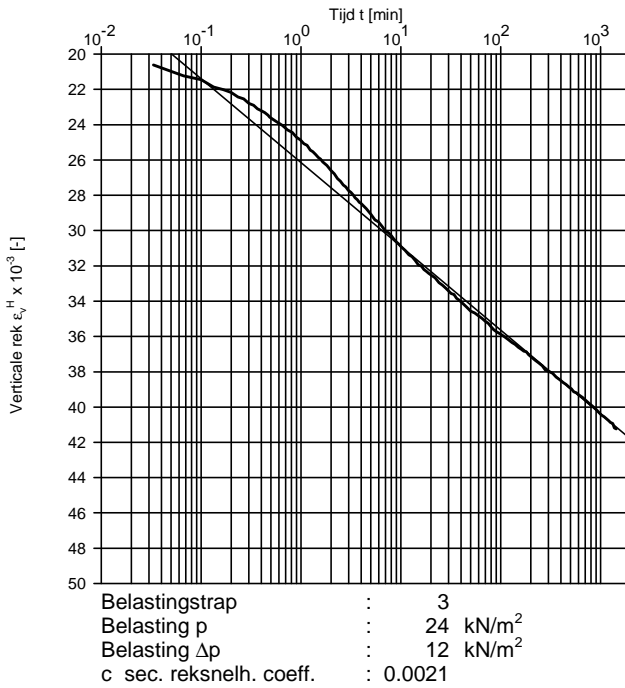
$\gamma$  : 15.6 kN/m<sup>3</sup>  
 $\gamma_{dr}$  : 9.3 kN/m<sup>3</sup>  
 w : 68.0 % [m/m]  
 $\sigma'_{vo}$  : 27.3 kN/m<sup>2</sup>

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005

Samendrukkingsproef Bepaling a en b parameters - a,b,c - Isotachen

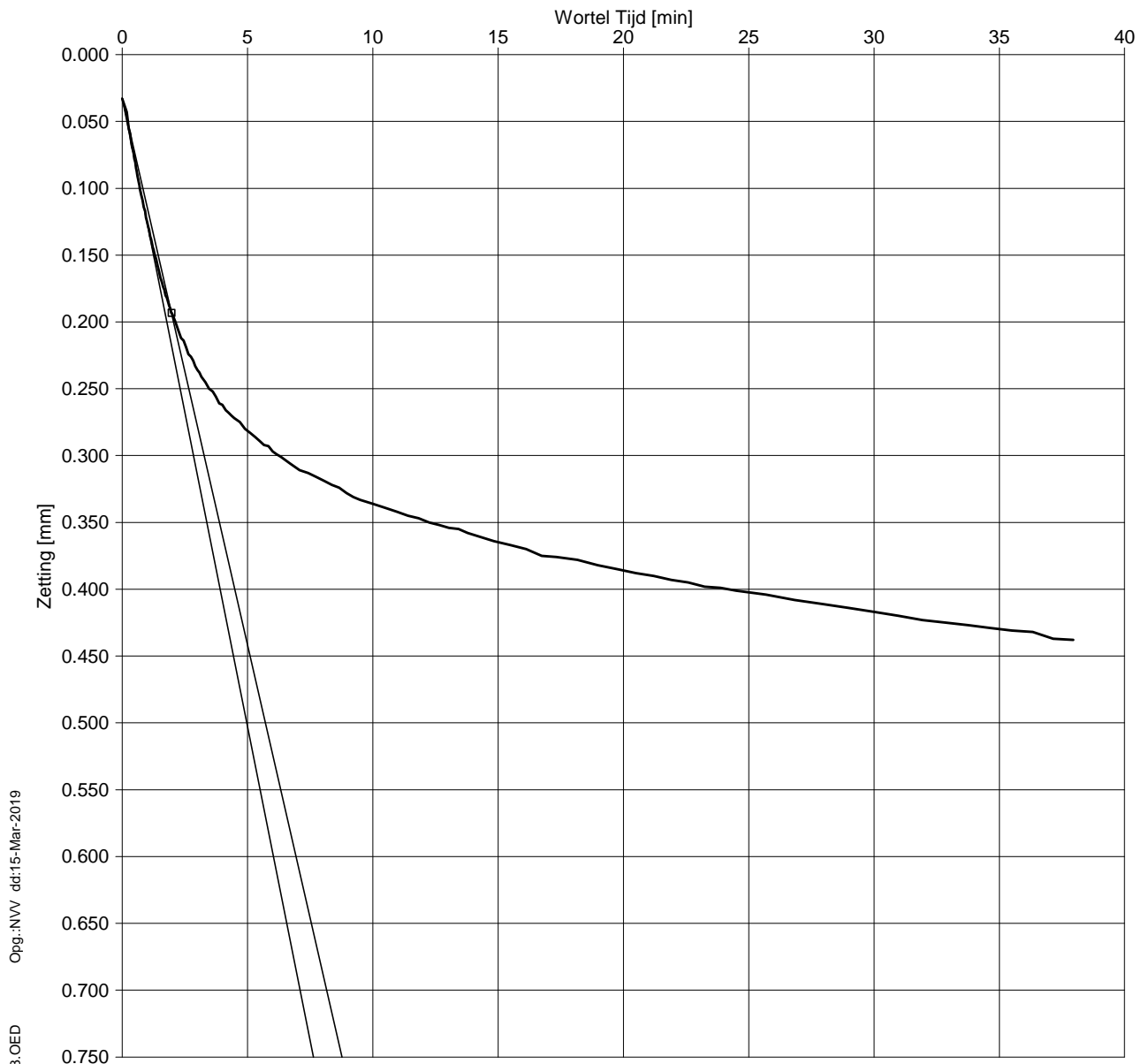
Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl / CUR-Aanbeveling 101;2005



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10:57:26/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : S13  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.388 mm

#### Consolidatie

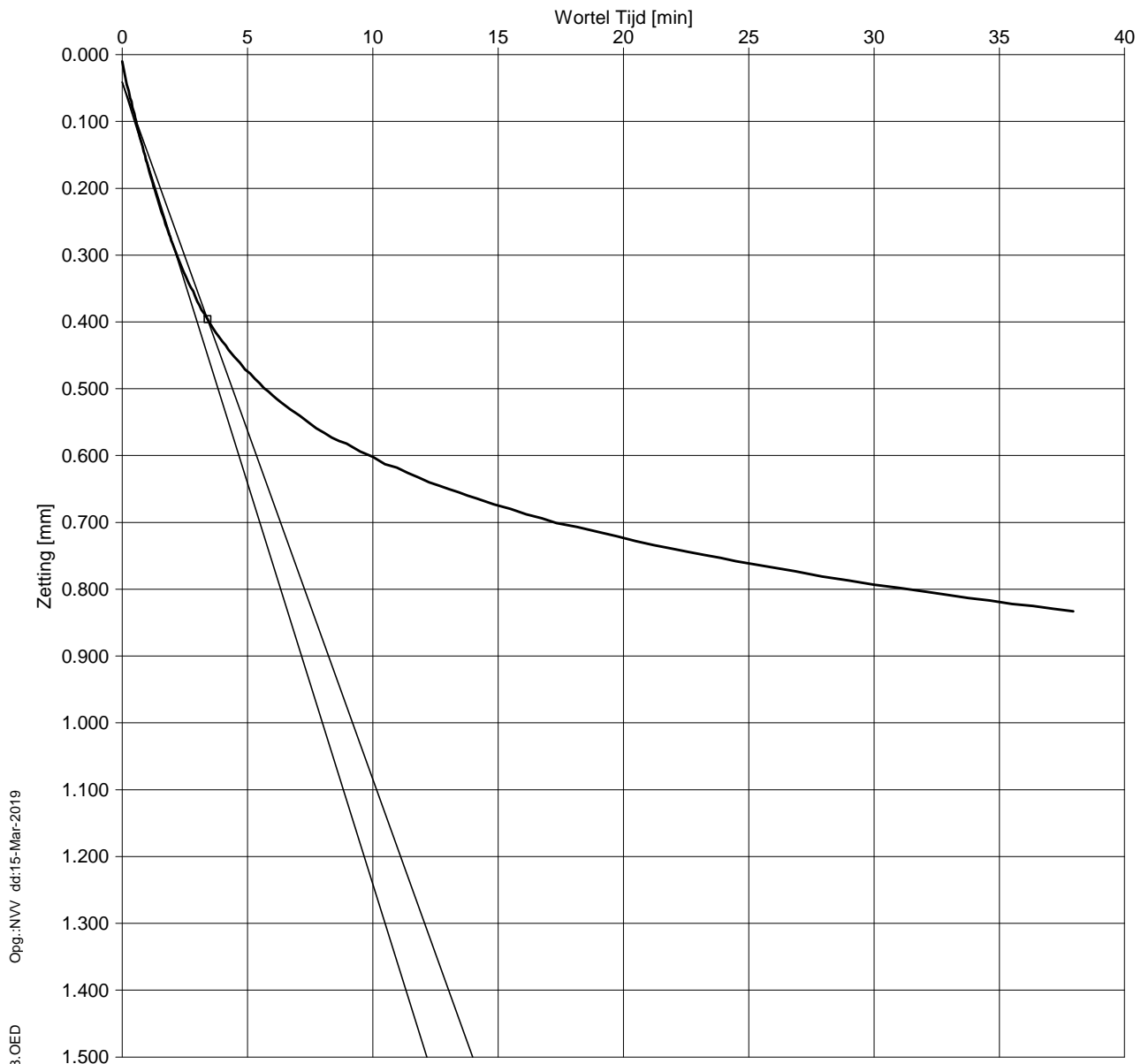
$\Delta H_{90}$	=	0.161	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.178	mm
t <sub>90</sub>	=	231	sec
c <sub>v;10</sub>	=	3.0E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.9E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.5	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	5.5E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V. - Arnhem OED 6.05.0016 /10:57:34/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : S13  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.947 mm

#### Consolidatie

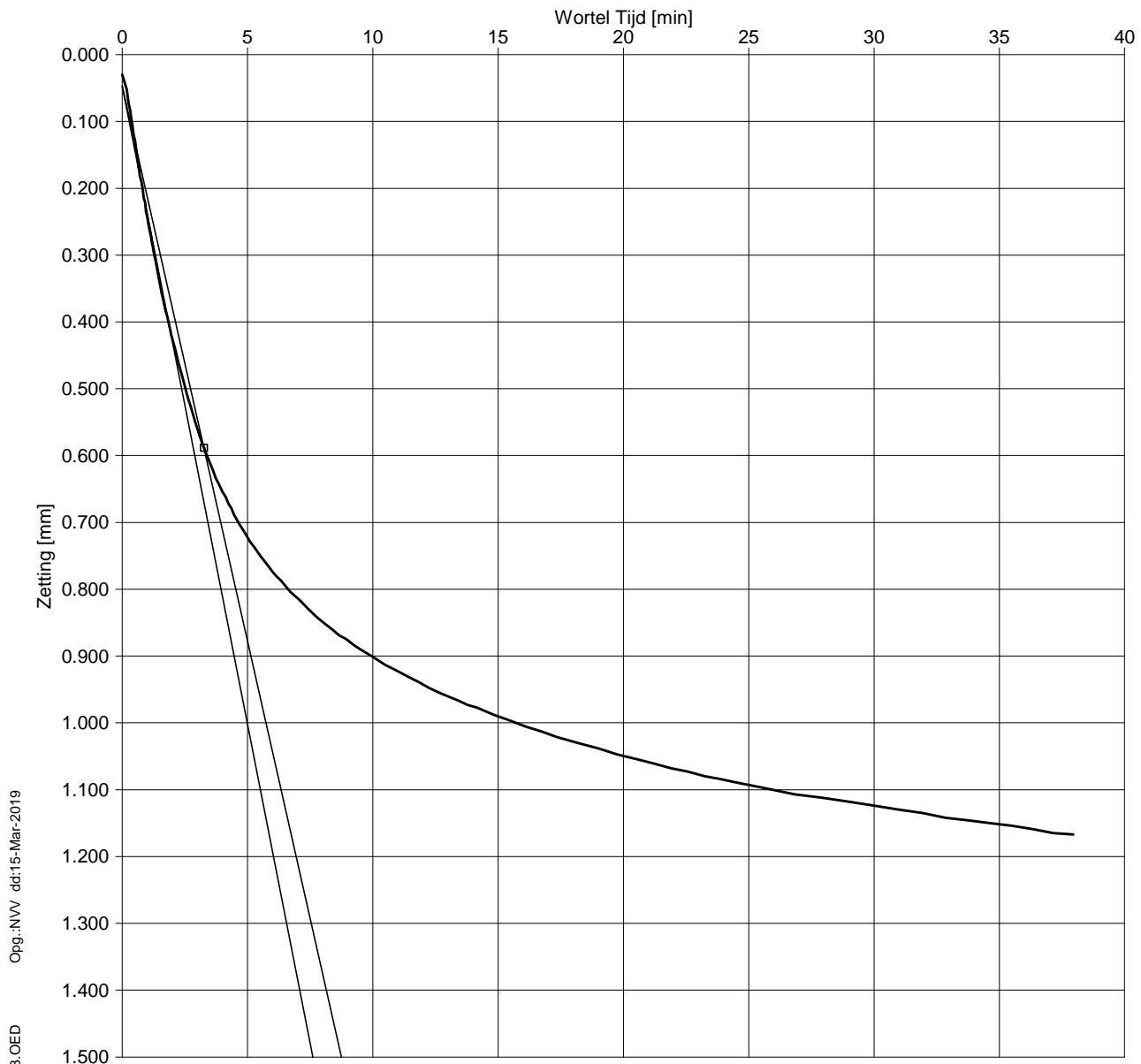
$\Delta H_{90}$	=	0.355	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.394	mm
t <sub>90</sub>	=	693	sec
c <sub>v;10</sub>	=	9.2E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.8E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.6	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	1.7E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10:57:44/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : S13  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.112 mm

## Consolidatie

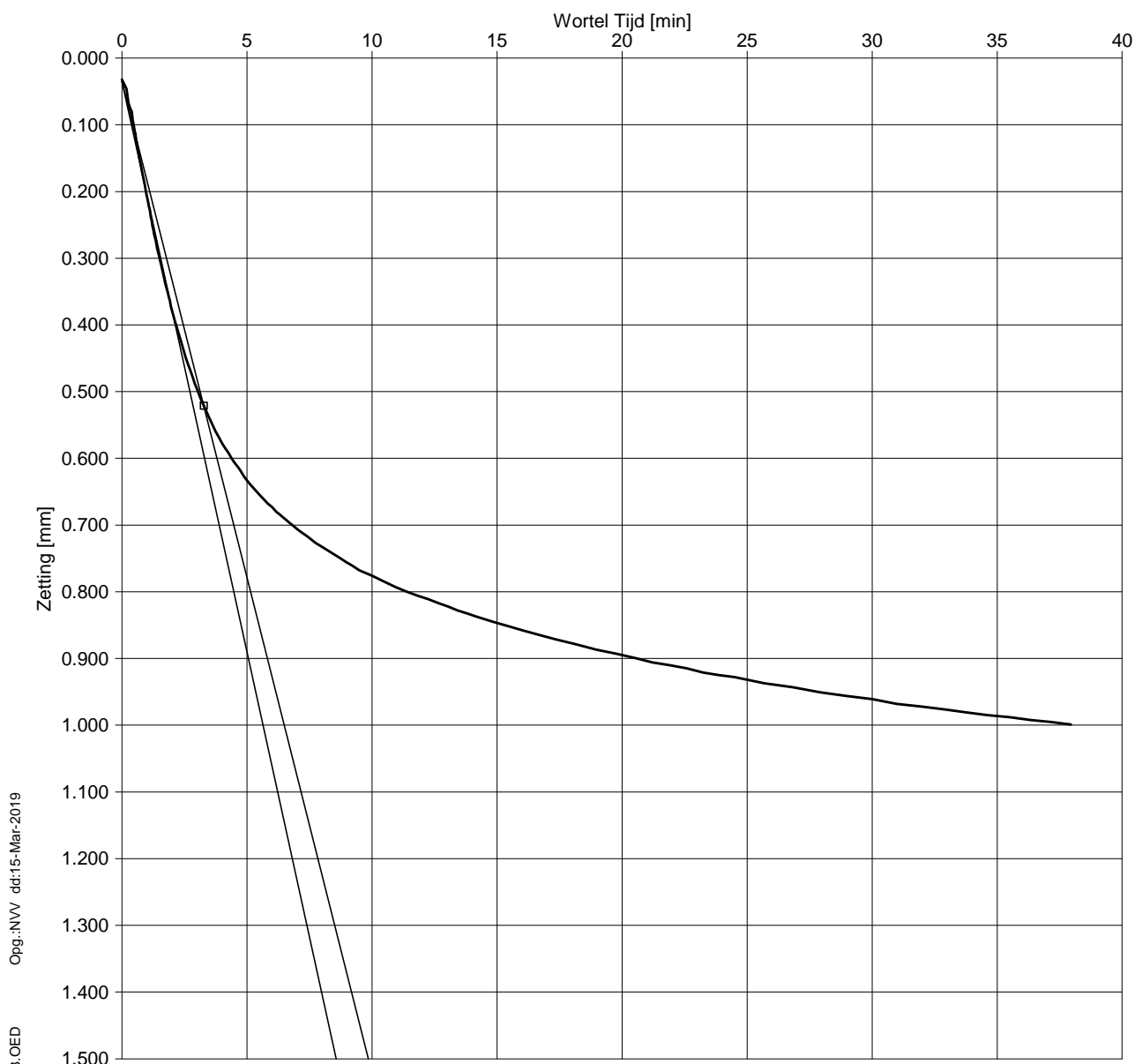
$\Delta H_{90}$	=	0.542	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.602	mm
t <sub>90</sub>	=	637	sec
c <sub>v;10</sub>	=	9.0E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.3E+00	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	0.7	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	1.2E-09	m/s

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10:57:55/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 16.787 mm

## Consolidatie

$\Delta H_{90}$	=	0.486	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.540	mm
t <sub>90</sub>	=	640	sec
c <sub>v;10</sub>	=	7.7E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	6.2E-01	m <sup>2</sup> /MN
E <sub>oed</sub>	=	1.6	MN/m <sup>2</sup>
k <sub>v;10</sub>	=	4.8E-10	m/s

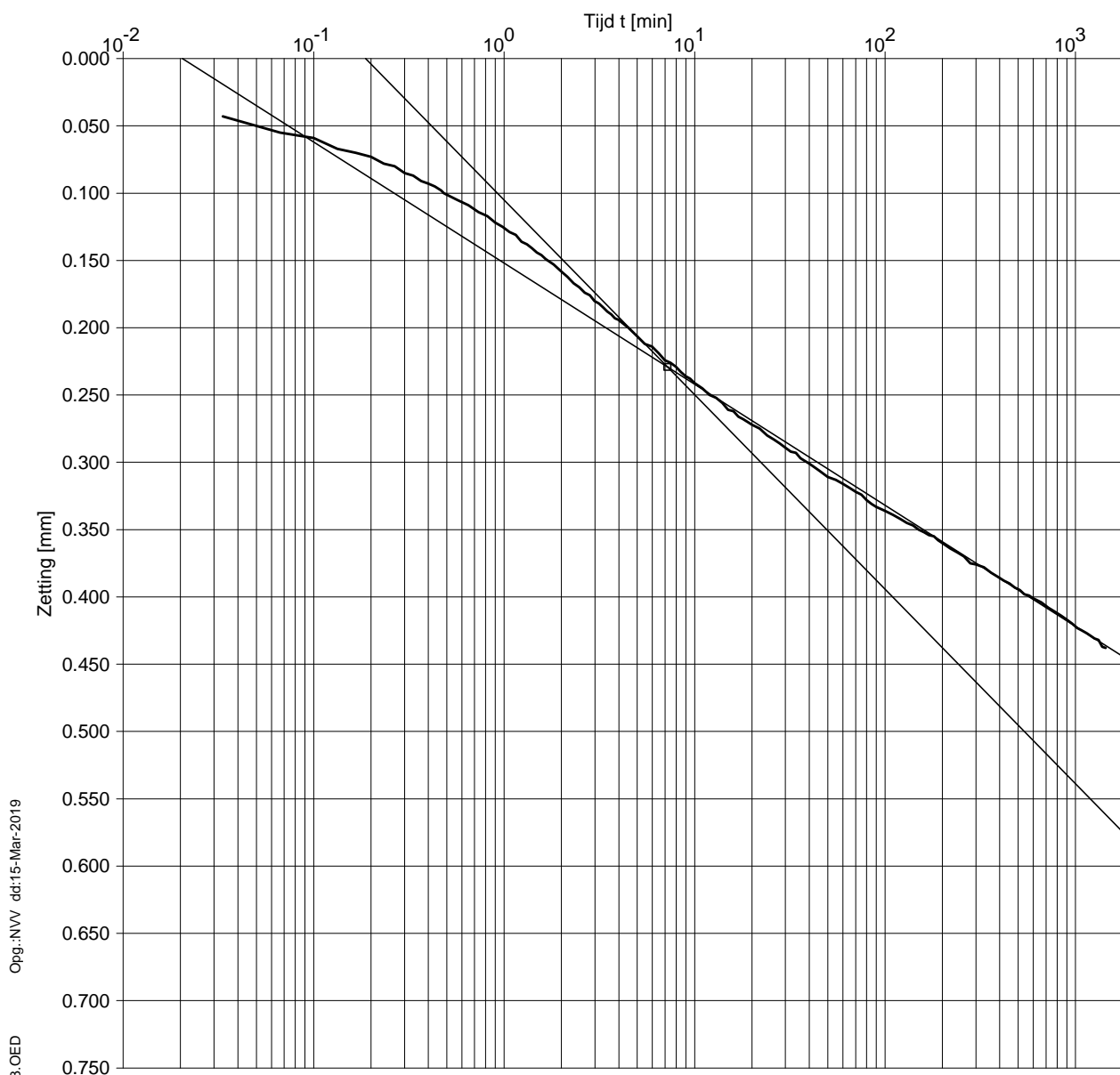
Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. TAYLOR methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort





Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10:53:58/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : S13  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 3  
 Belasting p : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 12 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 19.388 mm

#### Consolidatie

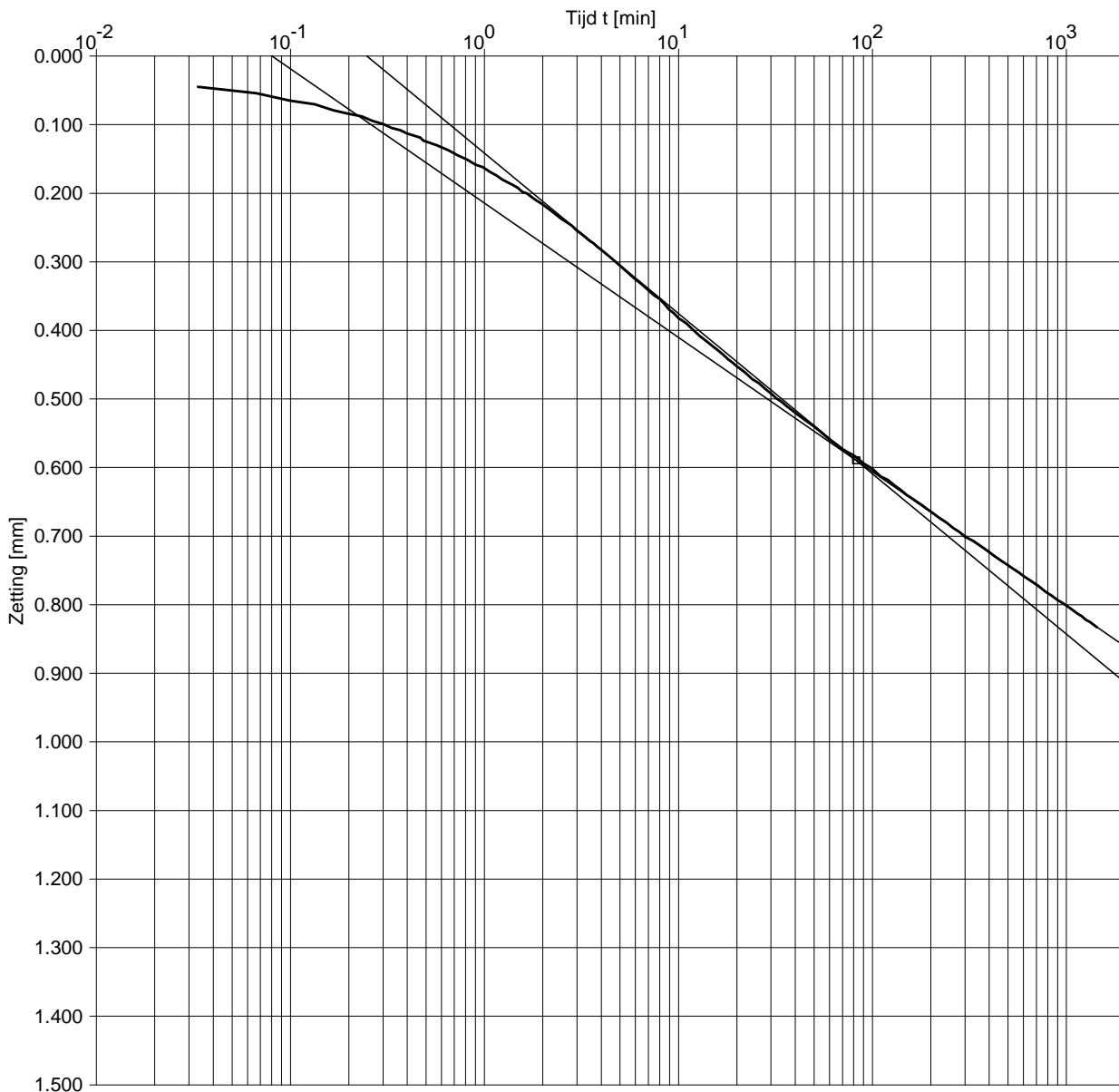
$\Delta H_{50}$	=	0.095	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.190	mm
t <sub>50</sub>	=	72	sec
t <sub>100</sub>	=	432	sec
c <sub>v;10</sub>	=	2.2E-07	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.9E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	4.1E-09	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	4.6E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	4.6E-03	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10-54:14/P-ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 4  
 Belasting p : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 24 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.947 mm

#### Consolidatie

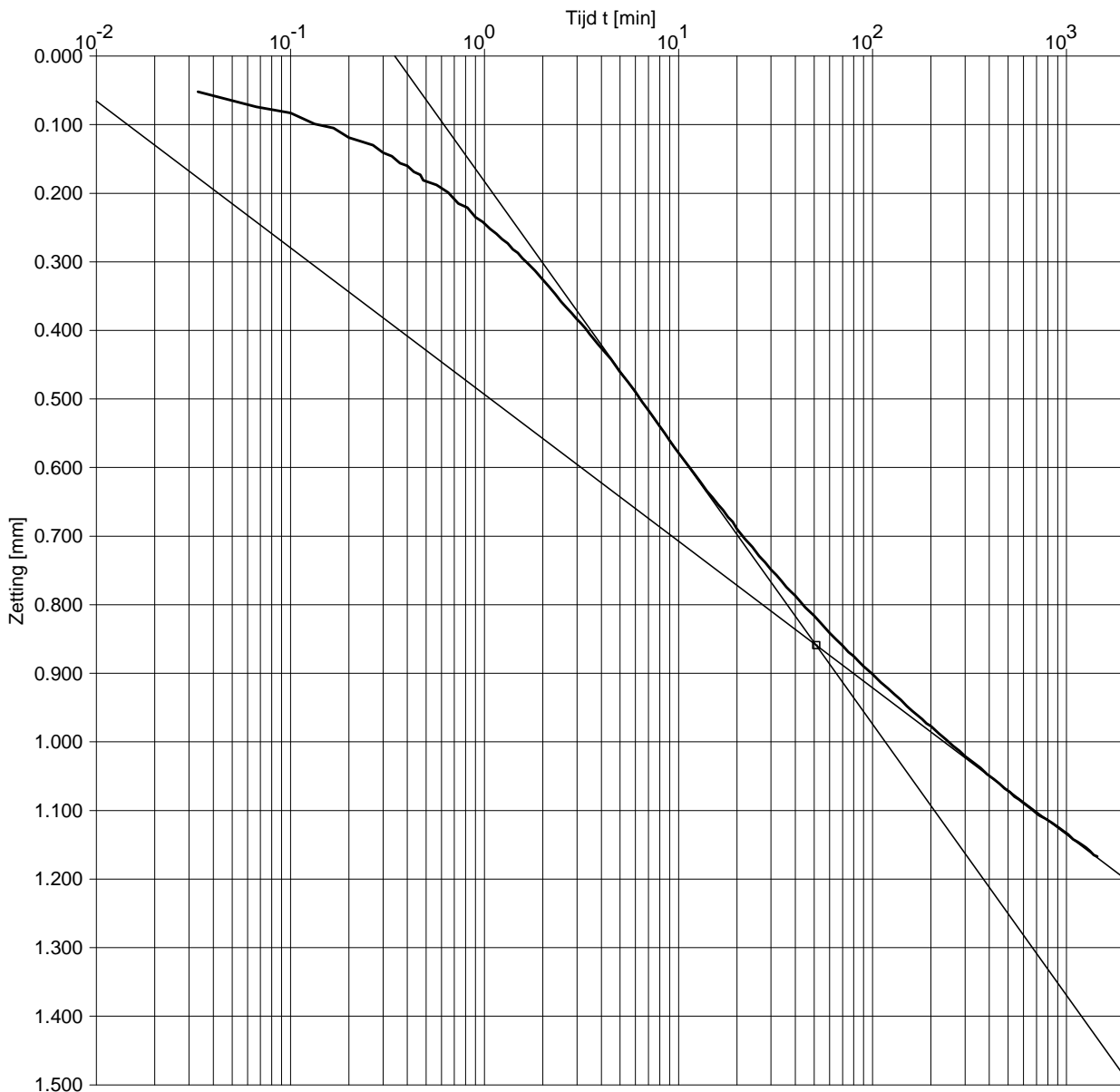
$\Delta H_{50}$	=	0.275	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.551	mm
t <sub>50</sub>	=	323	sec
t <sub>100</sub>	=	4942	sec
c <sub>v;10</sub>	=	4.6E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.8E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	8.4E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	9.9E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.0E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10-54/44/P-ST3.OED

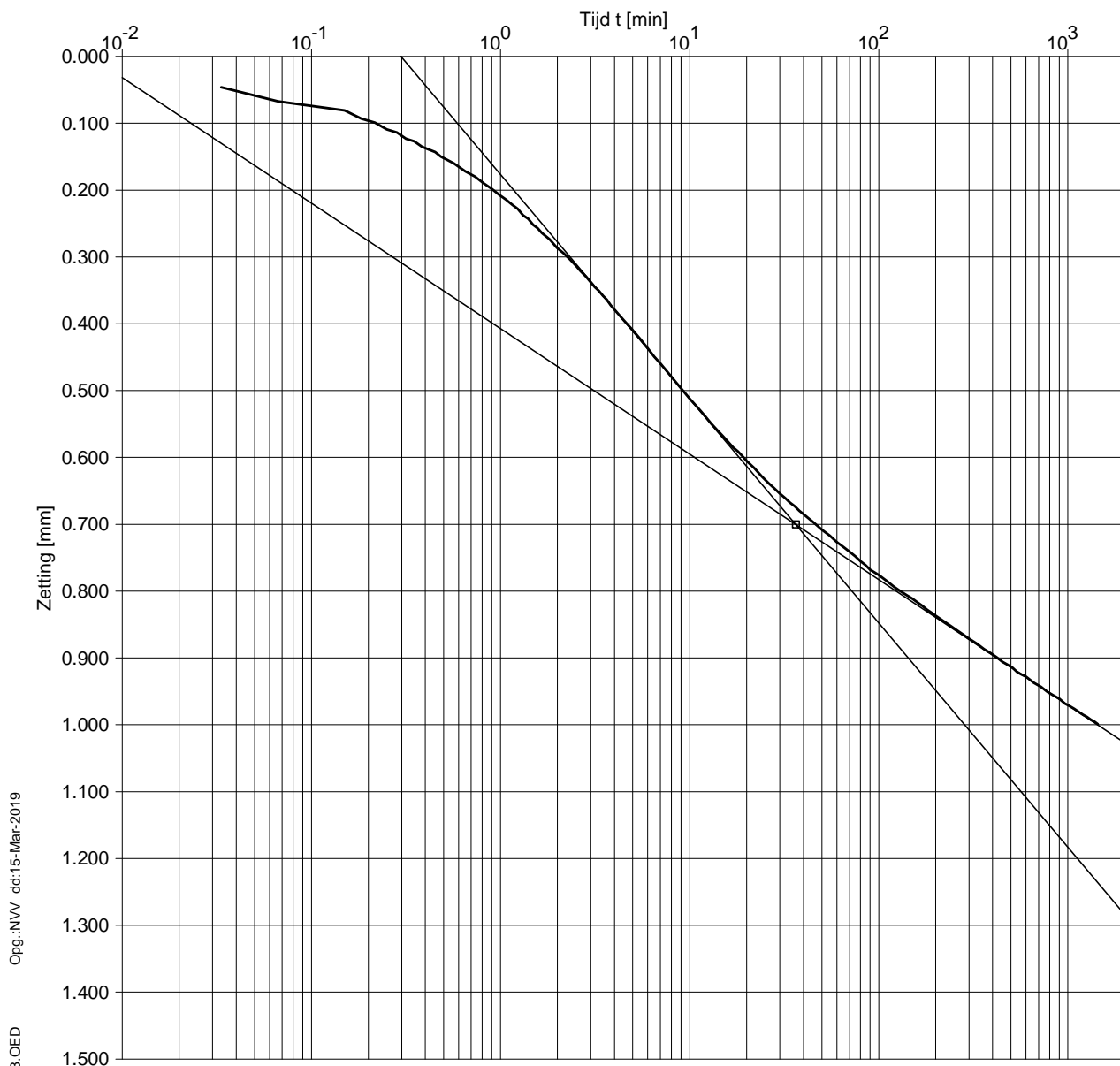
Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 5  
 Belasting p : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 48 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 18.112 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{50}$	=	0.405	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.809	mm
t <sub>50</sub>	=	289	sec
t <sub>100</sub>	=	3074	sec
c <sub>v;10</sub>	=	4.7E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	1.3E+00	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	6.3E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	1.1E-02	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.2E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl



Opg.: NVV dd:15-Mar-2019

Fugro NL Land B.V., Arnhem OED 6.05.0016 /10:55:14/P:ST3.OED

Boring : B3.02  
 Monster : St3  
 Preparatie : Trimmen  
 Diepte : -8.19 m t.o.v. NAP  
 Grondsoort : KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs  
 Proefstukorientatie : Verticaal

Belastingstrap : 8  
 Belasting p : 192 kN/m<sup>2</sup>  
 Belasting  $\Delta p$  : 96 kN/m<sup>2</sup>  
 Hoogte H<sub>i</sub> : 16.787 mm

#### Consolidatie

$\Delta H_{50}$	=	0.339	mm
$\Delta H_{100}$	=	0.677	mm
t <sub>50</sub>	=	215	sec
t <sub>100</sub>	=	2185	sec
c <sub>v;10</sub>	=	5.4E-08	m <sup>2</sup> /s
m <sub>v</sub>	=	6.2E-01	m <sup>2</sup> /MN
k <sub>v;10</sub>	=	3.4E-10	m/s
C <sub>αHEAD</sub>	=	9.5E-03	
C <sub>αNEN</sub>	=	1.1E-02	

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

c<sub>v</sub> bepaling d.m.v. CASAGRANDE methode

Opdr. 1719-0134-000

362664, Almere, Almeersepoort

## Resultaten Samendrukkingsproef

### Algemene gegevens

Boring nr.	Monster nr.	Diepte [m tov NAP]	H <sub>0</sub> [mm]	D [mm]	σ' <sub>vo</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>dr</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	w [%]	e <sub>0</sub> [-]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]
B3.02	St3	-8.19	19.8	50.0	27.3	15.6	9.3	68.0	-	2.65
Grondsoort	KLEI, zwak siltig, lenzen zand, grijs									

Watergehalte berekend op hele monster.

Uitgevoerd conform NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl

Gecorrigeerd voor toesteldeformatie

### Samendrukkingsparameters

Angelsaksisch (lineaire rek)	CR(<σ' <sub>p</sub> ) [-]	CR(>σ' <sub>p</sub> ) [-]	SR (trap 5-6) [-]	RR (trap 6-7) [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.0429	0.1966	0.0170	0.0298	31
a,b,c - isotachen	a [-]	b [-]	a <sub>sw</sub> [-]	a <sub>r</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	0.019	0.102	0.009	0.015	35
Koppejan	C <sub>p</sub> [-]	C <sub>s</sub> [-]	C' <sub>p</sub> [-]	C' <sub>s</sub> [-]	σ' <sub>p</sub> [kPa]
	40.4	227.1	12.0	81.2	31

### Tijd - Zetting Analyse

Temperatuur waarbij de test is uitgevoerd: 15 °C

trap	p [kPa]	Conform Taylor <sup>1)</sup>			Conform Casagrande					abc isotachen c
		C <sub>v,10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v,10</sub> [m/s]	C <sub>v,10</sub> [m <sup>2</sup> /s]	m <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> /MN]	k <sub>v,10</sub> [m/s]	C <sub>α,NEN</sub> <sup>2)</sup> [-]	C <sub>α,HEAD</sub> <sup>3)</sup> [-]	
1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	24	1.4E-07	1.9E+00	2.5E-09	2.2E-07	1.9E+00	4.1E-09	4.6E-03	4.6E-03	0.0021
4	48	9.2E-08	1.8E+00	1.7E-09	4.6E-08	1.8E+00	8.4E-10	1.0E-02	9.9E-03	0.0047
5	96	9.0E-08	1.3E+00	1.2E-09	4.6E-08	1.3E+00	6.2E-10	1.2E-02	1.1E-02	0.0055
6	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-*
7	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-‡
8	192	7.7E-08	6.2E-01	4.8E-10	5.3E-08	6.2E-01	3.3E-10	1.1E-02	9.5E-03	0.0052

Toelichting tabel:

<sup>1)</sup> Interpretatie uitgevoerd conform standaard: principe 10 / 40% of aangepaste methode

<sup>2)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform NEN5118 op basis van proefstukhoogte aan het begin van de trap, H<sub>i</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_i}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

<sup>3)</sup> Afleiding C<sub>α</sub> conform Head (1988) op basis van proefstukhoogte aan het begin van de proef, H<sub>0</sub>:

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta H / H_0}{\log((t_i + \Delta t) / t_i)}$$

\* : Ontlasttrap.

‡ : Herbelasttrap.

- : Niet gevraagd.

n.t.b. : Niet te bepalen. De gewenste parameter kan niet worden afgeleid.

(##) : Indicatieve waarde wegens afwijkend verloop van de curve.

## Toelichting samendrukkingsproef

Symbolen:		
$\sigma'_{vo}$	: effectieve verticale in-situ spanning	[kPa]
$\sigma'_p$	: grensspanning	[kPa]
$p$	: verticale belasting op proefstuk	[kPa]
$\gamma$	: volume gewicht	[kN/m <sup>3</sup> ]
$\gamma_{dr}$	: droog volume gewicht proefstuk	[kN/m <sup>3</sup> ]
$w$	: watergehalte	[%]
$H_i$	: initiële hoogte van het proefstuk aan het begin van de betreffende trap	[mm]
$H_0$	: hoogte van het proefstuk aan het begin van de proef (voor aanvang van de eerste trap)	[mm]
$D$	: diameter van de ring	[mm]
$e_0$	: initiële void ratio	[-]
$\rho_s$	: volumieke gewicht van de vaste gronddelen	[Mg/m <sup>3</sup> ]
CR	: primair samendrukkingsgetal	CR = $C_c/(1+e_0)$ [-]
SR	: zwelgetal	SR = $C_{sw}/(1+e_0)$ [-]
RR	: primair herbelastingsgetal	RR = $C_r/(1+e_0)$ [-]
$C_c$	: primaire samendrukkingsindex	[-]
$C_{sw}$	: zwelindex	[-]
$C_r$	: primaire herbelastingsindex	[-]
$C_p$	: primaire samendrukkingscoëfficiënt onder de grensspanning	[-]
$C'_p$	: primaire samendrukkingscoëfficiënt boven de grensspanning	[-]
$C_s$	: secundaire samendrukkingscoëfficiënt onder de grensspanning	[-]
$C'_s$	: secundaire samendrukkingscoëfficiënt boven de grensspanning	[-]
$a$	: samendrukkingsparameter isotachenmodel onder de grensspanning	[-]
$a_{sw}$	: samendrukkingsparameter isotachenmodel uit de onlasttrap	[-]
$a_r$	: samendrukkingsparameter isotachenmodel uit de herbelasttrap	[-]
$b$	: samendrukkingsparameter isotachenmodel boven de grensspanning	[-]
$c$	: kruipparameter isotachenmodel voor de verschillende belastingniveaus	[-]
$c_{v,10}$	: consolidatiecoëfficiënt (verticaal) bij 10° C	[m <sup>2</sup> /s]
$m_v$	: volumesamendrukkingscoëfficiënt (bij einde belastingtrap)	[m <sup>2</sup> /MN]
$k_{v,10}$	: verticale doorlatendheid bij 10° C	[m/s]
$C_{\alpha,NEN}$	: secundaire samendrukkingsindex op basis van $H_i$	[-]
$C_{\alpha,HEAD}$	: secundaire samendrukkingsindex op basis van $H_0$	[-]

Indien een parameter niet is bepaald, is geen waarde vermeld in de grafieken.

### DISCLAIMER

*De consolidatiecoëfficiënt(en)  $c_v$  zijn afgeleid uit het tijd-zakkingsgedrag conform de in NEN 5118: 1991 / A1: 1997 nl en in de CUR Aanbeveling "Samendrukkingsproef" aanbevolen methoden en met de "state of the art" kennis en ervaring. De  $c_v$  waarde is sterk gevoelig voor interpretatie met name bij organische gronden. Gezien deze onzekerheden in de interpretatieprocedure, dienen de waarden met de nodige voorzichtigheid te worden gebruikt.*

Richtwaarden consolidatiecoëfficiënt $c_v$ conform CUR 162 "Construeren met grond"		
$c_v$ in m <sup>2</sup> /jaar	$c_v$ in m <sup>2</sup> /s	Grondsoort
10.0	3.17E-07	veen
7.5	2.38E-07	
5.0	1.59E-07	klei/veen
3.8	1.19E-07	
2.5	7.93E-08	klei

## Grondbalans

RM005802: OVP: Grazige zone

Versie: 3.0

Datum: 22-03-2019

Opgesteld door: [REDACTED]

Gecontroleerd door: [REDACTED]

	Grond tbv N2000 DR-N2000 MAATREGELEN			Grond zonder N2000 - DR C. van GEEL			DR-BEILEVEN Spoorzone				Grond transporteren (Klei)	Grond transporteren (Veen)	Grond transporteren totaal	Grond verwerken (Klei)		
	Grond ontgraven (Klei)	Grond ontgraven (Veen)	Grond ontgraven totaal	Grond ontgraven (Klei)	Grond ontgraven (Veen)	Grond ontgraven totaal	Grond ontgraven (Klei)	Grond ontgraven (Veen)	Grond ontgraven totaal							
<b>GRONDWERK</b>																
<b>Driehoek</b>																
Ontgraven t.b.v. watergang	15812,48 m3	8704,17 m3	24516,65 m3						24516,65 m3							
Ontgraven t.b.v. watergang bootexcursie	658,70 m3	1317,40 m3	1976,10 m3						1976,10 m3							
<b>Inundatiezone</b>																
Ontgraven grond t.b.v. slenk	5343,80 m3		5343,80 m3	2046,32 m3		2046,32 m3	3297,48 m3		3297,48 m3							
Ontgraven grond t.b.v. watergangen vertakking 1	14167,00 m3			5425,01 m3	1091,55 m3		8741,99 m3	1758,95 m3	10500,94 m3							
Ontgraven grond t.b.v. watergangen vertakking 2	13914,25 m3			5328,23 m3	1001,90 m3		8586,02 m3	1614,48 m3	10200,50 m3							
Ontgraven grond t.b.v. aansluiten visslenk	3936,27 m3	2616,38 m3	16530,63 m3	1507,33 m3	752,78 m3	2260,10 m3	2428,94 m3	1213,04 m3	3641,98 m3							
<b>Beemlanden</b>																
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	20277,25 m3	15179,75 m3	35457,00 m3	11694,19 m3	8754,39 m3	20448,58 m3	8583,06 m3	6425,36 m3	15008,42 m3							
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	3264,00 m3	2444,00 m3	5708,00 m3	1882,40 m3	1409,49 m3	3291,89 m3	1381,60 m3	1034,51 m3	2416,11 m3							
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	5447,50 m3	4270,50 m3	9718,00 m3	3141,65 m3	2462,86 m3	5604,51 m3	2305,85 m3	1807,64 m3	4113,49 m3							
Ontgraven grond t.b.v. slenk/watergang	40771,50 m3	40003,00 m3	80774,50 m3	23513,53 m3	23070,32 m3	46583,85 m3	17257,97 m3	16932,68 m3	34190,65 m3							
Ontgraven grond t.b.v. taluds	64566,00 m3	21522,00 m3	86088,00 m3	37236,17 m3	12412,06 m3	49648,22 m3	27329,83 m3	9109,94 m3	36439,78 m3							
Ontgraven bestaande watergangen	25696,40 m3	64241,00 m3	89937,40 m3	14819,49 m3	37048,74 m3	51868,23 m3	10876,91 m3	27192,26 m3	38069,17 m3							
Ontgraven grond t.b.v. diepe delen slenk		768,50 m3	768,50 m3						768,50 m3							
<b>Waterlanden</b>																
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	9275,50 m3	770,05 m3	10045,55 m3	5335,99 m3	442,99 m3	5778,98 m3	3939,51 m3	327,06 m3	4266,57 m3							
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	11050,00 m3	963,30 m3	12013,30 m3	6356,82 m3	554,17 m3	6910,99 m3	4693,18 m3	409,13 m3	5102,31 m3							
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	35852,00 m3		35852,00 m3						35852,00 m3							
Ontgraven slenk in de Waterlanden	7343,82 m3		7343,82 m3	4224,74 m3		4224,74 m3	3119,08 m3		3119,08 m3							
<b>Broeklanden</b>																
Ontgraven grond t.b.v. nieuwe slenk	6640,59 m3		6640,59 m3						6640,59 m3							
<b>Spoorzone</b>																
Ontgraven grond t.b.v. poel 1	1151,00 m3	1496,30 m3	2647,30 m3						1151,00 m3	1496,30 m3	2647,30 m3					
Ontgraven grond t.b.v. poel 2	4248,00 m3	5947,20 m3	10195,20 m3						4248,00 m3	5947,20 m3	10195,20 m3					
Ontgraven grond t.b.v. poel 3	16830,50 m3	17130,75 m3	33961,25 m3						16830,50 m3	17130,75 m3	33961,25 m3					
Ontgraven grond t.b.v. poel 4	7407,00 m3	8923,30 m3	16330,30 m3						7407,00 m3	8923,30 m3	16330,30 m3					
Ontgraven grond t.b.v. poel 5	14975,75 m3	18834,73 m3	33810,48 m3						14975,75 m3	18834,73 m3	33810,48 m3					
<b>Subtotaal:</b>	<b>347232,80 m3</b>	<b>223844,89 m3</b>	<b>571077,69 m3</b>	<b>122511,87 m3</b>	<b>89001,24 m3</b>	<b>211513,10 m3</b>	<b>121144,92 m3</b>	<b>71721,31 m3</b>	<b>262620,06 m3</b>	<b>44612,25 m3</b>	<b>52332,28 m3</b>	<b>96944,53 m3</b>				
<b>Wegen en paden</b>																
Grondwerk voor twee voetgangersbruggen	80,00 m3		80,00 m3													
<b>Grond verwerken</b>																
<b>Grond verwerken in Inundatiezone</b>																
Grondwal langs Inundatiezone										152446,60 m3		152446,60 m3	152446,60 m3			
Zone Nat Grasland									47814,30 m3		47814,30 m3	47814,30 m3	47814,30 m3			
Begraasd eiland 1									1478,40 m3		1478,40 m3	1478,40 m3	1478,40 m3			
Begraasd eiland 2									2894,20 m3		2894,20 m3	2894,20 m3	2894,20 m3			
<b>Grond verwerken in Beemlanden</b>																
Grondwal beheerpad rechts									21283,43 m3		21283,43 m3	21283,43 m3	21283,43 m3			
Grondwal beheerpad links									3373,13 m3		3373,13 m3	3373,13 m3	3373,13 m3			
<b>Grond verwerken in Driehoek (Zeearend)</b>																
Grondwal langs beheerpad links									2128,00 m3		2128,00 m3	2128,00 m3	2128,00 m3			
Grondwal langs beheerpad rechts									2101,25 m3		2101,25 m3	2101,25 m3	2101,25 m3			
Watergang bootexcursie									8154,98 m3		8154,98 m3	8154,98 m3	8154,98 m3			
<b>Grond verwerken in Entree</b>																
Grondwal 1 langs beheerpad									764,75 m3		764,75 m3	764,75 m3	764,75 m3			
Grondwal 2 langs beheerpad									602,50 m3		602,50 m3	602,50 m3	602,50 m3			
<b>Subtotaal:</b>	<b>80,00 m3</b>		<b>80,00 m3</b>						<b>243041,53 m3</b>		<b>243041,53 m3</b>	<b>243041,53 m3</b>				
<b>Grond verwerken op overig terrein</b>																
									104271,27 m3	223844,89 m3	328116,15 m3	104271,27 m3				
<b>Subtotaal:</b>									<b>104271,27 m3</b>	<b>223844,89 m3</b>	<b>328116,15 m3</b>	<b>104271,27 m3</b>				
<b>Totaal:</b>	<b>347312,80 m3</b>	<b>223844,89 m3</b>	<b>571157,69 m3</b>	<b>122511,87 m3</b>	<b>89001,24 m3</b>	<b>211513,10 m3</b>	<b>121144,92 m3</b>	<b>71721,31 m3</b>	<b>262620,06 m3</b>	<b>44612,25 m3</b>	<b>52332,28 m3</b>	<b>96944,53 m3</b>	<b>347312,80 m3</b>	<b>223844,89 m3</b>	<b>571157,69 m3</b>	<b>347312,80 m3</b>





## Kleiposities Oostvaarderplassen (OVP) en Omgeving

	OVP Almeersepoort	Grazige deel OVP	OVP uitkijkhut	Trekweggebied	HH Spiegel	HH Huttopia	Tom's Creek
Hoeveelheid*	150.000	50.000	35.000	18.000	50.000	100.000	30.00
Start werk**	Zomer 2020	Zomer 2020	Zomer 2020	Zomer 2019	2021	2021/21	??
Werkperiode***	Half juli/eind september	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
Depot	mogelijk	geen	geen	geen	mogelijk	mogelijk	Mogelijk

\*hoeveelheden zijn geschat, totaal 433.000m<sup>3</sup>;

\*\* voor alle projecten moet de procedures nog worden doorlopen, uitgezonderd Trekweggebied;

\*\*\* bepalend voor de periode is broedvogel- en bronst/afschotseizoen, afwijking mogelijk;

Deventer, april 2019

**10.2.e.**

**10.2.e. Wob**

**Van:** 10.2.e. Wob  
**Verzonden:** donderdag 25 april 2019 19:17  
**Aan:** 10.2.e.  
**Onderwerp:** ontwerp en hoeveelheden OVP  
**Bijlagen:** 23 boardwalk-323.pdf; RMI-BE-DWP-001.pdf; RMI-BE-SIT-001.pdf; RMI-BE-SIT-002.pdf; 20190424 DO Grondbalans Grazige Zone DEF gemarkeerd.xlsb

Hoi 10.2.e.  
Wob

Hierbij de mail met de laatste ontwerptekeningen en hoeveelheden, voor je overleg op 20 mei.

**OVP Almere**

Tekening DO: bijlage 23 Boardwalk. Totale grondverzet 150.000 m3. Berekende volume van de laag tussen 0,2 en 1 m –m.v. (zonder aanpassing van de oevers) is 62.000 m3.

Te verwijderen voormalige beheerweg: 1.150 m2

**Trekweggebied**

Tekening bestek: RMI-BE-DWP en SIT 001, SIT 002

Hoeveelheden ontgraving grote poel, profiel B-B, zonder profielaanpassing:

<b>Grote poel klei</b>	<i>Bruto oppervlakte</i>	<b>Netto oppervlakte</b>	<b>diepte</b>	<b>Ontgraven</b>
Ontgraven sloot (L.blauw)	2780 m2	2780 m2	0,00 m	0 m3
Overige deel (L.blauw)	20276 m2	17496 m2	1,00 m	8748 m3
Taluds richting maaiveld (gestreept)	38150 m2	17874 m2	1,00 m	8937 m3
<b>Totaal</b>				<b>17685 m3</b>
<b>Grote poel veen</b>	<i>Bruto oppervlakte</i>	<b>Netto oppervlakte</b>	<b>diepte</b>	<b>Ontgraven</b>
Ontgraven sloot (L.blauw)	2780 m2	2780 m2	0,00 m	0 m3
Overige deel (L.blauw)	20276 m2	17496 m2	0,40 m	3499 m3
Taluds richting maaiveld (gestreept)	38150 m2	17874 m2	0,40 m	3575 m3
<b>Totaal</b>				<b>7074 m3</b>
<b>Totaal grote poel</b>				
<b>Ontgraven Klei</b>	<b>17685,00</b>	<b>m3</b>		
<b>ontgraven veen</b>	<b>7074,00</b>	<b>m3</b>		

**Grazige deel OVP**

Hierbij een link naar de tekeningen DO en de grondbalans met hoeveelheden.

**Download link**

<https://we.tl/t-6NJSfwxqaN>

Het totale grondverzet is 571.000 m3, waarvan 347.000 klei, op basis van een ongewijzigd oeverprofiel.

Let op: de genoemde hoeveelheid klei bestaat niet voor 100 % uit dijkklei en minimaal 250.000 m3 klei/bouwvoor is nodig voor ophogingen in het ontwerp.

In bijgaande excell 'grondbalans grazige zone' is met kleurtjes en opmerkingen (klik op de rode driehoekjes in de cel) toegelicht hoe we met de grond om willen gaan.

Dit wordt allemaal nog nader uitgewerkt in de besteksfase, mede op basis van jullie reacties op 20 mei.

Ik ben nu 2 weken op vakantie, maar vanaf 14 mei weer beschikbaar voor aanvullende informatie!

P.S. als het handig is als ik er bij kom zitten op 20 mei voor een nadere toelichting, zie ik graag je uitnodiging tegemoet.

Met vriendelijke groet,

10.2.e. Wob

Projectleider

10.2.e. Wob

M 10.2.e. Wob

E 10.2.e. Wob@staatsbosbeheer.nl

Postadres: Kitsweg 1 | 8218 AA Lelystad

[www.staatsbosbeheer.nl](http://www.staatsbosbeheer.nl)



## Overzicht projecten Flevopolder, natuurontwikkeling in diverse gebieden

### Uitgangspunten alle projecten werkzaamheden;

- werkzaamheden aaneengesloten 1 juli t/m 31 augustus voor gebied Oostvaarderplassen, overige locaties géén werkzaamheden van 15 maart t/m 1 juli. N-wet blijft van toepassing;
- Realisatie boscompensatie door Staatsbosbeheer;
- Alle procedures m.b.t. voorbereiding door Staatsbosbeheer, o.a. RO, Nb et cetera, uitgezonderd Toms Creek;
- Alle procedures m.b.t. realisatie uitvoering werk o.a. BBK, verkeer, keuringen et cetera door afnemer klei en zand;
- Kosten ter voorkoming van vernieling/diefstal zijn voor rekening van Staatsbosbeheer;
- Begroting uitvoeringskosten heeft alleen betrekking op grondwerk;
- Kosten voorzieningen en onvoorzien € 10 per m<sup>3</sup> gerekend over roofterrein/ boomwortels;

### t' Stort

Uitgangspunten:

- input begrotingen vd Wiel 20 januari jl;
- Verwijderde kosten (zie voor correcties begrotingen vd Wiel): o.a. kosten t.b.v. diefstal/vernieling, opruimen oude beheerweg, leveren en aanbrengen beschoeiing, depotkosten 50% gereduceerd, uitvoering- en algemene kosten 50% gereduceerd en nog enkele kleiner posten. Totaal voor 62000. m<sup>3</sup> : € 10.250 en voor 132.250 m<sup>3</sup>: € 10.250
- Optioneel: keuringskosten onderbrengen bij Staatsbosbeheer á € 10.250. Wob en stelpost werkzaamheden n.a.v. ecologisch protocol € 10.250
- Uitvoering i.v.m. Nb-wet werkzaamheden over 2 seizoenen;

Hoeveelheid dijkklei m <sup>3</sup>	Kosten	prijs per m <sup>3</sup>	Gecorrigeerde kostprijs per m <sup>3</sup>
62.000	10.250	10	10
132.250	10.250	10	10

### Grazige deel Oostvaarderplassen

Uitgangspunten:

- Winning van minimaal 100.000 m<sup>3</sup> dijkklei;
- voor afvoer van de klei zal de beheerweg worden gebruikt, 8 km. Kosten herstel van schade aan de weg : asfalt 8 cm dik, 3,50 m breed hele route stelpost: € 10.250
- Daar aard van de activiteiten overeenkomen met t' Stort, voor realisering gecorrigeerde begroting t' Stort op basis van 132.250 m<sup>3</sup> dijkklei á € 10 per m<sup>3</sup>;
- Uitvoering i.v.m. Nb-wet werkzaamheden over 2 seizoenen;

Hoeveelheid dijkklei m <sup>3</sup>	Kosten	prijs per m <sup>3</sup>	Gecorrigeerde kostprijs per m <sup>3</sup>
100.000		10	10
Klei per m <sup>3</sup>			10

## Huttopia

Uitgangspunten:

- Schets HNS 08-06-19. Totaal 15 ha water, 0.5 m roofgrond en 1.00 m dijkenklei en realisering van 2.00 m waterdiepte;
- Roofgrond/boomwortels ter plaatse verwerken, 150.000 m<sup>3</sup>;
- Winning van minimaal 150.000 m<sup>3</sup> dijkenklei;
- Mogelijkheden voor depotruimte aan water nog onderzoeken;
- Proberen turn key te realiseren t.a.v. infrastructuur en nutsvoorzieningen;
- Eventueel zand ter plaatse winnen voor inrichting en optimaliseren bovengrond;

Activiteit	Hoeveelheid	Kosten per m <sup>3</sup>	Totaal
Ontgraven en verwerken roofgrond	150.000	10.2.b. Wob	
Ontgraven, laden klei	150.000		
Klei deels in depot	50.000		
Keuringskosten klei	150.000		
Voorzieningen en onvoorzien	Pm		
Totaal:			
Klei per m <sup>3</sup>			

## Slenk poort gebied

Uitgangspunten:

- Aanname, totaal 10 ha water, 0.5 m roofgrond en 1.00 m dijkenklei en realisering van 2.00 m waterdiepte;
- Roofgrond/boomwortels ter plaatse verwerken, 100.000 m<sup>3</sup>;
- Winning van minimaal 100.000 m<sup>3</sup> dijkenklei;
- Overeenstemming met waterschap Zuiderzeeland, zonder afdracht;

Activiteit	Hoeveelheid	Kosten per m <sup>3</sup>	Totaal
Ontgraven en verwerken roofgrond	100.000	10.2.b. Wob	
Ontgraven, laden klei	100.000		
Klei deels in depot	50.000		
Intern transport klei	100.000		
Rijplaten, intern transport			
Voorzieningen en onvoorzien	Pm		
Totaal:			
Klei per m <sup>3</sup>			

## Tom's Creek

Uitgangspunten:

- Toelichting en schetsplan Toms Creek fase 2, bureau Maris b.v.;
- Realisering 3 ha open water, 2 m diep met eilandjes;
- Alle roofgrond/boomwortels ter plaatse verwerken in o.a. eilandjes;
- Alle procedures m.b.t. RO, Nb, voorbereiding, ontwerp en vergunningen initiatiefnemer;
- Dijkenklei direct uit werk afvoeren;

Activiteit	Hoeveelheid	Kosten per m <sup>3</sup>	Totaal
Ontgraven en verwerken roofgrond	30.000	10.2.b. Wob	
Ontgraven, laden klei	30.000		
Rijplaten, pompen, keuring	pm		
Voorzieningen en onvoorzien	Pm		
Totaal:			
Klei per m <sup>3</sup>			

## Hollandse Hout spiegel

Uitgangspunten:

- Schets HNS 13-03-15. Ontwikkeling van slenk met kreek achtige inrichting vanwege luchthavenbesluit;
- Voor inrichting profiel E-E aanhouden en optimaliseren (tekening Enviso 09-06-15) met gemid. breedte profiel 60 m;
- Diktes: roofgrond totaal 3.00 m, klei 1.00 m, zand 5.00m en lengte slenk 2.500 m;
- Alle roofgrond/boomwortels ter plaatse verwerken;
- Zand opgenomen i.v.m. kwaliteitsverbetering water in de plas, max. 1 ha en 4.00 m diep t.o.v. bodem, 40.000 m<sup>3</sup>;
- N.b. optimaliseren profiel;

Activiteit	Hoeveelheid	Kosten per m <sup>3</sup>	Totaal klei	Totaal zand	Totaal zand
Ontgraven en verwerken roofgrond	450.000	10.2.b. Wob			
Ontgraven, laden klei	125.000				
Intern transport klei/roofgrond	pm				
Ontgraven, laden zand	150.000				
Pompen, laden zand uit water	40.000				
Voorzieningen en onvoorzien	Pm				
Totaal:					
Klei, zand per m <sup>3</sup>					

## Hajé

Uitgangspunten:

- Schets HNS 12-12-19. Ontwikkeling etalage Gate Way Oostvaarderplassen en doorsnede februari '20 ;
- Alle roofgrond en eventuele boomwortels ter plaatse verwerken; 0.50 m en 0.40 m, 5 ha;
- Dijkenklei, 0.50 m dik, 5 ha;
- Bestaande plas verdiepen en alle water op polderpeil – 6.20 N.A.P. ca. 1 ha verdiepen met  $\pm 1.50$  m = 15.000 m<sup>3</sup>;
- Nieuw moeras, water ontwikkelen, ca. 5 ha;
- Nieuw moeras/water zand winnen, 5 m (tot 12.90 – m.v.) slenken ca.680 m, ca. 80 m<sup>3</sup> per m<sup>1</sup>;

Activiteit	Hoeveelheid	Kosten per m <sup>3</sup>	Totaal klei	Totaal zand
Ontgraven en verwerken roofgrond	45.000	10.2.b. Wob		
Ontgraven, laden klei	25.000			
Bestaand water verondiepen	15.000			
Rijplaten, keuringen et cetera	pm			
Pompen, laden zand uit water	54.000			
Voorzieningen en onvoorzien	pm			
Totaal:				
Klei, zand per m <sup>3</sup>				

## Resumé

Locatie	Klei	Prijs per m <sup>3</sup>	Zand	Prijs per m <sup>3</sup>	Gereed voor uitvoering
T'Stort	10.2.b. Wob				2021
Grazige deel OVP					2021
Huttopia					2022
Slenk Poort gebied					2022
Toms Creek					2020
H H Spiegel					2021
					2021
Hajé					2021
<b>Totaal:</b>					

Uitgangspunt opbrengst;

- Klei: € 11 - per m<sup>3</sup>
- Zand: € 10 per m<sup>3</sup>

'Knoppen'

- Hoeveelheden vrijkomend klei/zand optimaliseren;
- Uitgangspunt nemen klei direct uit werk, is geen kosten depotvorming;
- Afhankelijk van ontwikkelingen op klei markt verkoopprijs bijstellen;
- Budget in de totale exploitatie vaststellen als voorziening;

N.B.

- Aandacht voor aanbestedingsbeleid;
- Invulling eventuele samenwerking VdW, VON en BOKA met afname verplichting;
- Opbrengst Staatsbosbeheer;
- Kosten planvorming excl. Toms Creek;

10.2.e.

Februari 2020.



5. Tom's Creek

4. Huttopia + Slenk

2. Beemlanden (visslenk)

1. Spoorzone

6. Trekweg

3. t' Stort





Toms Creek

Huttopia  
en Slenk

HB Spiegel

Grazige deel OVP

Haje

i Stort

---

Projectnummer: 362664  
Referentienummer: SWNL0244041  
Datum: 21-05-2019

---

## Milieuhygiënisch vooronderzoek

Realisatie Poortgebied Almeersepoort

Definitief

## Verantwoording

Titel Milieuhygiënisch vooronderzoek  
Subtitel Realisatie Poortgebied Almeersepoort  
Projectnummer 362664  
Referentienummer SWNL0244041  
Revisie D1  
Datum 21-05-2019

Auteur(s) 10.2.e. Wob  
E-mailadres 10.2.e. Wob @sweco.nl

Gecontroleerd door 10.2.e. Wob  
Paraaf gecontroleerd 10.2.e. Wob

Goedgekeurd door 10.2.e. Wob  
Paraaf goedgekeurd 10.2.e. Wob

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1	Algemeen .....	4
1.2	Omvang vooronderzoeksgebied .....	4
1.3	Aanleiding en doelstelling .....	4
1.4	Disclaimer.....	4
1.5	Opbouw van het rapport .....	4
<b>2</b>	<b>Opzet</b> .....	<b>5</b>
2.1	Algemeen .....	5
2.2	Locatiegegevens .....	5
2.3	Basisinformatie .....	5
2.4	Geraadpleegde bronnen .....	6
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>7</b>
3.1	Voormalig bodemgebruik .....	7
3.2	Historisch en huidig bodemgebruik .....	7
3.3	Toekomstig bodemgebruik.....	8
3.4	Bodemopbouw en geohydrologie .....	8
3.5	Bodemkwaliteitskaart.....	8
3.6	Bodem informatie .....	8
3.7	Milieu-informatie (verleende vergunningen, meldingen en controles).....	10
3.8	Waterbodembreedte Boardwalk .....	11
3.9	Resultaten terreininspectie.....	11
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>13</b>
4.1	Conclusies.....	13
4.2	Aanbevelingen.....	13
4.3	Parkeerplaats Kotterbos .....	13
4.4	Verbreding Boardwalk.....	13

- Bijlage 1. Topografische ligging onderzoekslocatie
- Bijlage 2. Topografische ligging onderzoekslocatie met deelgebieden
- Bijlage 3. Toetsingskader bodemkwaliteit
- Bijlage 4. Kwaliteitsborging

## 1 Inleiding

### 1.1 Algemeen

In opdracht van Staatsbosbeheer, de gemeentes Almere en Lelystad en provincie Flevoland heeft Sweco Nederland B.V. een milieuhygiënisch vooronderzoek naar de bodemkwaliteit uitgevoerd ter plaatse van Poortgebied Almeerse poort nabij Oostvaardersplassen. Het historisch onderzoek is gebaseerd op de NEN 5725:2017 'Bodem – landbodem – strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek' en de NEN 5717:2017; 'Bodem – waterbodem – strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek'.

De topografische ligging van het plangebied is weergegeven als bijlage 1.

### 1.2 Omvang vooronderzoeksgebied

Het plangebied ligt in het Poortgebied Almeerse poort in Almere nabij de Oostvaardersplassen. De totale oppervlakte van het te onderzoeken terrein bedraagt circa 125 ha. De exacte locatie van het plangebied wordt weergegeven in figuur 1. Het maaiveld ter plaatse van het plangebied ligt gemiddeld op NAP -4,44 m.

### 1.3 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het uitvoeren van het milieuhygiënisch vooronderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van de Almeerse poort om bij te dragen aan de realisatie om de Oostvaardersplassen de status Nationaal Park te verschaffen.

Doel van het milieuhygiënisch vooronderzoek is het nagaan of in of in de nabijheid van de onderzoekslocatie bodembedreigende activiteiten plaatsvinden of hebben plaatsgevonden, waardoor verontreinigende stoffen in de bodem zijn terecht gekomen. Op basis van deze informatie moet blijken of en zo ja welke onderzoeksstrategie gehanteerd zal moeten worden tijdens het eigenlijke uit te voeren bodemonderzoek.

### 1.4 Disclaimer

Sweco Nederland B.V. wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Het management-systeem van Sweco Nederland B.V. voldoet aan verschillende eisen en normen. Een algemeen overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 4.

Ondanks het feit dat Sweco Nederland B.V. bij de uitvoering van het vooronderzoek aansluit bij landelijke kwaliteitsrichtlijnen en regelgeving (en afspraken met de opdrachtgever), maakt het karakter van het onderzoek het niet mogelijk om garanties af te geven ten aanzien van de beschreven bodemkwaliteit. Sweco Nederland B.V. accepteert dan ook geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever of derden naar aanleiding van het door Sweco Nederland B.V. uitgevoerde vooronderzoek nemen.

### 1.5 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de wijze van uitvoering van het onderzoek (hoofdstuk 2);
- de resultaten van het onderzoek (hoofdstuk 3);
- de conclusies, beschrijving van deellocaties en hypothesen en de aanbevelingen (hoofdstuk 4).

## 2 Opzet

### 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdachtheid ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd, gebaseerd op de NEN 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de onderstaande paragrafen weergegeven.

### 2.2 Locatiegegevens

In onderstaande tabel zijn de locatiegegevens samengevat.

**Tabel 2-1** *Overzicht locatiegegevens*

Adres locatie	Almeerse poort Almere (nabij Oostvaardersplassen)
Kadastrale gegevens locatie	AMR04, sectie F; 531, 532, 533, 602, 603, 659, 908, 981, 982, 983, 1256, 1257, 1258, 1326, 1327, 1328, 1349, 1531 LLS00, sectie V; 9, 10, 12, 43, 64
Eigenaar locatie	Gemeente Almere, gemeente Lelystad
Coördinaten	X: 148468,97 Y: 492152,19
Oppervlakte locatie (in m <sup>2</sup> )	1502310
waarvan bebouwd (in m <sup>2</sup> )	0
Huidig gebruik	Natuurgebied, parkeerplaatsen, rotonde en watergangen
Verhardingen	Ja, asfalt parkeerplaatsen nabij rotonde



*Figuur 1* *Ligging onderzoekslocatie*

### 2.3 Basisinformatie

Voorafgaande aan het bepalen van het type vooronderzoek, is enige basisinformatie van de locatie verzameld, zoals weergegeven in tabel 2.1.

#### 2.4 Geraadpleegde bronnen

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In onderstaande tabel is vermeld welke bronnen hiervoor gebruikt zijn en of bij de geraadpleegde bronnen informatie beschikbaar was over de onderzoekslocatie en omliggende percelen. In de hierna volgende paragrafen zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

**Tabel 2.2** *Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek*

<b>Bron</b>	<b>Korte toelichting</b>
<b>Internet</b>	
<a href="http://www.bodemloket.nl">www.bodemloket.nl</a>	Overzicht eerder uitgevoerde onderzoeken
<a href="http://www.ahn.nl">www.ahn.nl</a>	Overzicht hoogte maaiveld ten opzichte van NAP
<a href="http://www.dinoloket.nl">www.dinoloket.nl</a>	Ondergrondgegevens
<a href="http://www.topotijdreis.nl">www.topotijdreis.nl</a>	Historische kaarten
<b>Gemeente / Regionale Uitvoeringsdienst</b>	
Bodemkwaliteitskaart	Bodemkwaliteitskaart Gemeente Almere/ Provincie Flevoland

## 3 Resultaten

### 3.1 Voormalig bodemgebruik

Het gebied behoorde tot de jaren 70 tot het IJsselmeer. Het gebied is drooggelegd in de jaren 70 en van de jaren 80 tot 90 is het gebied ontwikkeld tot het natuurgebied met wegen/paden.

### 3.2 Historisch en huidig bodemgebruik

Op historisch kaartmateriaal ([www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)) is te zien dat de onderzoekslocatie tot de jaren 70 onderdeel uitmaakte van het IJsselmeer en betrof dus water. De drooglegging van het gebied is begonnen in de jaren 70. Tussen de eind jaren 80 en eind jaren 90 werd het gebied ontwikkeld tot natuurgebied met wegen en paden. Hedendaags betreft het gebied het randgebied van de Oostvaardersplassen met in het westen aangrenzend aan Almere Buiten. In de jaren 90 is de Buitenvaart (ten westen) gebouwd, waarbij meerdere overdekte en afgesloten kassencomplexen zijn gerealiseerd. Gezien de periode van de bouw van de kassencomplexen, is het gebied niet verdacht op asbest. De onderhavige onderzoekslocatie is in het verleden niet bebouwd geweest.



Figuur 2 Historische kaartinformatie



### 3.3 Toekomstig bodemgebruik

Als onderdeel van de toekomstige realisatie van het natuurgebied Oostvaardersplassen tot een gebied met de status Nationaal Park, behoort het grensgebied de Almeerse poort. De Almeersepoort gaat dienen als venster voor de Oostvaardersplassen.

### 3.4 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met NAP -4,35 m. Voor de onderhavige onderzoekslocatie is de GeoTop v1.3 niet beschikbaar en daardoor is er geen gedetailleerde informatie over de bodemopbouw beschikbaar.

**Tabel 2.3 Regionale bodemopbouw**

Globale diepte (m -mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid	Formatie
0,0-8,0	Zand/Klei/Veen	Holocene afzetting (deklaag)	-
8,0-10,0	Zand/Klei/Veen	Formatie van Boxtel; vierde zandige eenheid	Formatie van Boxtel

Op basis van TNO-gegevens (Grondwatertrappenkaart en Grondwatertools) wordt geconcludeerd dat het grondwater in het eerste watervoerend pakket in zuidoostelijke richting stroomt.

De freatische, ondiepe grondwaterstand op de locatie bedraagt circa 0,4-0,8 m -mv.

### 3.5 Bodemkwaliteitskaart

De onderzoekslocatie valt binnen gemeente Almere en gemeente Lelystad. Beide gemeentes beschikken over een eigen Nota bodembeheer met een bijbehorende bodemkwaliteitskaart, waarbij voor het gemeentelijk grondgebied achtergrondwaarden zijn vastgesteld.

De onderzoekslocatie binnen gemeente Almere is gelegen in bodemkwaliteitszones Landelijk gebied (deelgebied Almere Buitenvaart) en deels in Stedelijk gebied (deelgebied Almere Buiten). Zowel de bovengrond (0,0-0,5 m -mv) als de ondergrond (1,0-2,0 m -mv) voldoen aan bodemkwaliteit Achtergrondwaarde.

Het gedeelte van het onderzoeksgebied wat binnen gemeente Lelystad valt, is gelegen in bodemkwaliteitszone Overig. Zowel de boven- als ondergrond voldoen aan de bodemkwaliteitsklasse Landbouw/Natuur.

### 3.6 Bodeminformatie

Binnen de onderzoekslocatie zijn een beperkt aantal onderzoeken uitgevoerd, welke bekend zijn in bodemloket ([www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)). Het merendeel van het onderzoeksgebied is niet eerder onderzocht. Onderstaand zijn de resultaten van de voorgaande onderzoeken beknopt samengevat.

FL099500222/ FL003400075 (vm. Pompstation Ballast Nedam)

De rapporten waren niet beschikbaar bij de omgevingsdienst (OFGV). In bodemloket staat weergegeven dat de locatie voldoende is gesaneerd in het kader van de Wet bodembescherming.

FL003400971/NZ003400426 (3M Kotterweg)

*Rapportage verkennend bodemonderzoek Gebied 3M te Almere, Witteveen & Bos, projectcode ALR253.1, datum 10 december 1998*

Het rapport is ingezien maar is niet relevant bevonden, aangezien het onderzoek niet ter plaatse of nabij de onderzoekslocatie is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd ten zuiden van de onderzoekslocatie (> 200 m) en ten noorden van de Oostvaardersbuurt. Bij het onderzoek zijn geen verontreinigingen aangetoond in de bodem.

*Evaluatierapport sanering tracé Aakweg en Kotterweg te Almere, Witteveen & Bos, projectcode ALR175.3, datum 6 november 1996*

Het rapport is ingezien maar is niet relevant bevonden, aangezien de sanering niet ter plaatse of nabij de onderzoekslocatie is uitgevoerd.

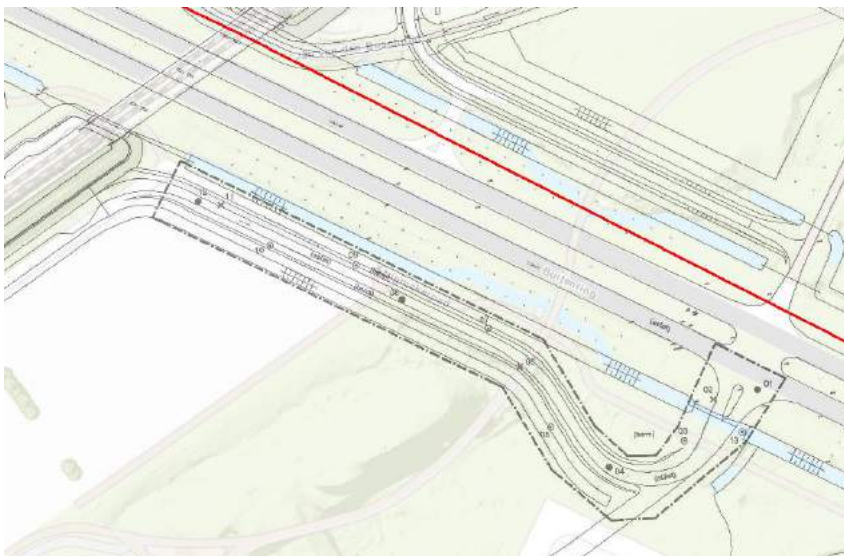
*Rapportage verkennend onderzoek diverse wegtracés te Almere, Witteveen & Bos, projectcode ALR169.1, datum 01 november 1995*

Het rapport is ingezien maar is niet relevant bevonden, aangezien het onderzoek niet ter plaatse of nabij de onderzoekslocatie is uitgevoerd.

FL003400995/NZ003400279 (3S2 Buitenring, ventweg noordzijde)

*Bodem- en asfaltonderzoek ventweg Buitenring te Almere-Buiten, Syncera Milieu B.V., projectnummer B06G0189, datum 4 april 2007*

Het onderzoek is uitgevoerd ten zuiden van de onderzoekslocatie (zie figuur 3) in de wegen Buitenring en Ventweg (gebied Kotterbos). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de voorgenomen reconstructie van de weg. Hierbij zijn er boringen in de wegen en bermen geplaatst. Dichtstbijzijnde boring betreft boring 01. De bovengrond van boring 01 (MM04) is matig verontreinigd met zink en minerale olie en is licht verontreinigd met koper, nikkel en PAK. De ondergrond van boring 01 (MM05) is licht verontreinigd met minerale olie. Over het algemeen zijn in de boringen lichte tot matige verontreinigingen met zware metalen, PAK en minerale olie aangetoond. De grond is Niet Toepasbaar door de matige verontreinigingen met minerale olie. De verhogingen met zware metalen, PAK en minerale olie in de grond worden gerelateerd aan de weg.

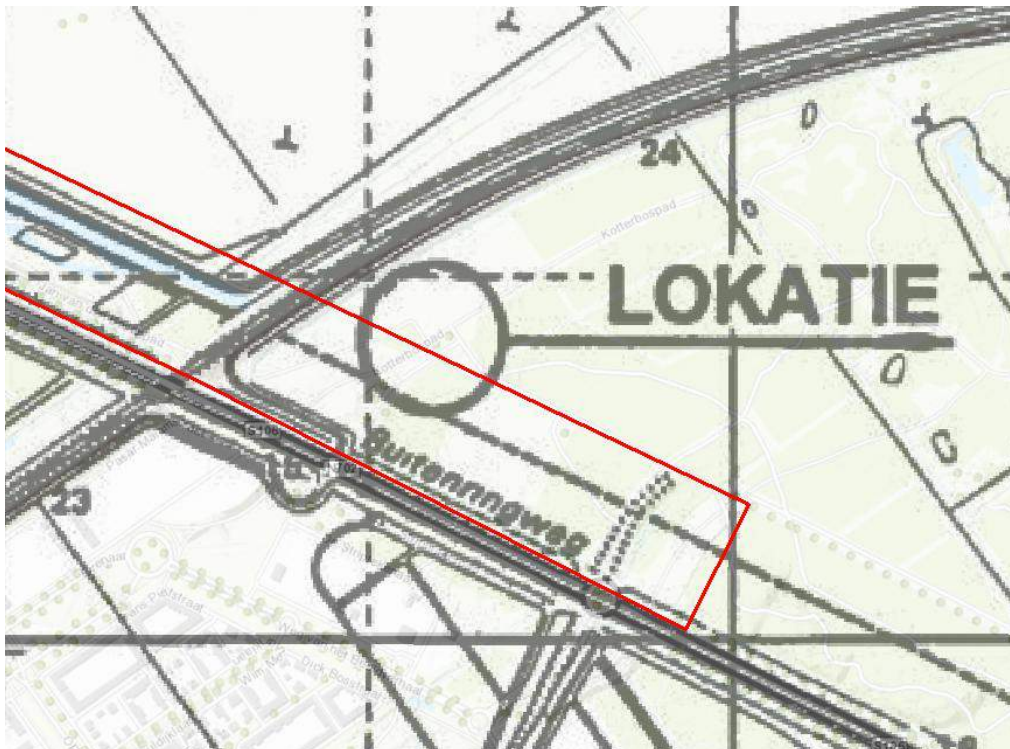


Figuur 3 Ligging onderzoeksgebied ten opzichte van boringen BO, Syncera, 2007

FL099500221/ AA099500267 Buitenringweg

*Evaluatie opruimingswerkzaamheden en vastleggen bodemkwaliteit n.a.v. aangetroffen laboratoriumafval welke vermoedelijk bij de vervaardiging van xtc is ontstaan Nabij Buitenringweg Almere, Almad Eco B.V., rapportnummer 010209, datum 29 maart 2001*

Op een locatie, gelegen nabij de Buitenringweg te Almere, deels gelegen ter plaatse van onderhavig onderzoeksgebied, hebben opruimingswerkzaamheden van laboratoriumafval (in vaten) plaatsgevonden. Bij inspectie is gebleken dat de vaten niet gelekt hebben. Na opruiming heeft verificatie van de bodemkwaliteit plaatsgevonden. In totaal zijn er 22 vaten van 200 liter opgeruimd. Over een oppervlakte van 35 m<sup>2</sup> zijn in raster van 1,5 bij 1,5 m grondmonsters van de toplaag (0,0-0,2 m -mv) genomen. Er is een lichte olie-water reactie waargenomen. De grond is geanalyseerd op aceton, ammonium, diethylether en stikstof. In de toplaag zijn geen verhogingen van de geanalyseerde parameters aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging met ammonium aangetroffen.



*Figuur 4 Ligging onderzoeksgebied ten opzichte van saneringsgebied*

### **3.7 Milieu-informatie (verleende vergunningen, meldingen en controles)**

Op de onderzoekslocatie zijn in het verleden, voor zover bekend, geen vergunningen verleend.

### 3.8 Waterbodembredening Boardwalk

Voor het grondgebied van de provincie Flevoland is een bodemkwaliteitskaart opgesteld voor de waterbodembredening, Waterbodembredeningkaart beheergebied Waterschap Zuiderzeeland, Marmos Bodemmanagement B.V., kenmerk P12-16, d.d. 3 mei 2013. Deze kaart geeft inzicht in de kwaliteit van de waterbodembredening ter plaatse en geldt als wettig bewijsmiddel voor de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie. De kaart maakt het mogelijk om te bepalen hoe vrijkomende baggerspecie kan worden afgezet zonder daar aanvullend waterbodembredeningonderzoek voor uit te voeren. Uit de waterbodembredeningkaart blijkt dat de kwaliteit van de waterbodembredening ter plaatse van de te verbreden Boardwalk voldoet aan de achtergrondwaarde (zie figuur 5).



Figuur 5: Kwaliteit waterbodembredening te verbreden Boardwalk volgens de waterbodembredeningkaart van de provincie Flevoland.

### 3.9 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door Sweco Nederland B.V. door gebruik te maken van Google Maps, Google Streetview en Cyclomedia. In onderstaande foto's (figuur 6) is de terreinsituatie weergegeven. Het onderzoeksgebied betreft de rand van het natuurgebied Oostvaardersplassen en is verder onbebouwd. Op basis van de foto's is het onderzoeksgebied onverdacht. In het gebied bevinden zich meerdere onverharde paden. Nabij de rotonde bevindt zich een parkeerplaats met een asfaltverharding.

Ter plaatse van de te verbreden watergang van de Boardwalk is geen terreininspectie uitgevoerd.



*Figuur 6: Foto's onderzoekslocatie (Cyclomedia en Google Street View)*

## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt geconcludeerd dat:

- de onderzoekslocatie zich bevindt binnen meerdere bodemkwaliteitszones van verschillende gemeentes. Het deel van het onderzoeksgebied wat binnen gemeente Almere is gelegen, valt onder bodemkwaliteitszones Landelijk en Stedelijk gebied en voldoet aan de bodemkwaliteit Achtergrondwaarde. Het deel van het onderzoeksgebied wat binnen gemeente Lelystad is gelegen, valt onder bodemkwaliteitszone Overig en voldoet aan de bodemkwaliteit Landbouw/Natuur;
- op historisch kaartmateriaal is te zien dat het onderzoeksgebied tot de jaren 70 onderdeel uitmaakte van het IJsselmeer. Het gebied is in de jaren 70 drooggelegd en tussen de jaren 80 en 90 ontwikkeld tot natuurgebied met paden en beekjes;
- binnen het onderzoeksgebied zijn geen eerdere bodemonderzoeken uitgevoerd. Ter plaatse van het Kotterbos nabij de Buitenringweg hebben in 2001 opruimingswerkzaamheden van vaten met laboratoriumafval (XTC-lab) plaatsgevonden. De bodem is na afloop geanalyseerd op specifieke parameters en is niet verontreinigd bevonden. In het grondwater is echter een lichte verhoging met ammonium aangetoond.

### 4.2 Aanbevelingen

Het vooronderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd die duiden op de aanwezigheid van ernstige bodemverontreiniging, waardoor risico's voor het toekomstige gebruik aanwezig zouden kunnen zijn.

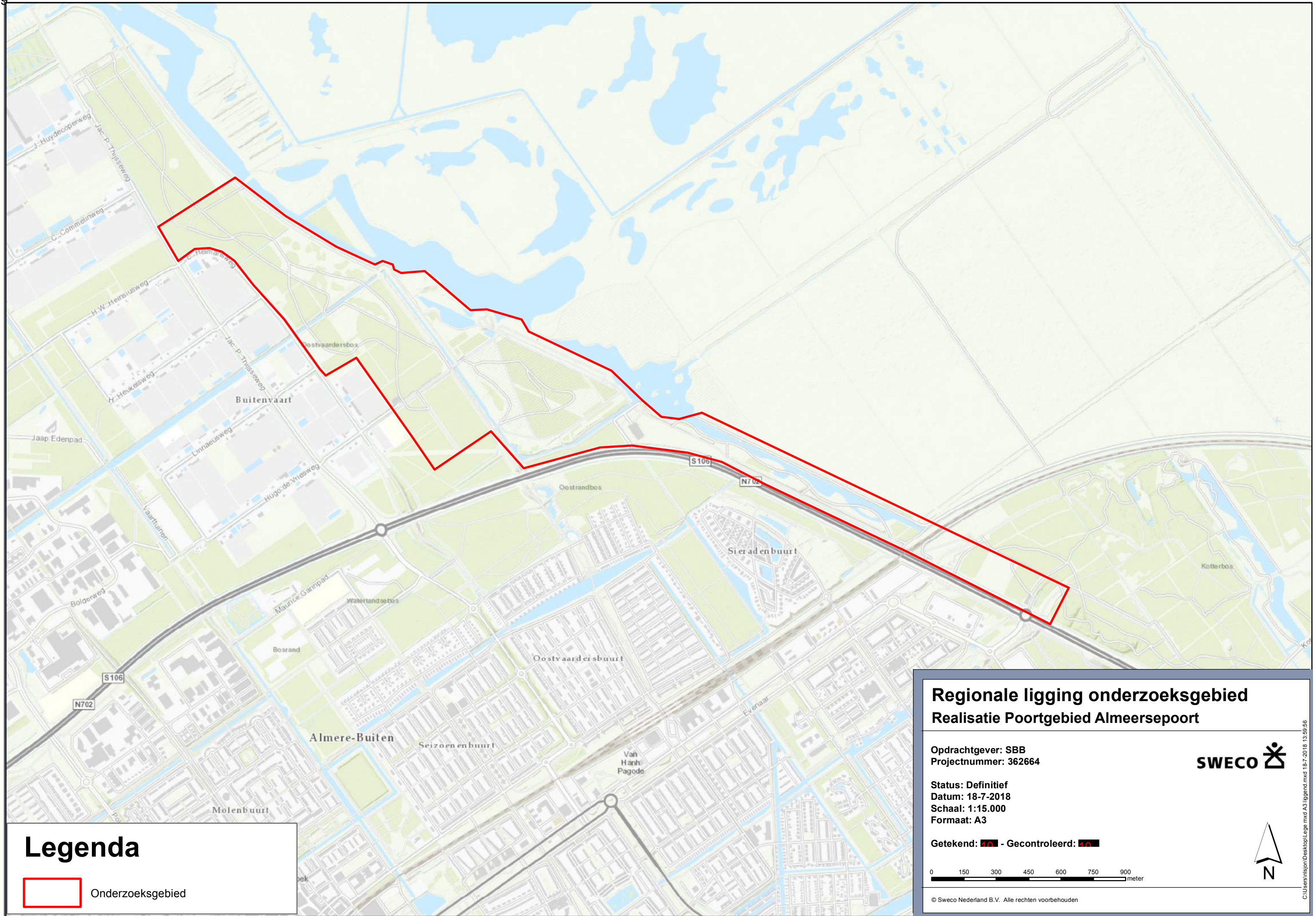
### 4.3 Parkeerplaats Kotterbos

De parkeerplaats bij de rotonde in het gebied Kotterbos (zuidoostelijke hoek onderzoeksgebied) zal mogelijk worden aangepast als onderdeel van de realisatie van de Almeerse poort (zie bijlage 2). De reeds aanwezige parkeerplaats kan mogelijk invloed hebben gehad op de bodemkwaliteit ter plaatse. Indien de parkeerplaats zal worden aangepast in de toekomst, zal eerst een verkennend bodemonderzoek (NEN 5740) worden uitgevoerd. Het onderzoek zal dan worden uitgevoerd volgens de onderzoeksstrategie 'onverdachte locatie' (ONV). Het verkennend bodemonderzoek wordt apart gerapporteerd en is verder niet opgenomen in onderhavig historisch onderzoek. Voorafgaand aan het bodemonderzoek, zal eerst een terreininspectie worden uitgevoerd.


### 4.4 Verbreding Boardwalk

De watertocht Fruitland en Rietlanden wordt verbreed en bij de Boardwalk wordt een brede waterrijke zone aangelegd (zie bijlage 2). Voor de te realiseren verbreding van de watergangen is inzicht van de kwaliteit van de waterbodem noodzakelijk. De watergang valt binnen de waterbodemkwaliteitskaart van de provincie Flevoland. De waterbodemkwaliteitskaart is een wettig bewijsmiddel voor het aantonen van de kwaliteit van de waterbodem. Uit de waterbodemkwaliteitskaart blijkt dat de kwaliteit van de waterbodem voldoet aan de achtergrondwaarde (zie figuur 5). Er zijn derhalve geen beperkingen voor werkzaamheden in de waterbodem of afzet van de baggerspecie (binnen de provincie Flevoland).

Bijlage 1. Topografische ligging onderzoekslocatie



# Legenda

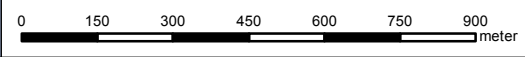
 Onderzoeksgebied

## Regionale ligging onderzoeksgebied Realisatie Poortgebied Almeersepoort

Opdrachtgever: SBB  
Projectnummer: 362664

Status: Definitief  
Datum: 18-7-2018  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden






Bijlage 2. Topografische ligging onderzoekslocatie met  
deelgebieden



### Legenda

 Onderzoeksgebied

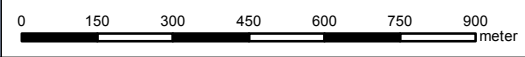
### Regionale ligging onderzoeksgebied Realisatie Poortgebied Almeersepoort deelgebieden

Oprachtgever: SBB  
Projectnummer: 362664



Status: Definitief  
Datum: 18-7-2018  
Schaal: 1:15.000  
Formaat: A3

Getekend:  - Gecontroleerd: 



## Bijlage 3. Toetsingskader bodemkwaliteit

### **Algemene toelichting toetsingskader en toetsingsnormen**

De Wet bodembescherming (Wbb) geeft regels voor de bescherming van de bodem en de aanpak van eventuele bodemverontreiniging door middel van sanering. Op hoofdlijnen is in de Wbb aangegeven wanneer sprake is van bodemverontreiniging en wanneer deze zodanig is dat sanering met spoed nodig is. Tevens is in de Wbb aangegeven waar de saneringsdoelstelling aan moet voldoen. De concrete uitwerking hiervan is vastgelegd in circulaire, besluiten en regelingen op grond van de Wbb.

De toetsingskaders en normen voor landbodemkwaliteit zijn opgenomen in het Besluit bodemkwaliteit (Staatsblad 2007, nr. 469, met wijzigingen), de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant 2007, nr. 247 met wijzigingen) en de Circulaire bodemsanering 2013 (Staatscourant 2013 nr. 16675). De volgende toetsingswaarden worden onderscheiden.

### ***De Streefwaarde grondwater***

De Streefwaarde grondwater geeft aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem.

### ***De Achtergrondwaarde voor grond***

De Achtergrondwaarden voor grond zijn vastgesteld op basis van gehalten aan stoffen zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Grond die voldoet aan de Achtergrondwaarde is duurzaam geschikt voor elk bodemgebruik.

Voor asbest is geen Achtergrondwaarde vastgesteld omdat de interventiewaarde bij vaststelling al was gebaseerd op het verwaarloosbaar risiconiveau (VR).

### ***De Interventiewaarde bodemsanering voor grond en grondwater***

De interventiewaarde geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarboven ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem.

De Interventiewaarden voor landbodems zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaan-toxicologische als ecotoxicologische effecten van bodemverontreinigende stoffen. De humaan-toxicologische ernstige bodemverontreinigingsconcentratie (Serious Risk Concentration = SRC<sub>humaan</sub>) is het gehalte in de bodem waarbij overschrijding van het zogenaamde Maximaal Toelaatbare Risiconiveau voor de mens (MTR<sub>humaan</sub>) kan plaatsvinden. Voor de afleiding van de SRC<sub>humaan</sub> is uitgegaan van de situatie 'wonen met tuin' met een 'standaard' gedragspatroon, waarbij de meest relevante blootstellingsroutes zijn opgenomen. De SRC<sub>eco</sub> is het gehalte in de bodem waarboven 50% van de (potentieel) aanwezige soorten en processen negatieve effecten kunnen ondervinden (HC50). De laagste van deze twee gehalten is in principe als Interventiewaarde vastgesteld.

De Interventiewaarden voor landbodems zijn daarom gekoppeld aan de potentiële risico's van een bodemverontreiniging.

### ***Het gemiddelde van de Achtergrond- en de Interventiewaarde voor grond en het gemiddelde van de Streef- en Interventiewaarde grondwater (= Tussenwaarde)***

Deze waarde geeft de milieukwaliteit aan, waarbij er sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet potentieel onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risiconiveau is gekoppeld. Overschrijding van deze waarde heeft slechts een indicatieve functie, namelijk het aangeven van de noodzaak van een nader onderzoek naar de kwaliteit van de bodem.

### **Toetsingswaarden asbest**

Voor asbest in grond geldt alleen een interventiewaarde c.q. restconcentratienorm. Deze norm is vastgesteld op 100 mg/kg d.s. asbest (gewogen). De Interventiewaarde voor asbest is bij vaststelling gebaseerd op het verwaarloosbaar risiconiveau (VR). Grond met een gehalte aan asbest (gewogen) lager dan de Interventiewaarde mag hierdoor als niet verontreinigd worden aangemerkt. Het gewogen gehalte aan asbest wordt berekend door het gehalte aan serpentijn asbest te vermeerderen met tienmaal het gehalte aan amfibool asbest.

### **Bodemtypecorrectie**

Achtergrondwaarden en interventiewaarden met betrekking tot grond zijn getalswaarden die zijn afgeleid voor de zogenaamde standaardbodem. De standaardbodem is gedefinieerd als bodem die 25% lutum en 10% organische stof bevat. Toetsing van de gehalten aan geanalyseerde stoffen vindt plaats na omrekening van de gemeten gehalten naar gehalten in standaardbodem. Deze omrekening vindt plaats op basis van het lutum- en organische stofgehalte dat voor alle bodemonsters is bepaald. De Interventiewaarden voor grondwater zijn afgeleid van de Interventiewaarden voor grond, maar zijn onafhankelijk van het bodemtype. Voor de interventiewaarde asbest is geen bodemtypecorrectie van toepassing. De toetsingswaarden zijn opgenomen in tabel 1 in deze bijlage.

### **Geval van ernstige verontreiniging**

Van een geval van ernstige verontreiniging is sprake indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van grondverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de Interventiewaarde voor landbodems.

Indien sprake is van een geval van ernstige verontreiniging dat vóór 1987 is ontstaan, dient te worden bepaald of de sanering al dan niet spoedig dient te worden uitgevoerd aan de hand van een risico-beoordeling, zoals beschreven in de Circulaire bodemsanering 2013.

### **Milieuhygiënisch saneringscriterium**

Indien sprake is van een geval van ernstige verontreiniging dat voor 1987 is ontstaan, dient te worden bepaald of de sanering al dan niet met spoed dient te worden uitgevoerd. Voor landbodems dient hiervoor de systematiek van het milieuhygiënisch saneringscriterium te worden gevolgd, zoals is beschreven in de Circulaire bodemsanering 2013. De systematiek is gebaseerd op de beoordeling van risico's voor de mens, risico's voor het ecosysteem en risico's voor verspreiding van de verontreiniging.

In principe dient de sanering van een geval van ernstige verontreiniging met spoed te worden uitgevoerd, tenzij is aangetoond dat in de huidige of toekomstige situatie geen sprake is van onaanvaardbare risico's. Dan moet aan alle drie de hieronder beschreven criteria worden voldaan:

- Risico's voor de mens:
  - de risico-index totaal, op basis van de MTRoraal en de MTRinhalatoir is kleiner dan 1;
  - de TCL wordt niet overschreden;
  - mensen ondervinden in de huidige situatie geen aantoonbare hinder (bv huidirritatie of stank) van de bodemverontreiniging;
- Risico's voor het ecosysteem
  - de toxische druk (TD) over een bepaald oppervlak (afhankelijk van het gebruik van de locatie) is niet hoger dan 0,25 of 0,65;
  - of op basis van ecologische meetmethoden is aangetoond dat geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem.

- Risico's voor verspreiding:
  - binnen een straal van 100 m van de interventiewaardecontour in het grondwater is geen kwetsbaar object aanwezig;
  - van een drijfslaag en/of een zaklaag waaruit verspreiding plaatsvindt is geen sprake;
  - het totale bodemvolume waarbinnen het grondwater is verontreinigd met één of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarden, is niet groter dan 6.000 m<sup>3</sup> of, als het wel groter is dan 6.000 m<sup>3</sup>, dient de jaarlijkse verspreiding van de verontreiniging met één of meer stoffen boven de interventiewaarde in het grondwater binnen een kleiner bodemvolume dan 1.000 m<sup>3</sup> plaats te vinden.

**Saneringstijdstip**

Een geval van ernstige verontreiniging waarbij sprake is van onaanvaardbare risico's dient met spoed te worden gesaneerd. Dit houdt in dat de onaanvaardbare risico's zo snel mogelijk dienen te worden weggenomen. Als indicatie voor de termijn waarop de (deel)sanering dient aan te vangen geldt als richtlijn: binnen 4 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en spoed.

**Zorgplicht**

Los van het toetsingskader is in 1987, bij de inwerkingtreding van de Wet bodembescherming, het zorgplichtartikel van kracht geworden. Iedereen die vanaf 1987 handelingen verricht die de bodem (verder) verontreinigen, is verplicht direct saneringsmaatregelen te treffen, zodat de oude situatie wordt hersteld.

**Tabel 1: Toetsingswaarden voor de standaardparameters in grond en grondwater**

Metalen	GROND (mg/kg ds)			ONDIEP GRONDWATER (µg/l)		
	AW	T	I	S	T	I
Barium*	190	550	920	50	338	625
cadmium	0,6	6,8	13	0,4	3,2	6
kobalt	15	103	190	20	60	100
koper	40	115	190	15	45	75
kwik	0,15	18,08	36	0,05	0,175	0,3
lood	50	290	530	15	45	75
molybdeen	1,5	191,5	190	5	153	300
nikkel	35	68	100	15	45	75
zink	140	430	720	65	433	800
aromatische verbindingen						
benzeen	0,2	0,65	1,1	0,2	15	30
tolueen	0,2	65,1	130	7	504	1000
ethylbenzeen	0,2	55,1	110	4	77	150
xylenen	0,45	8,73	17	0,2	35	70
naftaleen	-			0,01	35	70
fenol	0,25	7,13	14	0,2	1000	2000
PAK						
PAK 10 bij H<10%	1,5	21	40	-	-	-
PAK 10 bij H>30%	4,5	62	120	-	-	-
PAK 10 H>10% en <30%	1,5	21	40	-	-	-
gechloreerde koolwaterstoffen						
1,2-dichloorethaan	0,2	3,3	6,4	7	204	400
Som cis en trans	0,3	0,65	1	0,01	10	20
1,2dichlooretheen						
tetrachlooretheen	0,15	4,8	8,8	0,01	20	40
tetrachloormethaan	0,3	0,5	0,7	0,01	5	10
111-trichloorethaan	0,25	7,6	15	0,01	150	300
112-trichloorethaan	0,3	5,2	10	0,01	65	130
trichlooretheen	0,25	1,4	2,5	24	262	500
chloroform	0,25	2,3	5,6	6	203	400
chloorbenzenen						
monochloorbenzeen	0,2	2,6	5	7	94	180
Dichloorbenzenen (som)	2	10,5	19	3	27	50
Overige verontreinigingen						
minerale olie (GC)	190	2595	5000	50	325	600
PCB (som 7)	0,02	0,51	1	0,01	0,01	0,01

\* Barium wordt alleen getoetst indien sprake is van antropogene bijmenging in de bodem

#### **Toetsingswaarden toepassing grond en bagger: Achtergrondwaarden en Maximale Waarden**

In het Besluit bodemkwaliteit en bijbehorende Regeling bodemkwaliteit is gekozen voor een 'altijd-' en een 'nooit-grens'. De 'altijd-grens' zijn de achtergrondwaarden. Deze zijn vastgesteld op basis van de gehalten aan stoffen zoals die voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland die niet zijn belast door lokale verontreinigingsbronnen. Partijen grond en baggerspecie die voldoen aan de achtergrondwaarden zijn altijd vrij toepasbaar (voor wat betreft de chemische kwaliteit). Het Besluit stelt hieraan geen aanvullende toepassingsvoorwaarden.

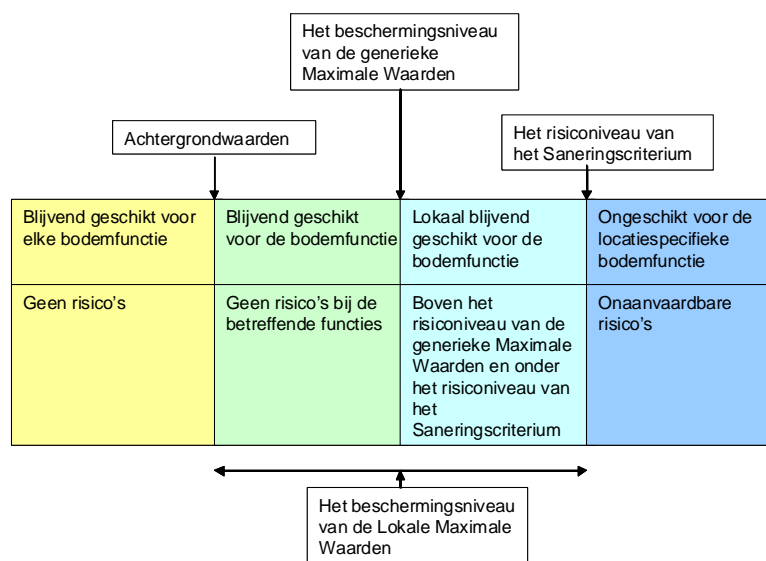
De 'nooit-grens' wordt bepaald met behulp van het Saneringscriterium. Dit is geen vaste norm, maar een methodiek om te bepalen of er locatiespecifiek sprake is van een onaanvaardbaar risico en of met spoed moet worden gesaneerd (op grond van de Wet bodembescherming).

Grond en baggerspecie die is verontreinigd boven de grens van het onaanvaardbaar risico mogen niet worden toegepast in de betreffende locatiespecifieke situatie.

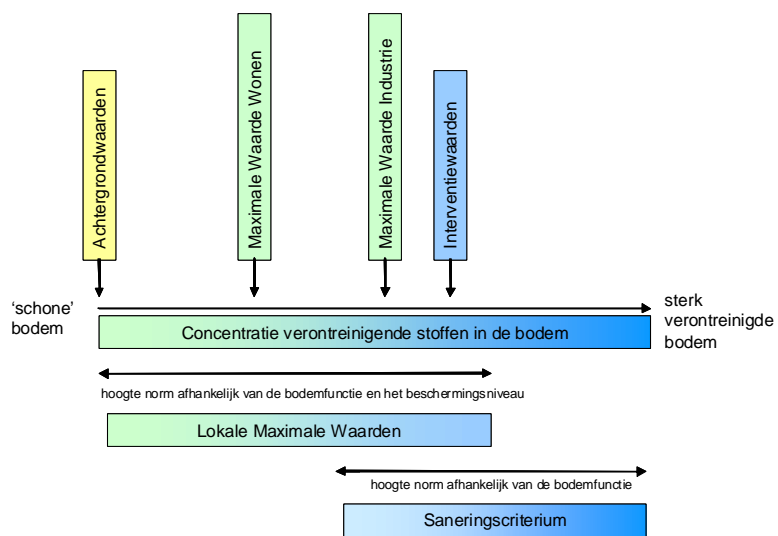
Tussen de 'altijd-' en 'nooit-grens' liggen de Maximale Waarden die zijn gekoppeld aan een bodemfunctie. Deze waarden geven de bovengrens aan van de kwaliteit die nodig is om de bodem blijvend geschikt te houden voor de functie die de bodem heeft. In het generieke toetsingskader van het Besluit bodemkwaliteit zijn voor landbodems Generieke Maximale Waarden vastgesteld als grenzen voor de kwaliteit die hoort bij de functie van de bodem (de Maximale Waarde Wonen en de Maximale Waarde Industrie). Overigens betekent een overschrijding van een Maximale Waarde niet dat de locatie niet geschikt zou zijn voor het huidige of beoogde gebruik. De grens voor toepassing van grond en bagger in het generieke toetsingskader ligt bij de Maximale Waarde Industrie.

In het gebiedsspecifieke toetsingskader van het Besluit bodemkwaliteit kan de lokale bodembeheerder (de gemeente) per deelgebied en per stof zelf Lokale Maximale Waarden kiezen (tussen de 'altijd-' en 'nooit-grens'), waarbij rekening wordt gehouden met de specifieke verontreinigings situatie en het daadwerkelijke gebruik van de bodem. Zo kan gebiedsgericht het gewenste beschermingsniveau nader worden gespecificeerd en kan worden gestuurd in de toepassingsmogelijkheden voor grond en baggerspecie.

Onderstaande figuren geven een overzicht van de verbanden tussen risico's, bodemfunctie, bodemnormen en concentraties verontreinigende stoffen in de bodem. Deze figuren komen uit het rapport 'Ken uw (water)bodemkwaliteit, de risico's inzichtelijk' (SenterNovem, september 2007). Dit rapport is geschreven door Sweco Nederland B.V. in opdracht van SenterNovem/Bodem+ en RWS. Hierin vindt u een uitgebreid overzicht van alle (water)bodemnormen en hun onderbouwing.



Figuur: relatie tussen bodemconcentraties en bodemnormen



*Figuur: relaties tussen geschiktheid van de bodem voor de functie, bijbehorende beschermings-/ risiconiveaus en bijbehorende bodemnormen*



## Bijlage 4. Kwaliteitsborging

Sweco Nederland B.V. wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Sweco Nederland B.V. over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden.

Het Besluit bodemkwaliteit (onderdeel KWALIBO) richt zich op kwaliteit én integriteit van de bodemintermediair. De kwaliteitseisen zijn vastgelegd in beoordelingsrichtlijnen, protocollen en andere documenten. Met een certificaat moeten bodemintermediairs (aannemers, inspectie-instellingen, milieukundige begeleiders e.d.) aantonen dat hun bedrijf aan de kwaliteitseisen voldoet. Het bevoegd gezag mag alleen gegevens accepteren van een erkende intermediair. Bovendien moeten de personen en instellingen die bepaalde cruciale functies in het bodembeheer vervullen (milieukundige begeleiding, monsterneming bij partijkeuringen, veldwerk, certificatie en inspectie), onafhankelijk zijn van hun opdrachtgever (eigenaar / initiatiefnemer). Functiescheiding en het (laten) uitvoeren van de aangewezen werkzaamheden door erkende bodemintermediairs gelden vanaf de datum dat erkenning verplicht is.

De kwaliteit van de door Sweco Nederland B.V. uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen op het gebied van bodembeheer wordt gewaarborgd door onderstaand kwaliteitssysteem:

### NEN-EN-ISO-9001

Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO 9001. Deze norm geeft een model voor externe kwaliteitsborging en voor certificatie. Er wordt een aantal activiteiten aangegeven, die voor het geven van vertrouwen in de relatie klant/leverancier worden aangetoond. Dit omvat zowel randvoorwaarden voor kwaliteitsverbetering als eisen voor kwaliteitsborging.



### NEN-EN-ISO-14001

Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO 14001. Deze norm geeft eisen en richtlijnen voor het gebruik van milieuzorgsystemen. Met het certificaat toont Sweco aan dat zij de zorg voor het milieu in haar dienstverlening en interne bedrijfsvoering goed heeft georganiseerd. Kernpunten daarbij zijn het naleven van wet- en regelgeving en de voortdurende verbetering van milieuprestaties.



### SIKB

De Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) is een samenwerkingsverband van markt en overheid, met als doel de kwaliteit van besluitvorming, dienstverlening en realisatie van bodembeheer te verhogen. Sweco is actief betrokken bij het werk van SIKB en is gecertificeerd voor:

- het uitvoeren van veldwerk (BRL SIKB 2000);
- milieukundige begeleiding van bodemsaneringen (BRL SIKB 6000).

Sweco is voor bovenstaande activiteiten erkend door de minister van I&M. In rapportages wordt aangegeven of het werk conform de BRL SIKB 2000 of 6000 is uitgevoerd, welke werkzaamheden onder wiens erkenning zijn uitgevoerd en of er afwijkingen zijn ten opzichte van de eisen uit de BRL-en.

### VKB

Sweco Nederland B.V. is actief lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Deze vereniging van milieuveld- en veldwerkbureaus werkt aan de kwaliteitsborging van bodemonderzoek en bodemadvies door o.a. het stellen van eisen inzake opleiding en ervaring, toepassing van normen en voorschriften en certificatie. De advies- en veldwerkzaamheden van Sweco worden uitgevoerd conform de kwaliteitseisen van deze vereniging.



### Milieukundig laboratoriumonderzoek

De laboratoria die door Sweco worden ingeschakeld voor het uitvoeren van milieukundig laboratoriumonderzoek, voldoen aan de accreditatiecriteria van de Raad van Accreditatie conform NEN-EN-ISO/IEC 17025

### ARBO en VGM

Sweco Nederland B.V. voldoet aan de specifieke veiligheidseisen die voor ARBO, veiligheid, gezondheid en milieu gelden. Risico's worden op bedrijfs-, vakgebied- en projectniveau geïdentificeerd en geëvalueerd. Ook de effectiviteit van de genomen maatregelen wordt gemonitord.

## Bijlage 4. Kwaliteitsborging

Sweco Nederland B.V. wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Sweco Nederland B.V. over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden.

Het Besluit bodemkwaliteit (onderdeel KWALIBO) richt zich op kwaliteit én integriteit van de bodemintermediair. De kwaliteitseisen zijn vastgelegd in beoordelingsrichtlijnen, protocollen en andere documenten. Met een certificaat moeten bodemintermediairs (aannemers, inspectie-instellingen, milieukundige begeleiders e.d.) aantonen dat hun bedrijf aan de kwaliteitseisen voldoet. Het bevoegd gezag mag alleen gegevens accepteren van een erkende intermediair. Bovendien moeten de personen en instellingen die bepaalde cruciale functies in het bodembeheer vervullen (milieukundige begeleiding, monsterneming bij partijkeuringen, veldwerk, certificatie en inspectie), onafhankelijk zijn van hun opdrachtgever (eigenaar / initiatiefnemer). Functiescheiding en het (laten) uitvoeren van de aangewezen werkzaamheden door erkende bodemintermediairs gelden vanaf de datum dat erkenning verplicht is.

De kwaliteit van de door Sweco Nederland B.V. uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen op het gebied van bodembeheer wordt gewaarborgd door onderstaand kwaliteitssysteem:

### **NEN-EN-ISO-9001**

Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO 9001. Deze norm geeft een model voor externe kwaliteitsborging en voor certificatie. Er wordt een aantal activiteiten aangegeven, die voor het geven van vertrouwen in de relatie klant/leverancier worden aangetoond. Dit omvat zowel randvoorwaarden voor kwaliteitsverbetering als eisen voor kwaliteitsborging.



### **NEN-EN-ISO-14001**

Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. is gecertificeerd tegen NEN-EN-ISO 14001. Deze norm geeft eisen en richtlijnen voor het gebruik van milieuzorgsystemen. Met het certificaat toont Sweco aan dat zij de zorg voor het milieu in haar dienstverlening en interne bedrijfsvoering goed heeft georganiseerd. Kernpunten daarbij zijn het naleven van wet- en regelgeving en de voortdurende verbetering van milieuprestaties.



### **SIKB**

De Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) is een samenwerkingsverband van markt en overheid, met als doel de kwaliteit van besluitvorming, dienstverlening en realisatie van bodembeheer te verhogen. Sweco is actief betrokken bij het werk van SIKB en is gecertificeerd voor:

- het uitvoeren van veldwerk (BRL SIKB 2000);
- milieukundige begeleiding van bodemsaneringen (BRL SIKB 6000).

Sweco is voor bovenstaande activiteiten erkend door de minister van I&M. In rapportages wordt aangegeven of het werk conform de BRL SIKB 2000 of 6000 is uitgevoerd, welke werkzaamheden onder wiens erkenning zijn uitgevoerd en of er afwijkingen zijn ten opzichte van de eisen uit de BRL-en.

### **VKB**

Sweco Nederland B.V. is actief lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer (VKB). Deze vereniging van milieuveld- en veldwerkbureaus werkt aan de kwaliteitsborging van bodemonderzoek en bodemadvies door o.a. het stellen van eisen inzake opleiding en ervaring, toepassing van normen en voorschriften en certificatie. De advies- en veldwerkzaamheden van Sweco worden uitgevoerd conform de kwaliteitseisen van deze vereniging.



### **Milieukundig laboratoriumonderzoek**

De laboratoria die door Sweco worden ingeschakeld voor het uitvoeren van milieukundig laboratoriumonderzoek, voldoen aan de accreditatiecriteria van de Raad van Accreditatie conform NEN-EN-ISO/IEC 17025

### **ARBO en VGM**

Sweco Nederland B.V. voldoet aan de specifieke veiligheidseisen die voor ARBO, veiligheid, gezondheid en milieu gelden. Risico's worden op bedrijfs-, vakgebied- en projectniveau geïdentificeerd en geëvalueerd. Ook de effectiviteit van de genomen maatregelen wordt gemonitord.

## Rapport

---

Projectnummer: 362664

Referentienummer: SWNL0241981

Datum: 27-05-2019

---

## Oostvaardersplassen Almere

Geotechnisch ontwerp recreatievoorzieningen

Definitief (D2)

Opdrachtgever:  
Gemeente Almere en Staatsbosbeheer  
p/a Stadhuisplein 1  
1315 HR Almere

## Revisiebeheer

<b>Revisie</b>	<b>Datum</b>	<b>Status</b>	<b>Belangrijkste wijzigingen</b>
C1	9-04-2019	Concept	
D1	25-04-2019	Definitief (D1)	
D2	21-05-2019	Definitief (D2)	Waterpeilen NAP -6,20 m en NAP -5,40 m Opbarstberekening waterbodem

## Verantwoording

---

Titel Oostvaardersplassen Almere  
Subtitel Geotechnisch ontwerp  
recreatievoorzieningen  
Projectnummer 362664  
Referentienummer SWNL0241981  
Revisie Definitief (D2)  
Datum 27-05-2019

Auteur **10.2.e. Wob** en **10.2.e. Wob**  
E-mailadres **10.2.e.**@sweco.nl

Gecontroleerd door **10.2.e. Wob**

Paraaf gecontroleerd **10.2.e. Wob**

Goedgekeurd door **10.2.e. Wob**

Paraaf goedgekeurd

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Gegevens en uitgangspunten</b> .....	<b>7</b>
2.1	Bronnen .....	7
2.2	Normen en richtlijnen.....	7
2.3	Huidige en toekomstige situatie.....	7
2.3.1	Iconisch brug (11) .....	7
2.3.2	Vlonderpad (26) .....	8
2.3.3	Natuurboulevard (27) .....	8
2.3.4	Parkeerterreinen (10, 16) en fietspad (9, 12) .....	8
2.3.5	Uitzichtheuvel (14) .....	8
2.4	Uitgangspunten draagvermogen berekeningen .....	9
2.4.1	Algemene uitgangspunten .....	9
2.4.2	Iconische brug.....	10
2.4.3	Vlonderpad.....	11
2.5	Uitgangspunten zettingsberekeningen .....	12
2.5.1	Algemene uitgangspunten .....	12
2.5.2	Natuurboulevard .....	12
2.5.3	Parkeerterreinen en fietspad.....	12
2.6	Uitzichtheuvel .....	13
2.6.1	Zettingsberekening .....	13
2.6.2	Stabiliteitsberekening .....	13
2.6.3	Graven waterpartijen.....	13
2.6.4	Klei .....	13
2.6.5	Veen.....	14
2.6.6	Opbarsten watergangen.....	14
<b>3</b>	<b>Bodem en geohydrologie</b> .....	<b>15</b>
3.1	Inleiding .....	15
3.2	Bodemopbouw.....	15
3.3	Geotechnische bodemschematisatie.....	15
3.3.1	Iconische brug.....	15
3.3.2	Vlonderpad.....	16
3.3.3	Natuurboulevard .....	16
3.3.4	Parkeerterreinen en fietspad.....	16
3.3.5	Uitzichtheuvel.....	17
3.4	Geohydrologie .....	17
<b>4</b>	<b>Geotechnisch ontwerp</b> .....	<b>18</b>
4.1	Iconische brug .....	18

4.1.1	Veerconstante.....	19
4.2	Vlonderpad .....	19
4.2.1	Paal draagvermogen.....	19
4.2.2	Veerconstante.....	19
4.3	Natuurboulevard .....	20
4.4	Parkeerterrein .....	20
4.5	Uitzichtheuvel .....	21
4.5.2	Uitzichtheuvel eindsituatie.....	22
4.5.3	Uitzichtheuvel bouwfase .....	23
4.6	Opbarsten .....	24
4.7	Beoordeling zand kustzone .....	25
4.8	Ontgraven waterpartijen en verwerken grond .....	25
<b>5</b>	<b>Conclusie en advies .....</b>	<b>26</b>
5.1	Conclusie .....	26
5.2	Aanbevelingen .....	27

Bijlage 1	Overzichtstekening en detailkaarten
Bijlage 2	Geotechnische grondonderzoek
Bijlage 3	Laboratoriumonderzoek rapport
Bijlage 4	Berekeningen Iconische brug
Bijlage 5	Berekeningen Vlonderpad
Bijlage 6	Zettingsberekening natuurboulevard
Bijlage 7	Indicatieve zettingsberekening parkeerterrein
Bijlage 8	Zettingsberekening uitzichtheuvel
Bijlage 9	Stabiliteitsberekening Uitzichtheuvel
Bijlage 10	Berekening het risico op opbarsten

De hoofdstukken 2 en 4 vallen buiten de reikwijdte van het verzoek.

Bijlage 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10 vallen buiten de reikwijdte van het verzoek.

## 1 Inleiding

De gemeente Almere heeft samen met Staatsbosbeheer plannen uitgewerkt voor de realisatie van diverse recreatievoorzieningen in het recreatiegebied Oostvaardersplassen Almere aan de noordoostrand van het Oostvaardersbos in Almere. Het plan bestaat uit verschillende onderdelen waaronder een iconische brug (11), uitzichtheuvel (14), vlonderpad (26), natuurboulevard (27) en nieuwe parkeerterreinen (10, 16). Een overzicht van de te realiseren voorzieningen is weergegeven in Figuur 1-1. Daarin is ook de projectlocatie ten opzichte van Almere te zien. Een vergrote weergave is terug te vinden in bijlage 1.



*Figuur 1-1: Globaal overzicht onderzoekslocaties*

In de voorliggende notitie wordt het geotechnisch ontwerp uitgewerkt. Achtereenvolgend komen de volgende onderdelen aan de orde:

- Uitgangspunten
- Bodemopbouw en geohydrologie
- Geotechnisch ontwerp
- Conclusie en advies



## 3 Bodem en geohydrologie

### 3.1 Inleiding

Aan de hand van de sonderingen en de boringen uit het grondonderzoek is de bodemopbouw bepaald. Het grondonderzoek is terug te vinden in bijlage 2.

Op basis van de uitgevoerde veldonderzoeken is ten behoeve van de berekeningen één maatgevend grondprofiel per onderdeel vastgesteld. De grondgesteldheid varieert per locatie.

De bodemopbouw en karakteristieke grondparameters zijn per onderdeel in dit hoofdstuk gepresenteerd. Voor het bepalen van de karakteristieke waarden van samendrukkings- en sterkteparameters per grondlaag is gebruik gemaakt van tabel 2b uit NEN 9997-1 (2017). De consolidatie-coëfficiënten zijn aangenomen op basis van ervaring met dergelijke grondsoorten.

### 3.2 Bodemopbouw

Uit de boorresultaten is op te maken dat het verkende bodemprofiel tot op de vaste zandondergrond voornamelijk bestaat uit verschillende lagen van zwak tot sterk humeuze matig tot sterk siltige klei en (kleihoudend) veen.

De veelal 0,20 tot 0,50 m dikke wortelhoudende bovengrond (teelaarde) bestaat uit overwegend matig humeuze, sterk siltige klei. Onder deze zogenaamde IJsselmeer- en Zuiderzee afzettingen bevinden zich de verschillende Almere afzettingen. Tot een diepte van circa 0,80 m à 1,40 m bestaan deze uit vooral zwak humeuze, sterk siltige klei. Deze iets roesthoudende kleilagen zijn als (redelijk) gerijpt te beschouwen. Het algemene beeld is dat deze redelijk stevige kleilagen overgaan in veen en kleilig veen met een dikte van circa 0,8 tot 2,0 m. De diepere ondergrond, behorend tot de Flevomeer afzettingen, bestaat uit een variatie aan matig tot sterk siltige en soms humusrijke klei met soms venige tussenlagen. De consistentie van deze als slap beoordeelde lagen is zeer gering. Op de overgang naar de vaste zandondergrond het bevindt zich veelal een dunne laag Basisveen. Op de uitgevoerde sonderingen is te zien dat de vaste zandondergrond op een diepte van circa 6 tot 11 m -mv (NAP -9 tot -15 m) begint.

### 3.3 Geotechnische bodemschematisatie

#### 3.3.1 Iconische brug

Ter plaatse van de iconische brug zijn er 2 sonderingen [S5.01 en S5.02] en een boring [PB5.01] uitgevoerd. Sondering S5.01 is maatgevend gesteld omdat het een lagere pleistocene zand niveau heeft. De bodemopbouw en de relevante eigenschappen voor sondering S5.01 zijn weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters gebaseerd op sondering S5.01

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	$\gamma_{nat}/\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	c' [kPa]	$\phi'$ [°]
mv	Toplaag	15/15	5	22,5
-4,50	Klei slap	14/14	0	17,5
-5,80	Veen	10/10	1	15,0
-6,20	Klei zwak zandig	15/15	0	22,5
-9,00	Zand siltig	18/18	0	27,0
-10,00	Klei matig vast	17/17	5	17,5
-11,90	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5

Waarbij geldt:

$\gamma/\gamma_{sat}$	aardvochtig/verzadigd volumegewicht
$c'$	karakteristieke waarde van de effectieve cohesie;
$\varphi'$	karakteristieke waarde van de effectieve hoek van inwendige wrijving.

### 3.3.2 Vlonderpad

Ter plaatse van de vlonderpaden zijn er 5 sonderingen [S7.01, S7.02, S7.03, S7.04 en S7.05] en 2 boringen [B7.01 en B7.02] uitgevoerd. Het niveau van de eerste zandlaag varieert tussen NAP -9,8 m en NAP-12,8 m. De bodemopbouw en de grond karakteristieken van sondering S7.02 zijn weergegeven in Tabel 3-4.

Tabel 3-2: Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters gebaseerd op sondering S7.02

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	$\gamma/\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]
mv	Toplaag	15/15	5	22,5
-5,80	Klei slap	14/14	0	17,5
-11,80	Zandig klei	18/18	0	22,5
-12,80	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5

### 3.3.3 Natuurboulevard

Ter plaatse van de natuurboulevard zijn er 4 sonderingen [S2.01, S2.02, S2.03 en S2.04] en één boring [B2.01]. De sondering met de dikste samendrukbare laag namelijk S2.02 is maatgevend gesteld. De bodemopbouw en de grond karakteristieken van sondering S2.02 zijn weergegeven in Tabel 3-3:

Tabel 3-3: Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters gebaseerd op sondering S2.02

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	$\gamma/\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]	$C_p'$ [-]	$C_p$ [-]	$C_s'$ [-]	$C_s$ [-]	$c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
mv	Toplaag	15/15	5	22,5	10	50	110	550	1,00E-05
-5,20	Veen	10/10	1	15	5	25	20	100	3,17E-07
-6,50	Klei slap	14/14	0	17,5	7	35	80	400	1,59 E-07
-11,50	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5	600	3000	∞	∞	Gedraineerd

Waarin geldt:

Aanvullen met  $C_p'$ ,  $C_p$ ,  $C_s'$ ,  $C_s$  en  $c_v$ . Die je eerder al had genoemd.

### 3.3.4 Parkeerterreinen en fietspad

De twee parkeerterreinen zijn op twee verschillende locaties. Per locatie is er een sondering uitgevoerd. De indicatieve zettingsberekening wordt gemaakt voor de maatgevende sondering (sondering met de dikste samendrukbare laag). Sondering S8.01 wordt maatgevend gesteld. In Tabel 3-4 zijn de bodemopbouw en de grond karakteristieken van de sondering weergegeven:

Tabel 3-4: Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters gebaseerd op sondering S8.01

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	$\gamma/\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]	$C_p'$ [-]	$C_p$ [-]	$C_s'$ [-]	$C_s$ [-]	$c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
mv	Toplaag	15/15	5	22,5	10	50	110	550	1,00E-05
-6,10	Veen	10/10	1	15	5	25	20	100	3,17E-07
-7,30	Klei slap	14/14	0	17,5	7	35	80	400	1,59 E-07
-10,00	Zand	18/20	0	32,5	600	3000	∞	∞	Gedraineerd
-12,90	Klei zwak zandig	18/18	5	22,5	20	100	240	1200	1,00E-05
-15,60	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5	600	3000	∞	∞	Gedraineerd

### 3.3.5 Uitzichtheuvel

Ter plaatse van de uitzichtheuvel zijn er 3 sonderingen (S3.01, S3.02 en S3.03) en twee boringen (B3.01 en B3.02) uitgevoerd. De sondering met de dikste samendrukbare laag namelijk S3.03 is maatgevend gesteld. Naast sondering S3.03 is er een boring B3.02. De bodemopbouw en de grondkarakteristieken van sondering S3.03 zijn weergegeven in Tabel 3-5.

De parameters van de laag zwak siltige klei zijn bepaald aan de hand van samendrukkingstesten. De resultaten van de samendrukkingstesten zijn terug te vinden in bijlage 3.

Tabel 3-5: Bodemopbouw en karakteristieke grondparameters gebaseerd op sondering S3.03

b.k. laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	$\gamma/\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'$ [kPa]	$\varphi'$ [°]	$C_p'$ [-]	$C_p$ [-]	$C_s'$ [-]	$C_s$ [-]	$c_v$ [m <sup>2</sup> /s]
mv	Toplaag	15/15	5	22,5	10	50	110	550	1,00E-05
-6,1	Veen	10/10	1	15	5	25	20	100	3,17E-07
-6,4	KLEI, zwak siltig,	15 /15	0	22,5	12	40	81	227	5,00E-08
-11,2	Veen	10/10	1	15	5	25	20	100	3,17E-07
-11,7	Klei matig siltig	15/15	0	22,5	10	50	110	550	5,00E-08
-12,3	Basisveen	12/12	2,5	15	7,5	37,5	30	150	3,17E-07
-13,1	Pleistoceen zand	18/20	0	32,5	600	3000	∞	∞	Gedraineerd

### 3.4 Geohydrologie

Volgens de peilbesluit van het waterschap Zuiderzeeland wordt in het betreffende gebied een waterpeil (streefpeil) aangehouden van NAP -6,20 m en NAP -5,40 m aan de oostzijde van het plangebied .

Op basis van oude gegevens [4] is een stijghoogte in 1<sup>e</sup> watervoerende pakket aangehouden van (gemiddeld) NAP -4,30 m. Deze waarde is gebaseerd op oude gegevens.

## 5 Conclusie en advies

### 5.1 Conclusie

De gemeente Almere heeft het plan om diverse recreatievoorzieningen aan de noordostrand van het Oostvaardersbos in Almere te creëren. Het project bestaat uit verschillende onderdelen waaronder een iconische brug, vlonderpaden, een uitzichtheuvel, natuurboulevard en nieuwe parkeerterreinen.

De iconische brug zal op prefab betonen palen gefundeerd worden. Er is gekeken naar een paal met een afmeting van 250x250 mm. Het minimale benodigde paalpuntniveau om aan de opgegeven belasting van 90 kN te kunnen voldoen, is een PPN van NAP -14,0 m op basis van de berekende verticale en horizontale belastingen.

De fundering voor de vlonderpaden is ontworpen voor Azobé palen van 180x180 mm. Het minimale benodigde paal punt niveau om aan de opgegeven belasting van 25 kN te kunnen voldoen is een PPN van NAP -13,0 m.

Indien bijvoorbeeld een bio-composiet paal wordt toegepast, dient deze aan de opgegeven sterkteparameters klasse te voldoen.

De natuurboulevard heeft een breedte van 4 m en een lengte van circa 900 m. De restzetting mag niet meer dan 10 cm in 30 jaar zijn. Voor de realisatie van de natuurboulevard is een grondverbetering van 0,55 m voorzien. Hierbij is de grond vervangen door 0,30 m zand (kwaliteit zand in zandbed), 0,20 m betongranulaat en 0,05 m staatzand. Daarna worden de zogenaamde parkstenen aangebracht. De restzetting na de bouwtijd van 12 maanden bedraagt 0,05 m waarmee wordt voldaan aan de gestelde eisen.

Voor de parkeerterreinen en het fietspad is er één indicatieve berekening uitgevoerd, hierin is uitgegaan van de locatie met de maatgevende bodemopbouw namelijk het NBC-parkeerterrein. Voor het realiseren van het parkeerterrein zal ook een grondverbetering toegepast worden. Hierbij wordt de grond vervangen door 0,30 m zand, 0,25 m betongranulaat en 0,05 m straatzand met een betonklinker daarop. De restzettingseis ter plaatse van het parkeerterrein is 0,20 m in 30 jaar. Uit de zettingsberekening volgt een eindzetting van 0,24 m, de restzetting na 3 maanden is 0,10 m. De restzetting na 3 maanden voldoet aan de restzettingseis van 0,20 m in 30 jaar.

Voor de uitzichtheuvel is er een zettingsberekening uitgevoerd. Uit de berekening blijkt dat er een zetting van ongeveer 2 m is te verwachten ter plaatse van de heuvel. De stabiliteit van de heuvel is ook getoetst. De stabiliteit van de heuvel is getoetst in de bouwfase en ook in de eindfase. In de eindfase heeft de heuvel een  $F_s$  factor van 1,33 en is derhalve als stabiel te beschouwen.

Uit indicatieve berekening, uitgevoerd met de halve bouwtijd methode, volgt dat er een bouwtijd van ongeveer 550 dagen nodig is voor het realiseren van de heuvel. Hierbij wordt voldaan aan de vereiste veiligheid ( $FS \geq 0,90$ ). Op basis van de berekeningen volgt een ophoging bestaande uit 8 slagen. De eerste slag bestaat uit 1,5 m, de rest bestaan uit 1 m per ophoogslag met een (rekentechnisch) interval van circa 70 dagen.

Voor het realiseren van de uitzichtheuvel zal er gebruik wordt gemaakt van bij de ontgravingen (cunetten en waterpartijen) vrijkomende kleiige grond. Er wordt geadviseerd om in de uitzichtheuvel geen veenlagen te verwerken om te voorkomen dat een instabiele constructie ontstaat en/of een te lange bouwtijd ontstaat. Het uitkomende veen dient elders te worden verwerkt/ gedeponneerd.

Aan de hand van de beschikbare informatie is het risico op opbarsten getoetst. Uit de indicatieve toetsing blijkt dat, uitgaande van een stijghoogten tot NAP -4,30 m en

conservatieve volume gewichten gaat de bodem in de meeste gebieden opbarsten als er een ontgraving plaats vindt.

In het projectgebied zijn echter watergangen met een dieper bodempeil aanwezig waar geen opbarsten geconstateerd is. De in de berekening aangenomen volumegewichten van de grond zijn overgenomen uit tabel 2.b van NEN 9997-1. Dit zijn conservatieve volumegewichten. Geadviseerd wordt om volumegewichtbepalingen uit te voeren op het holocene pakket, er wordt ook geadviseerd om stijghoogte metingen uit te voeren. Aan de hand van de werkelijke volumegewichten en de stijghoogte kan de berekening wordt aangescherpt.

Vanwege de organische bijmenging en wortelresten is het in de kustzone aanwezige zand naar verwachting minder geschikt (niet direct) voor toepassing als zand in zandbed.

## **5.2 Aanbevelingen**

Er wordt geadviseerd om in de vervolgfase een gedetailleerde berekening voor het risico op opbarsten te maken. Dit op basis van lokaal gemeten stijghoogten en op basis van volumegewicht bepalingen van de klei- en veenlagen.

Tevens wordt geadviseerd om te controleren of de gangbare vierkanten houten palen verkrijgbaar zijn in Nederland.

In het kader van de realisatie van de uitzichtheuvel wordt geadviseerd om waterspanningsmeters te gebruiken om het werkelijk aan te houden ophoogtempo te bepalen. De uitvoeringstechnisch waterspanningsmeters dienen te worden geplaatst in de zwak zandige klei laag.

## Bijlage 1 Overzichtstekening en detailkaarten



**Legenda**

- Aanleg greepel Educatiebos
- Boring
- Storing
- 21a
- 21b
- 21c
- 21d
- 21e
- 21f
- 21g
- 21h
- 21i
- 21j
- 21k
- 21l
- 21m
- Aanleg paden
- Ontgraven Sloot
- Toekomstige eilandjes
- Toekomstige grasweides
- Toekomstig plateau halfverharding
- Aanleg Natuurbelevend
- Aanleg / uitbreiding / opknappen parkeerterreinen
- Aanleg heuvels
- Aanleg risitzones
- Nieuw water

**Overzicht maatregelen fase 1 Almeersepoort**

Opdrachtgever: Gemeente Almere  
 Projectnummer: 382664

Status: Concept  
 Datum: 2-8-2018  
 Schaal: 1:4.500  
 Formaat: A0

Getekend: ■ - Gecontroleerd: ■

SWECO

0 40 80 120 160 200 240

N

## NOTITIE

Datum: 15 oktober 2019  
T.a.v.: 10.2.e. Wob  
Van: 10.2.e. Wob  
Project ref. 1805056A10-N19-143  
Onderwerp: Ingangscntrole vooronderzoek bodemkwaliteit NEN 5725,  
Oostvaardersplassen randzones OVP

Postbus 75,  
4140 AB Leerdam  
Prins Mauritsstraat 17,  
4141 JC Leerdam  
T +31 88 99 04 800

### Inleiding

Door Movares adviseurs en ingenieurs is een vooronderzoek bodemkwaliteit NEN 5725 uitgevoerd voor het project Oostvaardersplassen randzones OVP (versie 4.0, kenmerk D81-LGE-KA-1800046, d.d. 20 oktober 2018).

Nagegaan is in hoeverre het vooronderzoek in het kader van het herinrichtingsproject OVP randzones, afgezet tegen het ontwerp (tekening RMI-DO-SIT-Totaal, versie 2.0, d.d. 21 februari 2019 ) dekkend is voor het projectgebied en in hoeverre grondverzet uitgevoerd kan worden op basis van het uitgevoerde onderzoek.

### Vooronderzoek Bodemkwaliteit

Het uitgevoerde vooronderzoek is dekkend voor de maatregelen weergegeven op de ontwerptekening.

Uit het vooronderzoek blijkt dat grondverzet binnen het projectgebied in principe plaats kan vinden op basis van de vigerende bodemkwaliteitskaart. Het vooronderzoek dient hierbij dan gebruikt te worden als bewijsmiddel bij de melding van het grondverzet.

Uit het historisch onderzoek komt wel een aantal verdachte locaties naar voren. Het gaat hierbij om de voormalige landbouwbedrijven aan de Ibisweg 10, Dodaarsweg 38 en de locaties Trekweg Jz1 en Trekweg (erflocatie kavel Hz3). Uit verschillende uitgevoerde bodemonderzoeken blijkt dat ter plaatse de bodem hooguit licht verontreinigd is. Echter doordat de kwaliteit hier afwijkt van het gestelde in de bodemkwaliteitskaart is hergebruik van de licht verontreinigde grond elders binnen het projectgebied niet (zonder meer) toegestaan.

Hiernaast is in het vooronderzoek een voorbehoud gemaakt ten aanzien van puinhoudende grond, wanneer bij de ontgraving binnen het gebied puinhoudende grond wordt aangetroffen dient deze voor toepassing onderzocht te worden op de aanwezigheid van asbest.

### Hiaten vooronderzoek bodemkwaliteit

In het vooronderzoek naar de bodemkwaliteit wordt gesteld dat de te verdiepen watergang valt binnen het beheersgebied van het waterschap Zuiderzeeland. Er wordt verder geen informatie verstrekt omtrent de te verwachten waterkwaliteit en de eventuele mogelijkheden voor verspreiding/toepassing van vrijkomende baggerspecie en vaste bodem onder de legger binnen het projectgebied.



datum: 15 oktober 2019  
onze ref.: 1805056A10-N19-143



Een tweede hiaat in het uitgevoerde vooronderzoek is de mogelijke aanwezigheid en omgang met PFAS houdende grond en baggerspecie. Met de publicatie van het 'Tijdelijk Handelingskader voor de omgang met PFAS-houdende grond en baggerspecie' door de minister van Infrastructuur en Waterstaat op 8 juli 2019 is in principe de bovenste meter van de gehele Nederlandse bodem verdacht op het voorkomen van PFAS-verbindingen.

PFAS staat voor per- en polyfluoralkylverbindingen. Poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) zijn chemische stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. De stofgroep bestaat uit ruim 6000 stoffen. Hiertoe behoren onder meer de stoffen perfluorooctaanzuur (PFOA), perfluorooctaansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). PFAS zijn stoffen die door mensen zijn gemaakt vanwege hun specifieke eigenschappen, zoals brandwerendheid en vuil- en waterafstotendheid. Ze worden toegepast in allerlei alledaagse toepassingen, zoals verf, blusschuim, pannen, kleding en cosmetica.

Inmiddels worden er al meer dan vijftig jaar producten gemaakt en gebruikt waar PFAS in voorkomt. Door het wijdverbreide gebruik en door emissies en incidenten wordt PFAS in Nederland, en breder in Europa, inmiddels niet alleen bij puntbronnen, maar diffuus verspreid in het milieu aangetroffen.

De PFAS-verbindingen zijn geen onderdeel van de vigerende bodem- en waterbodemkwaliteitskaart. De vraag is nu in hoeverre het geplande grondverzet alsnog uitgevoerd kan worden op basis van deze kaarten en de vrijstelling van onderzoek in het kader van de 'op en nabij regel' uit het Besluit bodemkwaliteit. Op basis van de ontwerp tekening blijkt namelijk dat de vrijkomende grond (en waterbodem) mogelijk over redelijk grote afstand binnen het gebied wordt verplaatst voordat deze opnieuw wordt toegepast. Met andere woorden wat wordt door het bevoegd gezag in deze nog als 'op-en-nabij' gezien.

### **Aanbevelingen**

Op basis van bovenstaande hiaten in het vooronderzoek bodemkwaliteit wordt aanbevolen onderstaande acties uit te voeren.

Nagaan verspreidings- en/of toepassingsmogelijkheden vrijkomende waterbodem op basis van de waterbodemkwaliteitskaart. Nagaan op welke lagen (baggerspecie en/of vaste bodem) de waterbodemkwaliteitskaart van toepassing is.

Nagaan bij de omgevingsdienst Flevoland, Gooi- en Vechtstreek (OFGV) in hoeverre al dan niet aanvullend onderzoek op PFAS-verbindingen noodzakelijk is voor uitvoering van grondverzet (altijd toepasbaar) binnen het projectgebied.

Daarnaast zullen tijdens de veldinventarisaties eventuele visueel verdachte locaties m.b.t. puinhoudende grond in kaart worden gebracht. Als hier grondwerkzaamheden plaatsvinden dient dit onderzocht te worden op de aanwezigheid van asbest.

Op basis van de uitkomsten van de te ondernemen acties is mogelijk aanvullend bodem of waterbodem-onderzoek noodzakelijk voordat grondverzet uitgevoerd kan/mag worden.

10.2.e. Wob

**Van:** 10.2.e. Wob <10.2@vanderwiel.nl>  
**Verzonden:** dinsdag 10 december 2019 14:16  
**Aan:** 10.2.e.  
**Onderwerp:** FW: Locatie 't Stort Oostvaardersplassen  
**Bijlagen:** 2019165784\_eind-rapport\_paisABCDNL1.pdf

Goedemiddag 10.2 ter info groeten 10.2

Met vriendelijke groet,

10.2.e. Wob



**VAN DER WIEL**

Van der Wiel Transport BV  
 ☎ 0512 - 58 62 00

Postbus 332, Drachten  
 9200 AH  
 De Meerpaal Drachten  
 11, 9206 AJ

✉ [10.2@vanderwiel.nl](mailto:10.2@vanderwiel.nl)  
 📱 10.2.e. Wob



[www.vanderwiel.nl](http://www.vanderwiel.nl)

\*\*\*\*\* DISCLAIMER \*\*\*\*\*

Deze e-mail en alle daarbij meegezonden bijlagen zijn uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n). Verstrekking aan en gebruik door anderen is niet toegestaan. De afzender neemt maatregelen om te voorkomen, dat d.m.v. dit e-mailbericht virussen worden overgebracht, maar is niet aansprakelijk in het geval dit toch voorvalt. Van der Wiel Holding B.V. sluit iedere aansprakelijkheid uit die voortvloeit uit elektronische verzending.

This e-mail and any attachment sent with it are intended exclusively for the addressee(s), and may not be passed on to, or made available for use by any person other than the addressee(s). The sender takes precautions to prevent that together with this e-mail message any virus are transmitted, but shall not be liable in case this might happen anyway. Van der Wiel Holding B.V. rules out any and every liability resulting from any electronic transmission.

**Van:** 10.2.e. Wob  
**Verzonden:** dinsdag 10 december 2019 13:18  
**Aan:** Durk Boersma; 10.2.e. Wob  
**Onderwerp:** Locatie 't Stort Oostvaardersplassen

Heren,

Hierbij de analyseresultaten PFAS van de klei (tracÃ© 0,20-1,50 m-mv) op de locatie 't Stort te Oostvaardersplassen. Er is geen PFAS aangetoond in de klei

Met vriendelijke groet,

10.2.e. Wob

Projectleider



Enviso Ingenieursbureau

 [0512 - 58 62 46](tel:0512-586246)

Postbus 332, Drachten  
9200 AH

De Meerpaal Drachten  
11, 9206 AJ

 [10.2.e.███@enviso.nl](mailto:10.2.e.███@enviso.nl)

 [10.2.e. Wph.███](tel:10.2.e.Wph.███)



[www.enviso.nl](http://www.enviso.nl)

---

\*\*\*\*\* DISCLAIMER \*\*\*\*\*

Deze e-mail en alle daarbij meegezonden bijlagen zijn uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n). Verstrekking aan en gebruik door anderen is niet toegestaan. De afzender neemt maatregelen om te voorkomen, dat d.m.v. dit e-mailbericht virussen worden overgebracht, maar is niet aansprakelijk in het geval dit toch voorvalt. Van der Wiel Holding B.V. sluit iedere aansprakelijkheid uit die voortvloeit uit elektronische verzending.

This e-mail and any attachment sent with it are intended exclusively for the addressee(s), and may not be passed on to, or made available for use by any person other than the addressee(s). The sender takes precautions to prevent that together with this e-mail message any virus are transmitted, but shall not be liable in case this might happen anyway. Van der Wiel Holding B.V. rules out any and every liability resulting from any electronic transmission.

Enviso Ingenieursbureau  
T.a.v. 10.2.e. Wob  
De Meerpaal 11  
9206 AJ DRACHTEN

## Analyscertificaat

Datum: 19-Nov-2019

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2019165784/1
Uw project/verslagnummer	EN04961-20
Uw projectnaam	Diverse monsters Van der Wiel Transport
Uw ordernummer	t Stort Oostvaardersplassen
Monster(s) ontvangen	07-Nov-2019

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

10.2.e. Wob

Technical Manager

### Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC No. 09088623  
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Analysecertificaat**

Uw project/verslagnummer	EN04961-20	Certificaatnummer/Versie	2019165784/1
Uw projectnaam	Diverse monsters Van der Wiel Transport	Startdatum	07-Nov-2019
Uw ordernummer	t Stort Oostvaardersplassen	Rapportagedatum	19-Nov-2019/15:16
Monsternemer	<b>10.2 a. Web</b>	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	1/2

Analyse	Eenheid	1
<b>Bodemkundige analyses</b>		
S Droge stof	% (m/m)	53.4
S Organische stof	% (m/m) ds	7.0
Gloeirest	% (m/m) ds	90.8
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	31.5
<b>Extern / Overig onderzoek</b>		
perfluorbutaan­zuur (PFBA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­penta­zuur (PFPeA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­hexa­zuur (PFHxA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­hepta­zuur (PFHpA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­octa­zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­octa­zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­nona­zuur (PFNA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­deca­zuur (PFDeA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­undeca­zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­dodeca­zuur (PFDoDA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­trideca­zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­tetradeca­zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­hexadeca­zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­octadeca­zuur (PFODA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­butaansulfonyl­zuur (PFBS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­pentaansulfonyl­zuur (PFPeS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­hexaansulfonyl­zuur (PFHxS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­heptaansulfonyl­zuur (PFHpS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­octaansulfonyl­zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­octaansulfonyl­zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluor­decaansulfonyl­zuur (PFDS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
4:2 fluortelomeer sulfonyl­zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
6:2 fluortelomeer sulfonyl­zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
8:2 fluortelomeer sulfonyl­zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
10:2 fluortelomeer sulfonyl­zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>

Nr.	Monsterschrijving	Datum monstername	Monster nr.
1	M01	07-Nov-2019	11032623

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC No. 09088623  
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
R: AP04 erkende verrichting  
S: AS SIKB erkende verrichting  
V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Analysecertificaat**

Uw project/verslagnummer	EN04961-20	Certificaatnummer/Versie	2019165784/1
Uw projectnaam	Diverse monsters Van der Wiel Transport	Startdatum	07-Nov-2019
Uw ordernummer	t Stort Oostvaardersplassen	Rapportagedatum	19-Nov-2019/15:16
Monsternemer	10.2 a. Web	Bijlage	A, B, C
Monstermatrix	Grond (AS3000)	Pagina	2/2

Analyse	Eenheid	1
N-methylperfluorooctaansulfonamide acetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
N-ethylperfluorooctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
8:2 polyfluoralkyl fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	<0.1 <sup>1)</sup>
som PFOA	µg/kg ds	0.1 <sup>1)</sup>
som PFOS	µg/kg ds	0.1 <sup>1)</sup>

**Nr. Monsteromschrijving**

1 M01

**Datum monstername**

07-Nov-2019

**Monster nr.**

11032623

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail info-env@eurofins.nl  
Site www.eurofins.nl

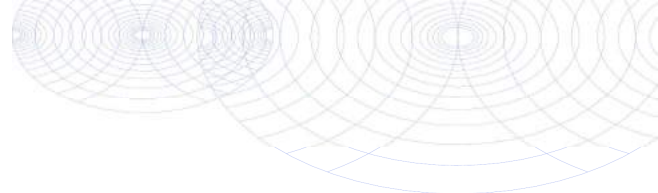
BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC No. 09088623  
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting  
R: AP04 erkende verrichting  
S: AS SIKB erkende verrichting  
V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2019165784/1**

Pagina 1/1

Monster nr.	Boornr	Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monstername ID/Monsteromsch.
11032623					0537670203	M01
11032623					0537671483	M01

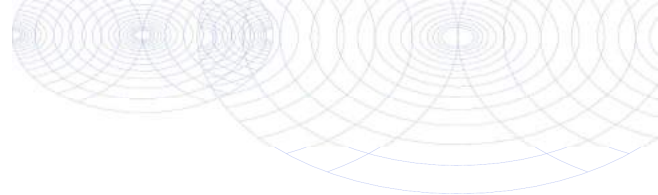
**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPANL2A  
KvK/CoC No. 09088623  
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2019165784/1**

Pagina 1/1

**Opmerking 1)**

Deze bepaling is uitgevoerd bij Eurofins Omegam (L086).



**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46      Tel. +31 (0)34 242 63 00  
3771 NB Barneveld      Fax +31 (0)34 242 63 99  
P.O. Box 459      E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
3770 AL Barneveld NL      Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

BNP Paribas S.A. 227 9245 25  
IBAN: NL71BNPA0227924525  
BIC: BNPNL2A  
KvK/CoC No. 09088623  
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).