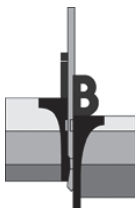




ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Reconstructie rotonde Weststadweg- Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Betreft

Bemaling

Opdrachtnummer

02P015051-01

Documentnummer

02P015051-01-adv-03

Opdrachtgever

Opgesteld door :

Gezien :

Status :

Versie :

Codering :

Datum rapport : 20 oktober 2020

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 VERSTREKTE INFORMATIE	2
2.2 PROJECTLOCATIE	2
2.3 HISTORIE PROJECTLOCATIE	2
2.4 PROJECTOMSCHRIJVING	3
2.5 PLANNING EN FASERING	3
2.6 OMGEVING	3
2.6.1 <i>Bebouwing</i>	3
2.6.2 <i>Verontreinigingen</i>	5
2.6.3 <i>Beschermde gebieden</i>	5
2.6.4 <i>Bomen / begroeiing</i>	5
2.6.5 <i>Koude-warmte systemen/grondwateronttrekkingen</i>	5
2.6.6 <i>Natuur</i>	5
2.6.7 <i>Archeologie</i>	5
2.7 ONDERZOEK	6
2.8 ONDERZOEK DERDEN	6
2.9 TOT SLOT	6
3. BODEM EN GRONDWATER	7
3.1 HOOGTELIKKING MAAVELD	7
3.2 BODEM	7
3.2.1 <i>Geologie</i>	7
3.2.2 <i>Beschrijving bodemopbouw projectlocatie</i>	7
3.2.3 <i>Geohydrologische eigenschappen</i>	7
3.3 GRONDWATERREGIME	8
3.3.1 <i>Stromingsrichting</i>	8
3.3.2 <i>Peilgebieden</i>	8
3.3.3 <i>Freatische grondwaterstand</i>	9
3.3.4 <i>Verificatie</i>	10
4. BEMALING	11
4.1 INLEIDING	11
4.2 BEMALINGSMETHODIEK	11
4.2.1 <i>Algemeen</i>	11
4.2.2 <i>Verticale bemaling</i>	11
4.2.3 <i>Begaanbaarheid bouwputbodem</i>	11
4.3 UITGANGSPUNTEN BEREKENING	11
4.3.1 <i>Rekenmethodiek</i>	11
4.3.2 <i>Schematisering bodemopbouw en bodemeigenschappen</i>	12
4.3.3 <i>Randvoorwaarden</i>	12
4.3.4 <i>Grondwaterstand en verlaging sniveaus</i>	12
4.3.5 <i>Bouwplanning</i>	12
4.4 RESULTAAT BEMALINGSBEREKENING	12
4.4.1 <i>Indicatie bemalingscapaciteit in m³/uur</i>	12
4.4.2 <i>Indicatie totaal waterbezwaar</i>	13
4.4.3 <i>Verlaging grondwaterstand omgeving</i>	13
4.4.4 <i>Verskil theorie praktijk</i>	13

4.5	TOETSING AAN REGELGEVING	13
4.5.1	<i>Inleiding</i>	13
4.5.2	<i>Bevoegd gezag</i>	13
4.5.3	<i>Onttrekking grondwater</i>	13
4.5.4	<i>Lozing bronneringswater</i>	14
4.6	RICHTLIJNEN EN KWALITEITSZORG BEMALING	14
5.	INVLOED BEMALING OP OMGEVING	15
5.1	INLEIDING	15
5.2	MAAIVELDZAKKING EN INVLOED OP BEBOUWING	15
5.3	VERONTREINIGINGEN	16
5.4	BOMEN / BEGROEIING	16
5.5	KOUDE-WARMTE SYSTEMEN/GRONDWATERONTTREKKINGEN	16
5.6	NATUUR	16
5.7	OVERIGE INVLOEDEN	17

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaten
- E) Verklaring codering
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- G) TNO-peilbuisgegevens
- H) Berekening bemaling
- I) Algemene richtlijnen uitvoering bemaling



1. INLEIDING

Men is voornemens rotonde de Bromtol in Oosterhout te reconstrueren. In een eerder stadium is door ons bureau een bemalingsadvies opgesteld voor de bemaling die nodig is om de tunnel in den droge te realiseren. De berekende onttrekkingsdebieten waren hoger dan de vergunningsgrenzen van het waterschap. Voor de bemaling is daardoor de aanvraag van een watervergunning nodig. In navolgende rapportage wordt ingegaan op de benodigde bemaling en de invloed van de bemaling op de omgeving. Het rapport dient ter onderbouwing van de vergunningsaanvraag.

Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte projectgegevens en het onderzoek dat op de projectlocatie is uitgevoerd.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Verstreckte informatie

Binnen het kader van de opdracht konden we beschikken over de volgende informatie:

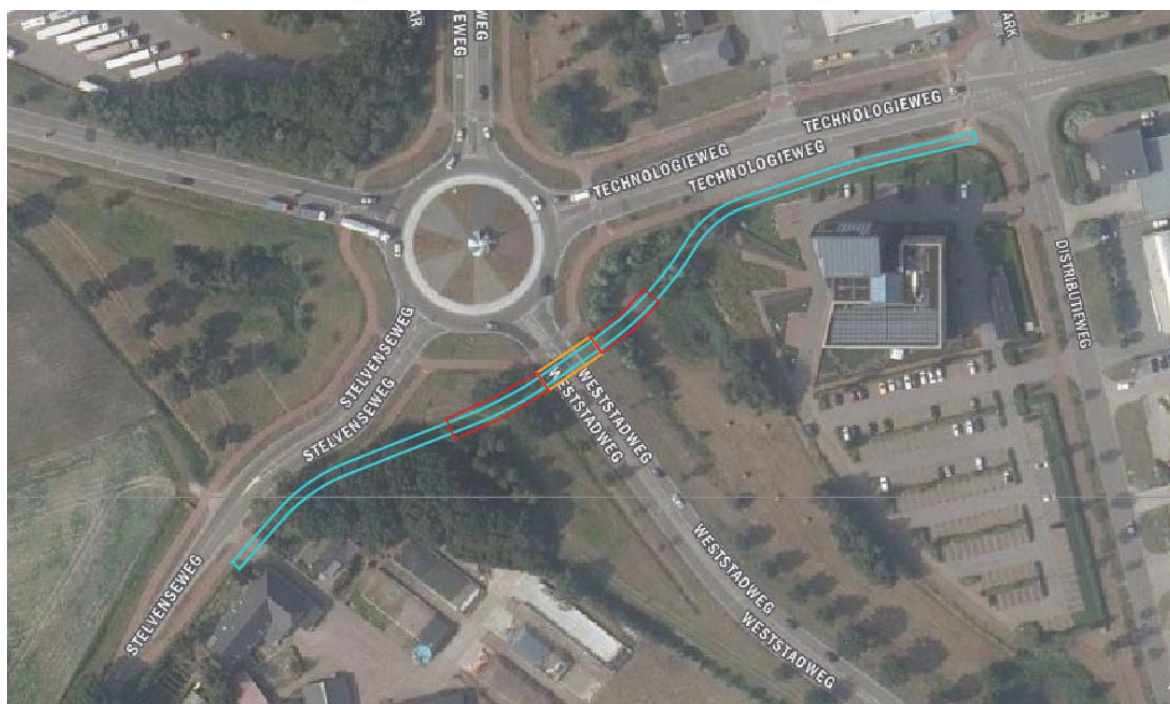
- [1] [] 0100.039, "Schetsontwerp turborotonde Gemeente Oosterhout, d.d. 31-01-2020;
- [2] [] 20140119-125 concept-01, "milieutechnisch en civieltechnisch verhardingen- en (water)bodemonderzoek Bromtol te Oosterhout", d.d. 10-04-2020;
- [3] Kragten, OUD016-0001 - 2020-0794, "Tender rotonde Bromtol, dwarsprofielen Tunnelbak", d.d. 27-05-2020;
- [4] Kragten, OUD016-0001 - 2020-0791, "Ronde Bromtol, Situatietekening", d.d. 17-07-2020;
- [5] Kragten, 20200514-OUD016-RAP-FF-1.0, "Reconstructie Ronde Bromtol te Oosterhout, verkennend Flora en Faunaonderzoek", d.d. 14-05-2020;

2.2 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich nabij de Brieltjensweg/Weststadweg te Oosterhout. Het tracé loopt ter plaatse van de huidige bermen van de rotonde, onder de Weststadweg door.

De projectlocatie bevindt zich aan de rand van bebouwd gebied.

Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 en luchtfoto SIT-02 bijlage A en de navolgende figuur.



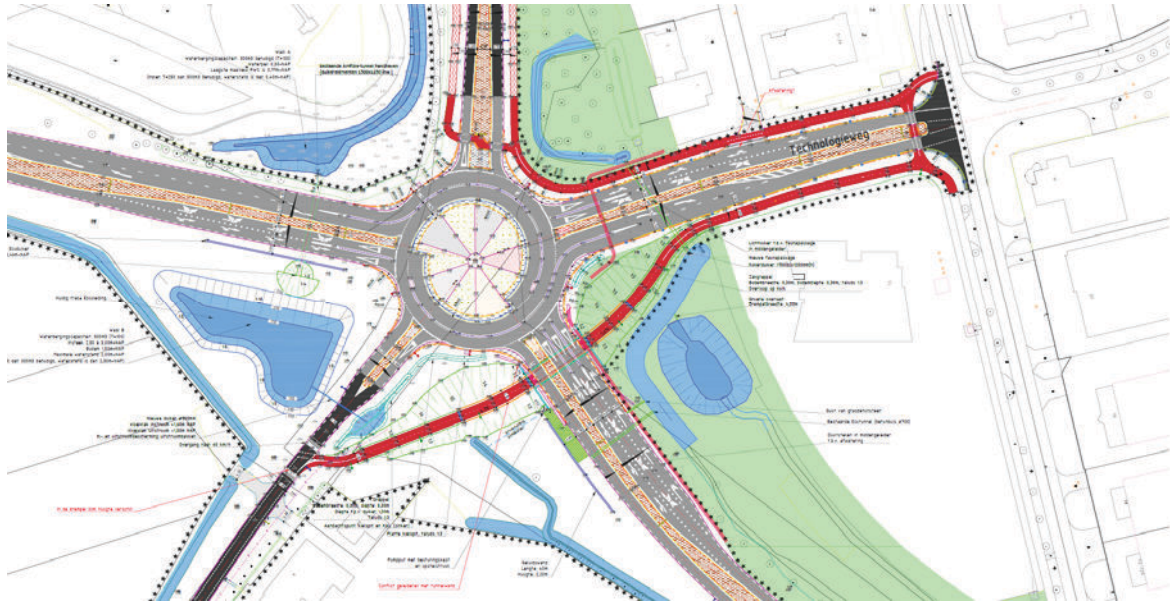
Figuur 1. Bovenaanzicht nieuwe fietspad en locatie van de geplande tunnel en toeritten (Bron: PDOK luchtfoto 2019).

2.3 Historie projectlocatie

In dit rapport is aangenomen dat onder de geroerde toplaag de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is. Omtrent de historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld geroerde grond of obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

2.4 Projectomschrijving

Men is voornemens rotonde de Bromtol te reconstrueren. Hierbij zal de huidige rotonde worden vervangen door een turborotonde. De bestaande wegen zullen hierbij worden verbreedt en er wordt een nieuw fietspad gerealiseerd met een tunnel onder de Weststadweg door. In onderstaande figuur is de nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 2. Toekomstige situatie (Bron: [4]).

Onderdeel van de reconstructie is het realiseren van een fietstunnel die onder de Weststadweg door zal gaan. De tunnel is ca. 20 m lang en ca. 6,5 m breed, het voornemen is de tunnelbak op palen te funderen. In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten omtrent de peilmaten gepresenteerd.

Tabel 1. Uitgangspunten nieuwbouw.

• Bovenkant tunnelbak	3,00 m + NAP
• Bovenzijde vloer tunnelbak	0,60 m - NAP
• Aanlegniveau tunnelbak	1,05 m - NAP
• Aanlegniveau funderingspoeren	1,65 m - NAP

2.5 Planning en fasering

Men is voornemens begin januari 2021 te starten met de bemaling. De bemaling zal ca. 11 weken in gebruik zijn. De fietstunnel zal in zijn geheel, inclusief de toeritten, binnen één fase worden gerealiseerd.

2.6 Omgeving

2.6.1 Bebouwing

2.6.1.1 Stelvenseweg 4a

Aan de zuidwestzijde van de projectlocatie is de woning Stelvenseweg 4a gelegen.



Figuur 3. Vooraanzicht Stelvenseweg 4a (Bron: streetsmart.cyclomedia.com).

De beschikbare gegevens van de bebouwing kunnen als volgt worden samengevat.

- Bouwjaar : ca. 2001
- Aantal bouwlagen : 2 à 3
- Type bouwwerk : Metselwerk
- Funderingswijze : Onbekend
- Afstand tussen gevel en rand tunnelbak (dagmaat) : ca. 44 m
- Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing en de conditie van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.6.1.2 Rabobank

Aan de oostzijde van de projectlocatie is het kantoorpand van de Rabobank gelegen.



Figuur 4. Vooraanzicht Rabobank (Bron: streetsmart.cyclomedia.com).

De beschikbare gegevens van de bebouwing kunnen als volgt worden samengevat.

- Bouwjaar : ca. 2012
- Aantal bouwlagen : Max 7
- Type bouwwerk : Metselwerk
- Funderingswijze : Onbekend
- Afstand tussen gevel en rand fietstunnel (dagmaat) : ca. 55 m
- Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing en de conditie van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.6.1.3 Innovatiepark 1

Aan de noordzijde van de projectlocatie is het pand Innovatiepark 1 gelegen.



Figuur 5. Vooraanzicht Innovatiepark 1 (Bron: streetsmart.cyclomedia.com).

De beschikbare gegevens van de bebouwing kunnen als volgt worden samengevat.

- Bouwjaar : ca. 2003
- Aantal bouwlagen : ca. 1
- Type bouwwerk : Metselwerk bekleed met hout
- Funderingswijze : Onbekend
- Afstand tussen gevel en rand fietstunnel (dagmaat) : ca. 66 m
- Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing en de conditie van de bebouwing zijn ons niet bekend.

2.6.2 Verontreinigingen

Bij de gemeente Oosterhout is informatie over mogelijke bodem- en/of grondwaterverontreinigingen opgevraagd. Volgens opgave van de gemeente Oosterhout zijn er in de omgeving van de projectlocatie geen gevallen van bodem- en/of grondwaterverontreinigingen bekend.

2.6.3 Beschermde gebieden

De projectlocatie ligt niet in een beschermd gebied of attentiegebied waterhuishouding.

2.6.4 Bomen / begroeiing

In de omgeving van de locatie is openbaar groen aanwezig, daarnaast zijn ten westen en zuiden van de projectlocatie agrarische gebieden aanwezig. Op basis van de luchtfoto's wordt verwacht dat het hier voornamelijk om grasland gaat, maar er is ook akkerbouw aanwezig.

2.6.5 Koude-warmte systemen/grondwateronttrekkingen

Nabij de projectlocatie zijn 3 open bodemenergiesystemen aanwezig (zie figuur 6). Conform [2] bevinden de filters van de bronnen zich op een diepte van 41 - 70 m - maaiveld. Er zijn geen andere grondwateronttrekkingen aanwezig.

2.6.6 Natuur

In de directe omgeving van de projectlocatie is geen Natura2000 of Natuur Netwerk Brabant aanwezig. Ten oosten van de rotonde is een EVZ aanwezig, Weststad III (zie figuur 6).

2.6.7 Archeologie

In de omgeving van de projectlocatie zijn geen Rijksmonumenten, overige bouwkunst of monumentale bomen aanwezig (Cultuurhistorische waardenkaart Noord-Brabant). De projectlocatie ligt ook niet in een Archeologisch waardevol gebied.



Figuur 6. Ligging Bromtol en de EVZ in groen en open bodemenergiesystemen in paars (Bron: WKO-tool).

2.7 Onderzoek

Door ons bureau is in april 2020 reeds een geotechnisch onderzoek uitgevoerd, bestaande uit 8 sonderingen (met waterspanning), de resultaten zijn gepresenteerd in document 02P015051-RG-01, d.d. 07-04-2020. In aanvulling op het geotechnisch onderzoek is begin juli 2020 een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd en is een advies opgesteld met betrekking tot trillingen, maaiveldzakking en de bemaling. De resultaten zijn gepresenteerd in document 02P015051-01-adv-01, d.d. 01-09-2020. Voor zover relevant zijn deze resultaten ook gebruikt ter onderbouwing van voorliggend advies en toegevoegd aan de bijlagen.

2.8 Onderzoek derden

Door []s in april 2020 een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd [2]. Het onderzoek bestond uit een aantal handboringen, waarvan er 5 zijn afgewerkt tot peilbuis. De voor dit rapport relevante resultaten zijn volledigheidshalve toegevoegd aan voorliggend rapport. Opgemerkt wordt dat ons bureau voor wat betreft de verstrekte informatie geen verantwoordelijkheid kan nemen voor eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden.

2.9 Tot slot

Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt. Met name indien (al dan niet lokaal) sprake is van bijvoorbeeld diepere aanlegniveaus kan dit van invloed zijn op de inhoud van dit rapport.

3. BODEM EN GRONDWATER

3.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het onderzoek van ca. 3,1 m + NAP tot ca. 1,7 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

3.2 Bodem

3.2.1 Geologie

Op basis van gegevens van het dino-loket (data en informatie Nederlandse ondergrond) kan de bodem geologisch als volgt worden geschematiseerd.

Tabel 2. Schematisering geologie (REGIS II.2 – 2017).

Formatie	Niveau [m t.o.v. NAP]		Dikte [m]	Omschrijving
	van	tot		
Antropogeen	maaiveld	1,0 +	ca. 2,0	Mogelijk opgehoogd
Boxtel	1,0 +	1,0 -	2,0	Eolische + terrestrische zanden en leem
Sterksel	1,0 -	13,0 -	12,0	Fluviatiele zanden
Stramproy	13,0 -	24,0 -	11,0	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem
Peize-Waalre	24,0 -	59,0 -	35,0	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem

3.2.2 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Vanaf maaiveld tot 1,0 m + à 0 m + NAP komt een matig tot vast gepakte zandlaag voor. Daaronder wordt een teruggang in de conusweerstand geregistreerd van 0,5 m à 1,0 m dik. Volgens de boring gaat het om een kleilaag. Ter plaatse van sondering 21 is de teruggang aanwezig tot ca. 3,0 m - NAP. Gezien het wrijvingsgetal gaat het hier waarschijnlijk om zandige klei. Daaronder wordt een matig vast zandpakket aangetroffen tot een diepte van ca. 20,5 m - à 24,0 m - NAP. In dit zandpakket komt op een variërende diepte ook nog een teruggang in de conusweerstand voor, die vermoedelijk worden veroorzaakt door kleihoudende zand- en zandhoudende kleiafzettingen en door afzettingen (bovenkant van de formatie van Stramproy).

3.2.3 Geohydrologische eigenschappen

3.2.3.1 *Doorlatendheidsmetingen*

Op grond van de doorlatendheidsmetingen zijn de doorlatendheden van de beproefde lagen berekend. De uitkomsten van de berekeningen van de doorlatendheid zijn in navolgende weergegeven.

Tabel 3. Gemeten doorlatendheden in situ.

Boring	Traject [m - NAP]	Grondsoort	k-waarde [m/dag]
201	0,4 - 1,4	zeer fijn, matig siltig zand	2,2
203	ca. 0 - 1,0	leem, zwak zandig	1,1
205	1,1 - 2,1	uiterst fijn matig siltig zand	5,1
B-001	7,0 - 8,5	matig grof, matig siltig zand	30,9

3.2.3.2 *Laboratorium onderzoek*

Uit korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond. Bij de berekening van de doorlatendheid uit de korrelverdeling is gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190. De resultaten zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4. Resultaten k-waarde bepaling uit korrelverdelingsdiagrammen.

Boring	Monster	Diepte [m - NAP]	Grondsoort	k-waarde* [m/dag]	Interval berekende k-waarde [m/dag]
B001	mg-15	3,4 - 4,4	matig grof, zwak siltig zand	5,5	3,2 - 9,1
B001	mg-17	5,4 - 6,4	matig grof, zwak siltig zand	10,8	4,1 - 13,1
B001	Mg-19	6,7 - 7,7	zeer grof, zwak siltig zand	20,3	8,8 - 23,4

* gewogen gemiddelde.

3.2.3.3 Regis

Uit de gegevens van Dinoloket (Regis II.2 – 2017), komen de volgende doorlatendheden naar voren.

Tabel 5. Schematisering geohydrologie (Regis II.2 – 2017).

Formatie	Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Omschrijving	k _h -waarde [m/dag]	k _v -waarde [m/dag]
Holoceen	maaiveld	Zand, mogelijk opgehoogd	-	-
Boxtel	1,0 +	Eolische + terrestrische zanden en leem	5,0 à 6,0	-
Sterksel	1,0 -	Fluviatile zanden	40,0	-
Stramproy	13,0 -	Eolische + fluviatile zanden, klei en leem	15,0 (zand)	0,03 (klei)
Waalre (klei)	24,0 -	Klei	-	0,01 (klei)
Peize-Waalre	30,0 -	Eolische + fluviatile zanden, klei en leem	10,0 (zand)	0,01 (klei)

3.2.3.4 Interpretatie

In de peilbuizen die zijn geplaatst door derden is een waterdoorlatendheid gemeten van 1 à 5 m/dag. Aangenomen wordt dat een waterdoorlatendheid van 5 m/dag representatief is voor de toplaag. Onder de toplaag komt vanaf ca. 1,0 m - NAP de formatie van Sterksel voor. In deze formatie is door ons bureau een waterdoorlatendheid gemeten van ca. 30,0 m/dag. Uit Regis II.2 kan worden afgeleid dat onder de formatie van Sterksel, de formatie van Stramproy aanwezig is. De bovenkant van de formatie van Stramproy wordt gekenmerkt door een sterk siltige zandlaag/sterk zandige leem-/kleilaag. Deze wordt ter plaatse van de sonderingen op een variërende diepte waargenomen. Voor het zand uit de formatie van Stramproy wordt een waterdoorlatendheid aangenomen van 15 m/dag. De kleilaag die aan de bovenkant van de formatie van Waalre aanwezig is, wordt voor deze locatie gezien als de geohydrologische basis. Bovenstaand kan als volgt worden samengevat:

Tabel 6. Schematisering geohydrologie.

Bodemlaag [m t.o.v. NAP]	Geologische formatie	Dikte [m]	Waterdoorlatendheid* [m/dag]	
			horizontaal (k _h)	verticaal (k _v)
Maaiveld tot 1,0 -	Antropegeen/Boxtel	3,0 à 4,0	5,0	2,5
Van 1,0 - tot 13,0 -	Sterksel	12,0	40	20
Van 13,0 - tot 14,0 -	Stramproy (klei/zandige klei/leem)*	1,0	1,0	0,5
Van 14,0 - tot 23,0 -	Stramproy (zand)	9,0	15	7,5

* De kleilaag uit de formatie van Stramproy is niet in alle sonderingen terug te zien, voor de berekeningen is daarom aangenomen dat deze laag op 13,0 m - NAP aanwezig is en niet geheel waterremmend.

3.3 Grondwaterregime

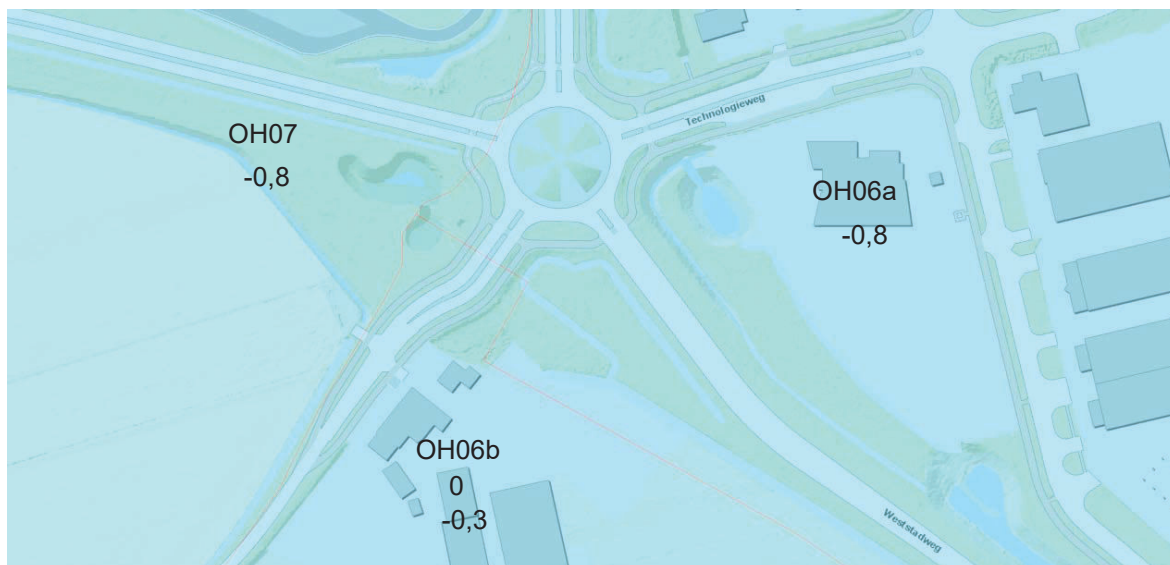
3.3.1 Stromingsrichting

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming globaal noordelijk gericht is.

3.3.2 Peilgebieden

De projectlocatie ligt in 2 peilgebieden, de tunnelbak ligt in peilgebied OH06a/Herstelpolder. In dit peilgebied wordt een streefpeil van 0,8 m - NAP gehanteerd. Ten oosten van de tunnelbak is peilgebied OH06b/Weststadweg aanwezig waarin een zomerpeil van 0,0 m - NAP wordt gehanteerd en een winterpeil van 0,3 m - NAP.

Ten noorden van de locatie is het peilgebied OH07/Plumkade aanwezig, waarin een zomerpeil van 0,6 m - NAP wordt gehanteerd en een winterpeil van 0,8 m - NAP. De ligging van de peilgebieden is weergegeven in figuur 2.



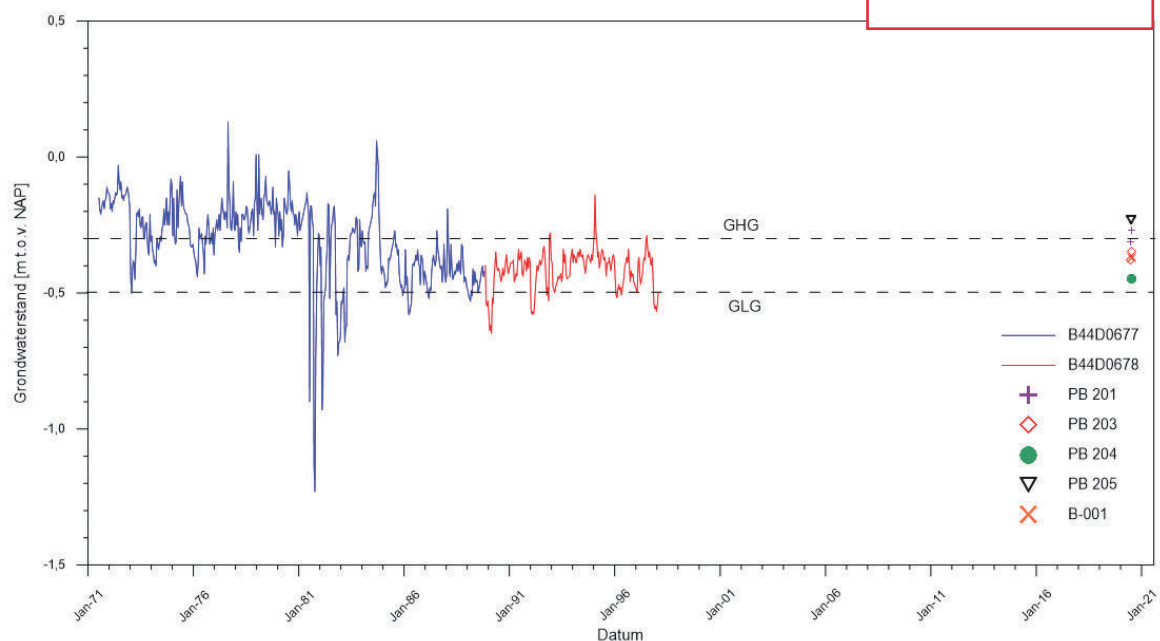
Figuur 7. Ligging peilgebieden nabij de projectlocatie.

3.3.3 Freatische grondwaterstand

In tabel 6 zijn de grondwaterstanden gepresenteerd die door ons bureau in de peilbuizen zijn waargenomen. In figuur zijn de langjarige grondwaterstandgegevens van 2 TNO-peilbuizen nabij de locatie gepresenteerd, alsmede de waargenomen grondwaterstanden. Er wordt op gewezen dat de waargenomen grondwaterstanden een momentopname zijn en dat de stand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal fluctueren.

Tabel 7. Gemeten doorlatendheden in situ.

Peilbuis	Filterdiepte	Datum	Grondwaterstand [m tov NAP]
201		03-07-2020	ca. 0,3 m -
201	3,5 - 4,5 m - mv	16-07-2020	ca. 0,3 m -
202		03-07-2020	Droog
202	1,3 - 2,3 m - mv	16-07-2020	Droog
203		03-07-2020	ca. 0,4 m -
203	2,7 - 3,7 m - mv	16-07-2020	ca. 0,3 m -
204	1,0 - 2,0 m - mv	03-07-2020	ca. 0,4 m -
205		16-07-2020	0,23 m -
205	4,0 - 5,0 m - mv	16-07-2020	0,23 m -
B001	6,3 - 8,3 m - NAP	16-07-2020	0,37 m -



Figuur 8. Grondwaterstanden in TNO-peilbuizen, de ingeschatte GHG en GLG op basis van TNO-peilbuis B44D0678 en de waargenomen grondwaterstanden.

Op basis van de TNO-gegevens en de door ons bureau waargenomen grondwaterstanden wordt ingeschat dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op de locatie ca. 0,3 m - NAP bedraagt, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt naar verwachting ca. 0,5 m - NAP. Omdat in peilbuis 205 een hogere grondwaterstand is waargenomen en omdat de locatie nabij een peilgebied ligt waarin het zomerpeil NAP bedraagt, wordt geadviseerd uit te gaan van een hoogste grondwaterstand van 0,0 m NAP. Voor de bemalingsberekeningen wordt deze waarde ook als maximale waarde aangehouden.

Daarnaast wordt geadviseerd de grondwaterstand in de door ons geplaatste peilbuis te monitoren, in ieder geval tot de aanvang van de werkzaamheden.

3.3.4 Verificatie

Aanbevolen wordt één en ander te verifiëren door met een zekere frequentie de waterstand in de geplaatste peilbuis vanaf heden tot aan de aanvang van de werkzaamheden te monitoren. Desgewenst kan de monitoring door ons bureau worden verzorgd door de peilbuis te voorzien van een elektronische drukopnemer.

4. BEMALING

4.1 Inleiding

De ontgraving van de fietstunnel vereist de inzet van een bemaling om te komen tot een droog en begaanbaar ontgravingsvlak en een droog talud.

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze de bemaling kan worden uitgevoerd. Op basis van een modelberekening is vervolgens zowel een inschatting gemaakt van de hoeveelheid grondwater die naar verwachting wordt onttrokken, als van de beïnvloeding van de stand en het stromingspatroon van het grondwater in de omgeving. Het waterbezwaar is vervolgens getoetst aan de geldende beleidslijnen.

In hoofdstuk 5 zal worden ingegaan op de invloed van de bemaling op de omgeving.

4.2 Bemalingsmethodiek

4.2.1 Algemeen

De grondwaterstand kan worden verlaagd door middel van een bemaling bestaande uit verticale filters. De gekozen bemalingswijze is voor voorliggend project de meest efficiënte bemalingswijze, op basis van kosten/baten. Het toepassen van een grondkering rond de fietstunnel, zal niet leiden tot een aanzienlijk lager debiet, doordat er geen waterremmende lagen in de ondergrond aanwezig zijn. Een bemaling met horizontale drains zou het waterbezwaar eventueel kunnen beperken (ca. 5 à 10 % minder), echter gezien de aanwezigheid van infrastructuur, is het niet zonder meer mogelijk de drains met een draineermachine aan te brengen.

4.2.2 Verticale bemaling

De verticale filters dienen te worden geplaatst tot ca. 5,0 à 6,0 m - NAP. Geadviseerd wordt uit te gaan van volledig gesleufde filters voorzien van een haalbuis. De uiteindelijke hart op hart afstand tussen de filters, de diameter van de filters en de lengte waarover de filters zijn gesleufd moet worden afgestemd op het te verwachten debiet, bij voorkeur door een bemaler met lokale ervaring. Bij een ontgraving onder talud dienen de filters te worden geplaatst iets buiten de insteek van het talud. Om taludinstabiliteit en daardoor breuk van de filters te voorkomen dient de bouwput onder voldoende flauw talud te worden ontgraven.

4.2.3 Begaanbaarheid bouwputbodem

Na ontgraving van de bouwput zal sprake zijn van draagkrachtige lagen. Mocht dit niet het geval zijn, dan wordt geadviseerd om een vlotte afvoer van neerslag te bewerkstelligen en bovendien de begaanbaarheid van de putbodem te verbeteren deze lagen tot ca. 0,4 m beneden de putbodem te verwijderen en te vervangen door schoon matig grof goed waterdoorlatend zand. Het grondwater kan uit dit zandbed worden verwijderd, door een verval aan te brengen waar vanuit het diepste punt het water kan worden weggepompt met een klokpomp voorzien van een zuigkorf.

4.3 Uitgangspunten berekening

4.3.1 Rekenmethodiek

Het waterbezwaar is berekend met het eindige differentie grondwaterstromings- en transportmodel Modflow. Het model is opgezet volgens het superpositie beginsel, waarbij de bodemopbouw relatief sterk is geschematiseerd. Aspecten zoals een regionale variatie in grondwaterstand zijn niet in het model verdisconteerd. De resultaten gelden derhalve als indicatie.

4.3.2 Schematisering bodemopbouw en bodemeigenschappen

In het rekenmodel is uitgegaan van de volgende schematisering.

Tabel 8. Schematisering bodemopbouw ten behoeve van de modelberekening.

Bodemlaag [m t.o.v. NAP]	Geologische formatie	Dikte [m]	Waterdoorlatendheid* [m/dag]	
			horizontaal (k_h)	verticaal (k_v)
Maaiveld tot 1,0 -	Antropegeen/Boxtel	3,0 à 4,0	5,0	2,5
Van 1,0 - tot 13,0 -	Sterksel*	12,0	40	20
Van 13,0 - tot 14,0 -	Stramproy (klei/zandige klei/leem)	1,0	1,0	0,5
Van 14,0 - tot 23,0 -	Stramproy (zand)	9,0	15	7,5

* De kleilaag uit de formatie van Stramproy is niet in alle sonderingen terug te zien, voor de berekeningen is daarom aangenomen dat deze laag op 13,0 m - NAP aanwezig is en niet geheel waterremmend.

4.3.3 Randvoorwaarden

De randen van het model zijn zodanig gekozen dat de invloed van de gekozen randvoorwaarden op de geohydrologische situatie ter plaatse van het plangebied verwaarloosd mag worden.

Als randvoorwaarden zijn in het model aan alle zijden vaste stijghoogten opgegeven. Als bovenrandvoorwaarde wordt uitgegaan van een jaargemiddelde grondwateraanvulling van ongeveer 0,25 mm/d.

4.3.4 Grondwaterstand en verlaging sniveaus

De benodigde verlaging hangt af van de uitvoeringsfase en de op dat moment heersende grondwaterstand. In dit rapport de bemalingssituatie beschouwd gedurende een relatief hoge en lage grondwaterstand.

Als verlaging sniveau is uitgegaan van een verlaging tot 0,5 m - onderkant ontgravingsniveau.

De uitgangspunten voor wat betreft de verlaging kunnen als volgt worden samengevat.

Tabel 9. Verlaging sniveaus.

Fase	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging sniveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]
Gehele werk	0,0 -	1,05 -	1,55 -	1,75
	0,5 -	1,05 -	1,55 -	1,25

GHG : geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand, zie ook § 3.3.3.

GLG : geschatte gemiddeld laagste grondwaterstand, zie ook § 3.3.3.

4.3.5 Bouwplanning

Voor het gehele werk is uitgegaan van een bemalingsduur van 11 weken.

4.4 Resultaat bemalingsberekening

4.4.1 Indicatie bemalingscapaciteit in m³/uur

Aan de hand van de modelberekening zijn de volgende onttrekkingsdebieten berekend:

Tabel 10. Indicatie waterbezwaar.

Fase	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging sniveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Debiet* [m³/uur]
Gehele werk	0,0 -	1,55 -	1,55	90
	0,5 -	1,55 -	1,05	60

Debiet afgerond op 5 m³/uur, het betreft een gemiddeld onttrekkingsdebiet, opstart debiet zal ca. 10 % hoger zijn. Tijdens het realiseren van de poeren zal de grondwaterstand daarnaast gedurende korte tijd verlaagd worden tot 1,85 m - NAP.

Bij de dimensionering van de bemaling dient rekening gehouden te worden met een zeker extra waterbezwaar door neerslag (5 m³/uur).

4.4.2 Indicatie totaal waterbezwaar

Op basis van een bemalingsduur van 11 weken en een gemiddeld hoge grondwaterstand, wordt een waterbezwaar van 167.000 m³ berekend.

4.4.3 Verlaging grondwaterstand omgeving

Onder invloed van de bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving verlaagd. Uitgaande van de verstrekte bouwplanning is de verlaging berekend, zowel uitgaande van een hoge grondwaterstand als een lage grondwaterstand. Voor de contourlijnen van de verlaging wordt verwezen naar bijlage H.

De maximale afstanden van de bouwput tot de 5-cm verlagingcontouren zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 11. Indicatie invloedsgebied

Fase	Werkzaamheden	Afstand tot 5-cm verlagingcontour:	
		GLG [m]	GHG [m]
1	Gehele werk	ca. 535	ca. 640

4.4.4 Verschil theorie praktijk

Bemalingsberekeningen gaan uit van een modellering waarbij de bodemopbouw relatief sterk wordt geschematiseerd. Hoewel de schematisatie op basis van de onderzoeksresultaten zo goed mogelijk is doorgevoerd kan de situatie in de praktijk afwijken van hetgeen op basis van het model is berekend.

De geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied brengt met zich mee dat het voorkomen van grovere en grindige bodemlagen niet mag worden uitgesloten.

Tevens wordt gewezen op de mogelijkheid om het berekende waterbezwaar te toetsen aan de ervaringen die zijn opgedaan bij bemalingen in de omgeving van de projectlocatie.

4.5 **Toetsing aan regelgeving**

4.5.1 Inleiding

Voor algemene informatie aangaande wet- en regelgeving die van belang is bij bemalingen wordt verwezen naar de “algemene richtlijnen bemaling” die onder bijlage J aan dit rapport zijn toegevoegd. In het navolgende wordt het berekende waterbezwaar getoetst aan de voor de projectlocatie geldende criteria.

4.5.2 Bevoegd gezag

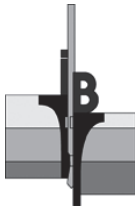
Bevoegd gezag voor wat betreft het onttrekken van grondwater en het lozen op oppervlaktewater is waterschap Brabantse Delta.

Voor lozing op het riool is in de meeste gevallen de gemeente het bevoegd gezag.

4.5.3 Onttrekking grondwater

Voor de locatie geldt conform de Keur voor het onttrekken van grondwater de volgende regelgeving.

- Een bemaling is vergunningplichtig indien:
 - [1] De projectlocatie in een zogenaamd “beschermde gebied waterhuishouding” ligt.
 - [2] Meer wordt onttrokken dan 50.000 m³ per maand.
 - [3] De bemalingswerkzaamheden langer duren dan 6 maanden.
- Door het waterschap wordt als aanvullende eis gesteld dat bij een waterbezwaar tussen 200.000 m³ en 500.000 m³ 50 % van het water moet worden geretourneerd. Wordt in totaal meer dan 500.000 m³ onttrokken dient 100 % te worden geretourneerd.



Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Indien de bemaling wordt uitgevoerd bij een hoge grondwaterstand, dient voor de bemaling een watervergunning te worden aangevraagd, omdat de grens van 50.000 m³/maand wordt overschreden.

4.5.4 Lozing bronneringswater

Voor het lozen van onttrokken grondwater geldt in het algemeen de navolgende voorkeursvolgorde:

- Lozen op of in de bodem;
- Lozen op oppervlaktewater;
- Lozen op hemelwaterriool;
- Lozen op vuilwaterriool.

In de omgeving van de projectlocatie is oppervlaktewater aanwezig, maar ook riolering. Door het waterschap is aangegeven dat het onttrokken grondwater zoveel mogelijk op oppervlaktewater dient te worden geloosd.

De uiteindelijk lozingsrichting zal in een later stadium worden bepaald. Voor lozen op de riolering dient een verzoek tot maatwerkvoorschrift te worden ingediend bij de gemeente.

Geadviseerd wordt tijdig de betreffende instanties (gemeente en waterschap) te benaderen met betrekking tot de wijze van lozen. Wellicht dienen ook recente grondwaterkwaliteitgegevens te worden overlegd. Desgewenst kan ons bureau een en ander verzorgen.

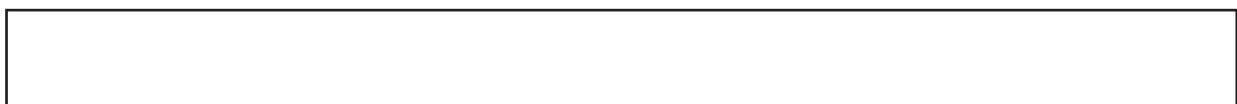
Het onttrokken grondwater dient in ieder geval te voldoen aan de eisen die zijn gesteld in het kader van de BLBI (Besluit Lozen Buiten Inrichtingen; zie navolgende tabel).

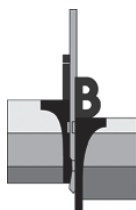
Tabel 12. Lozingseisen en meldingstermijnen bij lozen ten gevolge van ontwatering

Lozingsroute	Eisen aan de lozing naast de zorgplicht	Meldingstermijn afhankelijk van de duur van de lozing		
		< 48 uur	< 8 weken	Langer
Bodem	Geen			Geen
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging < 50 mg onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Schoonwaterriool	< 5 mg ijzer per liter < 50 mg onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Vuilwaterriool	< 5 m ³ /uur < 300 mg onopgeloste bestanddelen per liter	Geen	5 dagen vooraf	Lozingsverbod ophefbaar met maatwerkvoorschrift of verordening

4.6 Richtlijnen en kwaliteitszorg bemaling

Onder bijlage J zijn richtlijnen gegeven die betrekking hebben op de bemaling. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen, op de relatie tussen de bemaling en de omgeving, op de wet- en regelgeving, op aspecten die van toepassing zijn op de bouwput, het werkterrein en de inrichting en uitvoering van de bemaling. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.





Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

5. INVLOED BEMALING OP OMGEVING

5.1 Inleiding

Een bemaling beïnvloedt de stand en het stromingspatroon van het grondwater in de omgeving. Van belang is dat als gevolg hiervan geen belangen van derden worden geschaad. In het navolgende wordt op de diverse belangen nader ingegaan

5.2 Maaiveldzakking en invloed op bebouwing

Een verlaging van de grondwaterstand in het watervoerend zandpakket leidt tot een afname van de waterspanning en een toename van de korrelspanning in de bodem.

Indien de grondwaterstand wordt verlaagd tot beneden de niveaus die in het verleden reeds zijn opgetreden, en indien beneden deze niveaus sprake is van zettinggevoelige bodemlagen dan bestaat de kans dat afhankelijk van de bodemopbouw een zekere extra zakking optreedt.

Voor de berekening van de zetting is de opbouw van de bodem geschematiseerd op basis van de sonderingen en boringen. De bodemeigenschappen zijn bepaald op basis van de resultaten van de sonderingen, boringen en het labonderzoek in combinatie met tabel 2.b van NEN 9997-1.

Tabel 13. Bodemopbouw.

Grondsoort (hoofdbestanddeel)	Onderzijde [m tov NAP]	γ'_d / γ'_s [kN/m ³]	RR [-]	CR [-]	C α [-]	OCR [-]	C v [m ² /s]
Top zandlaag	0,5	17,0 / 20,0	0,0004	0,0038	0,0000	1,3	drained
Klei, sterk zandig	-0,5	18,0 / 18,0	0,0092	0,0920	0,0037	1,4	1,0 E-7
Klei, zwak zandig	-3,3	14,0 / 14,0	0,0363	0,3266	0,0131	1,6	1,0 E-7
Zand	max	17,0 / 20,0	0,0004	0,0038	0,0000	1,3	drained

met:	γ_d	: volumiek gewicht droge grond (natuurlijk vochtgehalte)	[kN/m ³]
	γ_s	: volumiek gewicht verzadigde grond	[kN/m ³]
	RR	: primaire samendrukkingsconstante voor de grensspanning	[-]
	CR	: de primaire samendrukkingsconstante na de grensspanning	[-]
	C α	: secundaire samendrukkingsconstante (kruip)	[-]
	OCR	: Over Consolidatie Ratio	[-]
	C v	: Consolidatiecoëfficiënt	[m ² /s]

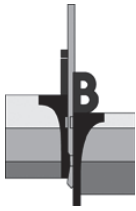
Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is en dat de bodem niet op enigerlei wijze is verstoord.

Tabel 14. Zetting als gevolg van bemaling.

Afstand tot bemaling [m]	Verlagingsniveau [m - NAP]	Verlaging	Zetting [mm]
0	1,55	1,05	5
45	1,15	0,65	4

Opgemerkt wordt dat de zetting is berekend op basis van de meest conservatieve sondering DKM-21. Gezien de bodemopbouw die is aangetroffen bij de overige sonderingen, wordt verwacht dat de daadwerkelijke maaiveldzakking ter plaatse van omliggende bebouwing lager is dan hierboven gepresenteerd.

Bij een schematisatie van de bodemopbouw zoals sondering 7 blijft de maaiveldzakking beperkt tot 1 à 2 mm. Geadviseerd wordt daarom de funderingswijze en bodemopbouw ter plaatse van de meest nabij gelegen bebouwing nader te bepalen, zodat meer inzicht gegeven kan worden in het schaderisico oor omliggende bebouwing als gevolg van maaiveldzakking.



Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Opgemerkt wordt dat de formules waarmee de zettingen worden berekend, de werkelijkheid relatief sterk schematiseert. Hoewel de schematisatie zo goed mogelijk is doorgevoerd kan de zetting in de praktijk afwijken van hetgeen op basis van de formules is berekend.

Zettingsverschillen kunnen bovendien ontstaan als gevolg van variaties in bodemopbouw en samendrukkingseigenschappen. Ten aanzien van de samendrukkingseigenschappen wordt opgemerkt dat in de berekening in aansluiting op NEN 9997-1, is uitgegaan van karakteristieke waarden oftewel lage representatieve ervaringswaarden voor de samendrukkingseigenschappen van de ondergrond. Dit betekent dat er een grotere kans is dat de daadwerkelijk optredende zettingen iets lager zullen uitvallen, dan dat de zettingen hoger zullen zijn.

Ook als de grondwaterstand in het verleden lager heeft gestaan dan de grondwaterstand die is aangehouden voor de berekening van de initiële korrelspanning, zal de uiteindelijke zetting geringer zijn.

Teneinde adequaat te kunnen reageren op eventuele schadeclaims wordt geadviseerd om vooropnamen te maken van zettingsgevoelige bebouwing in de directe omgeving en deze bebouwing te voorzien van deformatiebouten die vooraf, gedurende en na de bemaling worden ingemeten. Geadviseerd wordt bovendien om middels de aanwezige en enige extra te plaatsen peilbuizen de grondwaterstandsverlaging ten tijde van de bemaling met een zekere regelmaat te registreren, zodanig dat een te grote verlaging wordt voorkomen. Door zowel hoogtemetingen als grondwaterstandsmetingen te verrichten kan zo nodig een relatie worden gelegd tussen een eventuele deformatie van de bebouwing en de grondwaterstandsverlaging.

5.3 Verontreinigingen

Conform de gemeente Oosterhout is onbekend of er bodem- en/of grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling aanwezig zijn. Aangenomen is derhalve dat er geen verontreinigingen aanwezig zijn.

5.4 Bomen / begroeiing

In de omgeving van de locatie is openbaar groen aanwezig, daarnaast zijn ten westen en zuiden van de projectlocatie agrarische gebieden aanwezig. Men is voornemens in januari 2021 te starten met de werkzaamheden, waardoor een deel van de bemaling plaats zou kunnen vinden in het groeiseizoen. Daardoor bestaat de kans dat er een vochttekort ontstaat op de plaatsen van de bomen en het groen. Geadviseerd de vochthuishouding van de meest nabij staande bomen te monitoren en deze in geval van droogtestress te begieten. Datzelfde geldt voor de omliggende agrarische gebieden indien een ander gewas dan gras ingezaaid wordt.

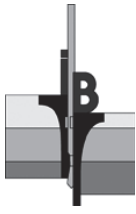
5.5 Koude-warmte systemen/grondwateronttrekkingen

Nabij de projectlocatie zijn 3 open bodemenergiesystemen aanwezig. De diepte van het filter van de bronnen van dit systeem bedraagt 41 - 70 m - maaiveld. De invloed van de bemaling reikt niet tot deze diepte, waardoor geen negatieve invloed van de grondwateronttrekking op de WKO-systemen wordt verwacht. Er zijn geen andere grondwateronttrekkingen aanwezig binnen het invloedsgebied van de bemaling.

5.6 Natuur

De invloed van de bemaling reikt tot de EVZ Weststad III. De verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van dit gebied is maximaal ca. 1,0 m. Door ons bureau kan niet worden bepaald of de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand invloed heeft op de aanwezige flora en fauna in dit gebied. Conform [5] is door de Gemeente Oosterhout aangegeven dat de werkzaamheden die in het deel van NNB uitgevoerd worden, worden gecompenseerd na de voltooiing van het plan. Indien daarnaast het onttrokken grondwater zal worden geloosd op het nabij gelegen oppervlaktewater, zal de vochthuishouding zoveel mogelijk in stand worden gehouden.





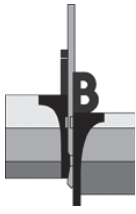
Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

z. 17

5.7 Overige invloeden

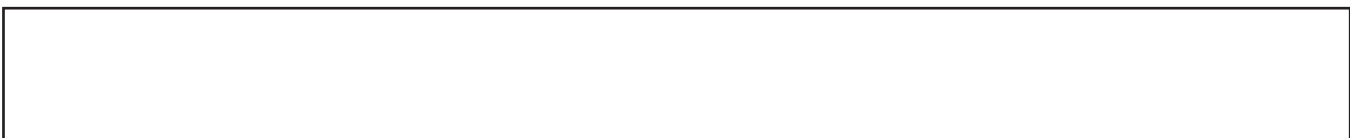
Binnen het invloedsgebied van de bemaling is geen beschermd gebied of attentiegebied waterhuishouding, geen Natura2000 en geen in archeologisch opzicht belangrijke bebouwing aanwezig.

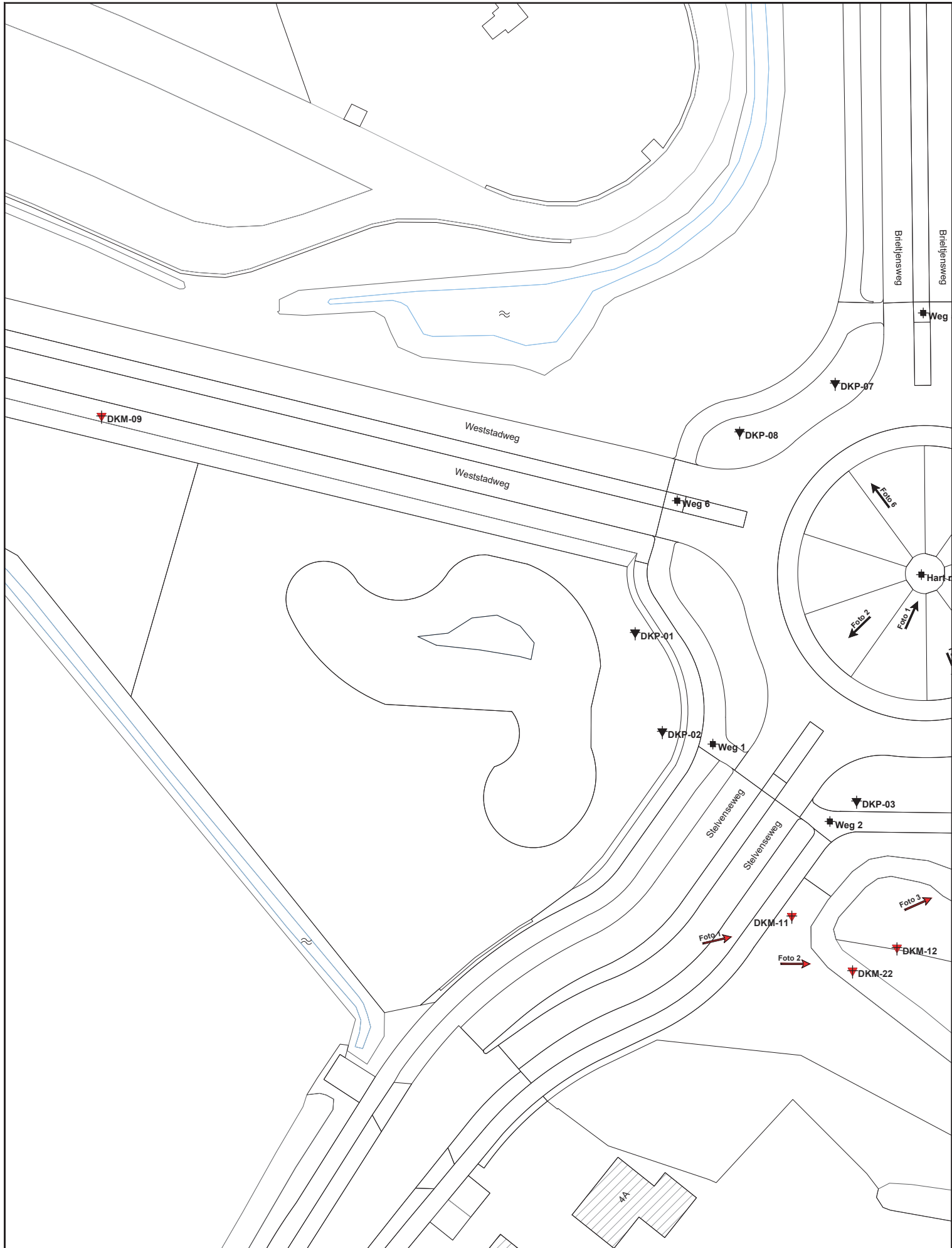


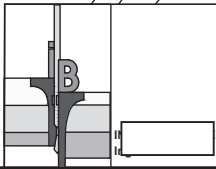


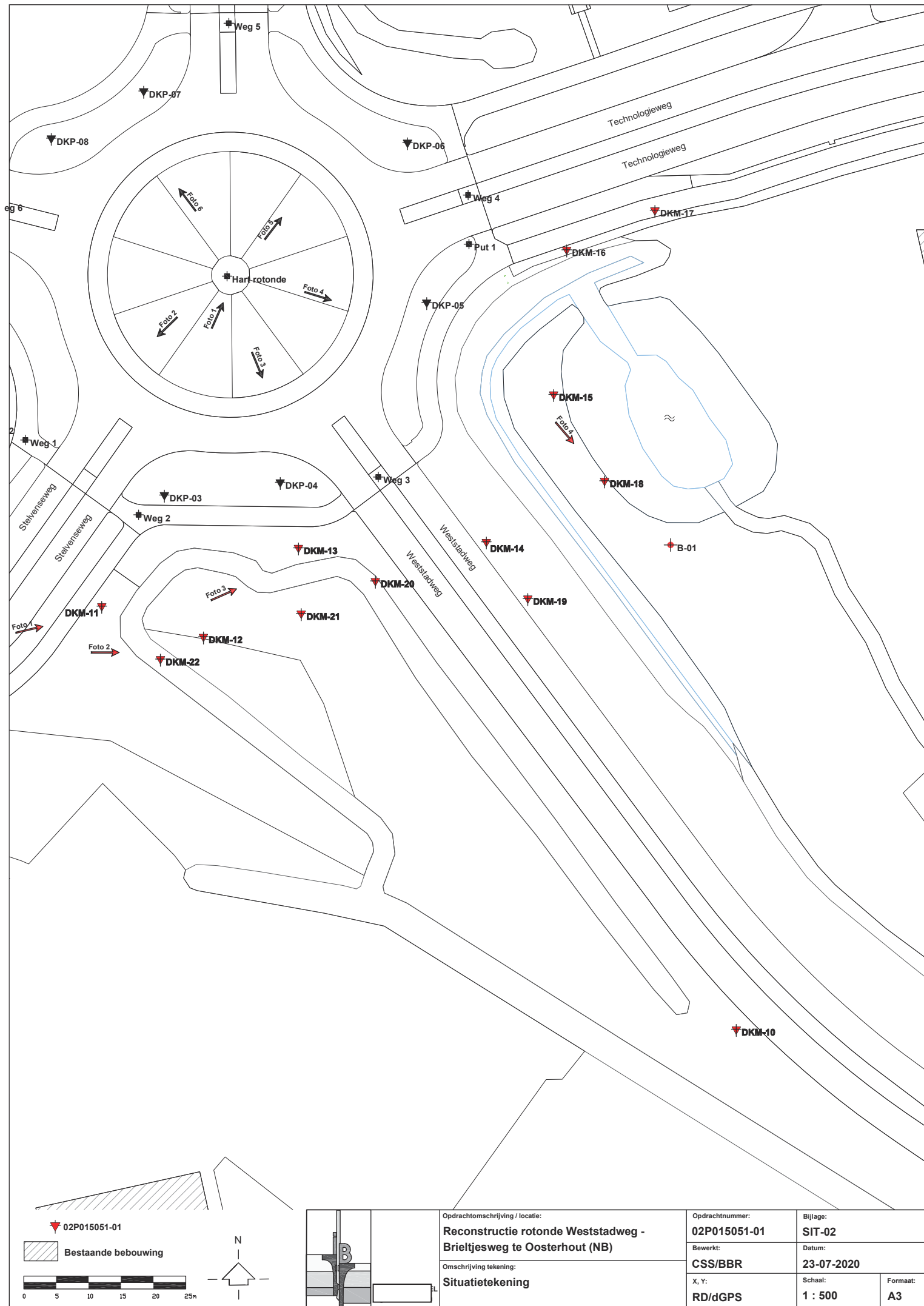
Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage A

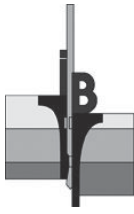




  		Opdrachtnomschrijving / locatie: Reconstructie rotonde Weststadweg - Brieltjesweg te Oosterhout (NB)		Opdrachtnummer: 02P015051		Bijlage: SIT-01	
		Omschrijving tekening: Situatietekening		Bewerkt: CSS		Datum: 18-06-2020	
				X, Y: RD/dGPS		Schaal: 1 : 500	
						Formaat: A3	



	Opdrachtnummer: 02P015051-01		Bijlage: SIT-02	
	Bewerkt: CSS/BBR		Datum: 23-07-2020	
	X, Y: RD/dGPS		Schaal: 1 : 500	Formaat: A3
	Omschrijving tekening: Situatietekening			



Opdracht : 02P015051-01

Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)



1.



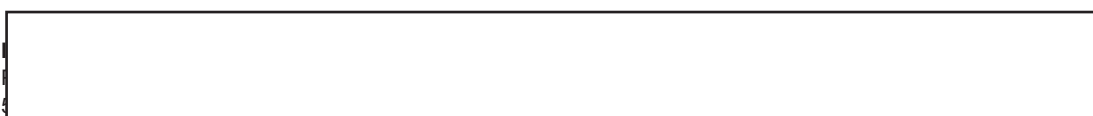
2.

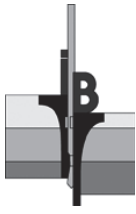


3.



4.

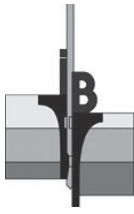




Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage B





Opdracht : 02P015051-01

Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

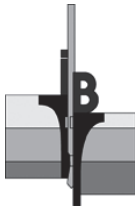
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 15 – 16 juni 2020
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-09	115.817	409.476	2,94
DKM-10	116.018	409.336	2,57
DKM-11	115.920	409.402	2,96
DKM-12	115.936	409.397	2,67
DKM-13	115.950	409.411	3,13
DKM-14	115.979	409.412	3,17
DKM-15	115.990	409.434	1,83
DKM-16	115.992	409.457	3,01
DKM-17	116.005	409.463	3,02
DKM-18	115.998	409.421	1,76
DKM-19	115.986	409.403	3,11
DKM-20	115.962	409.406	2,89
DKM-21	115.951	409.401	2,90
DKM-22	115.929	409.394	2,08
B-01	---	---	2,08
vBDKM-11	---	---	2,96
vBDKM-13	---	---	3,13
Grondwaterstand DKM-09	(16-06-2020)		-0,36
Grondwaterstand DKM-16	(16-06-2020)		-0,19
Grondwaterstand DKM-20	(15-06-2020)		-0,61
Grondwaterstand DKM-21	(15-06-2020)		-0,30
Grondwaterstand B-01	(15-06-2020)		dieper dan -0,92

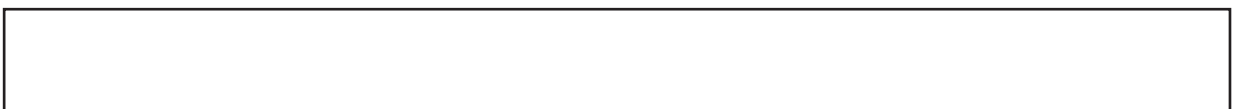
Let op:

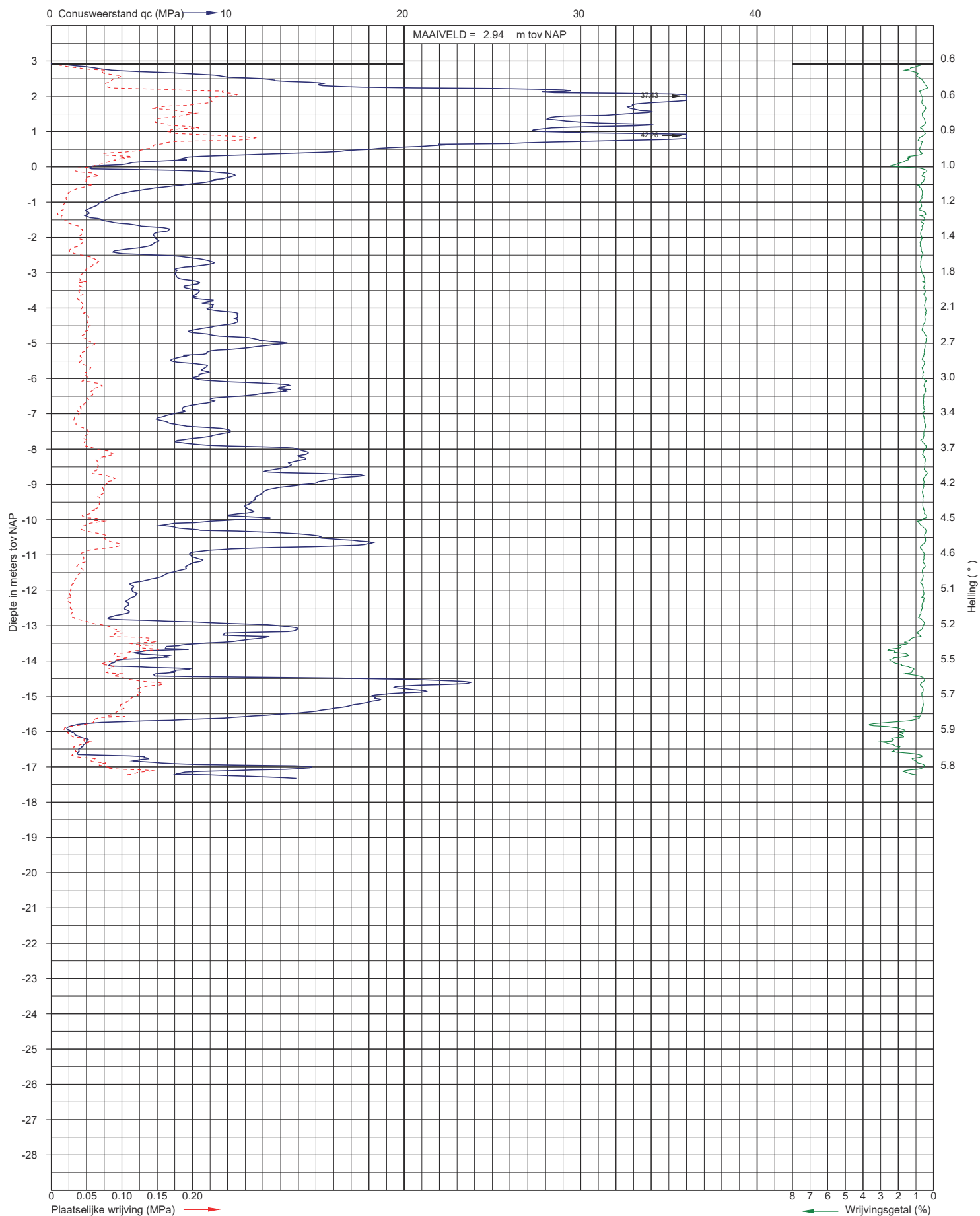
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

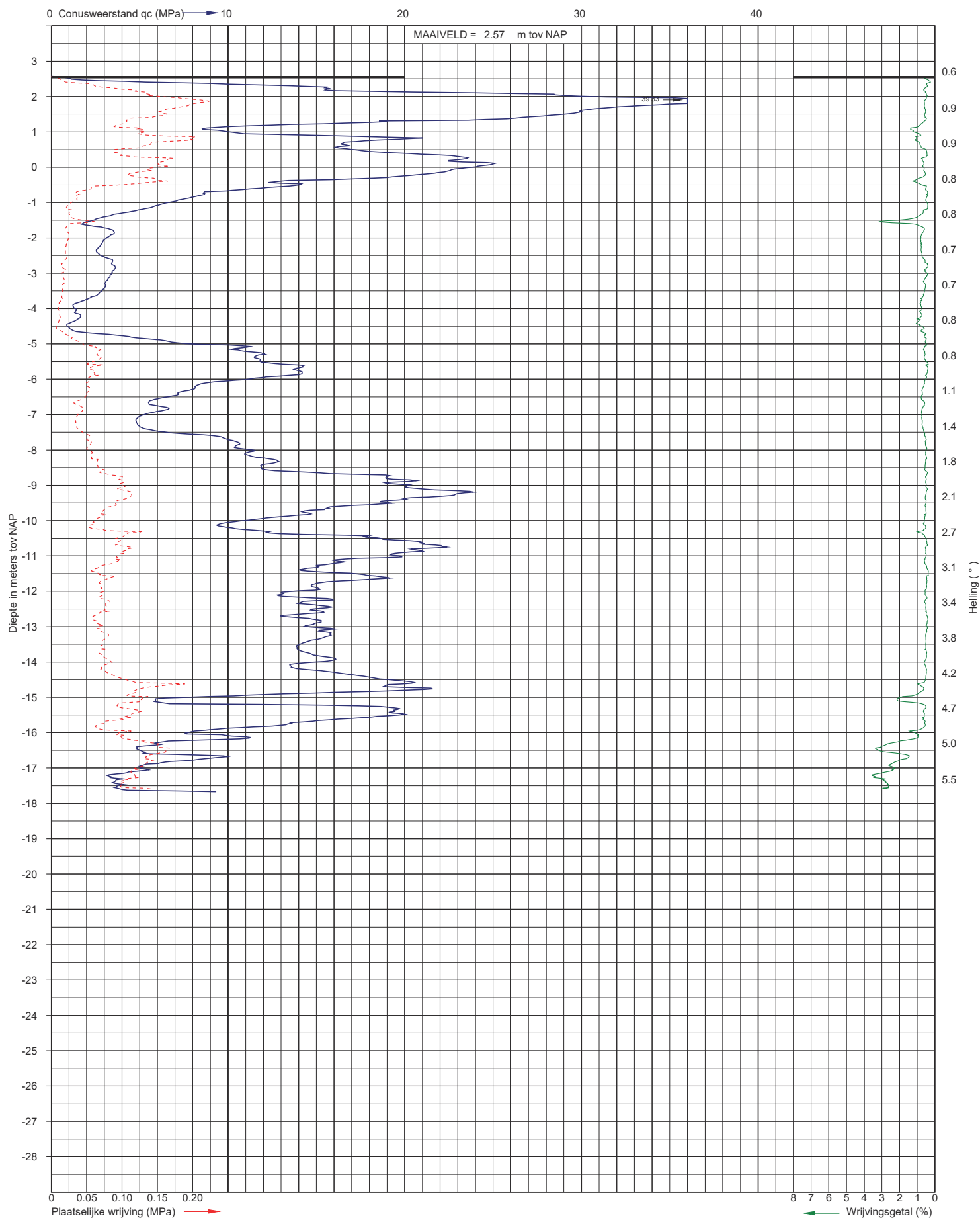
Bijlage C







Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

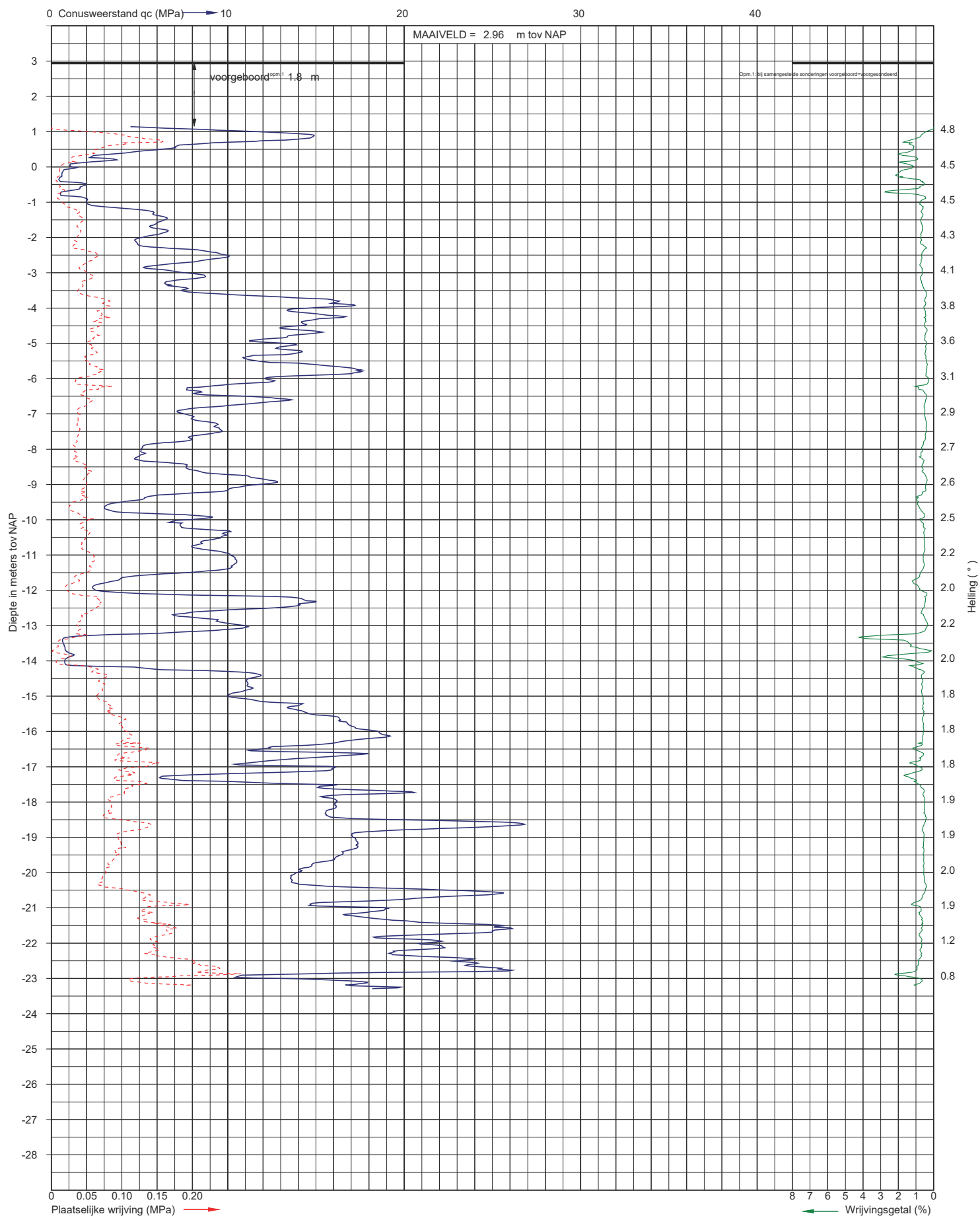
Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 16-6-2020

X: 116017,841
Y: 409336,363

Sondering 10



Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

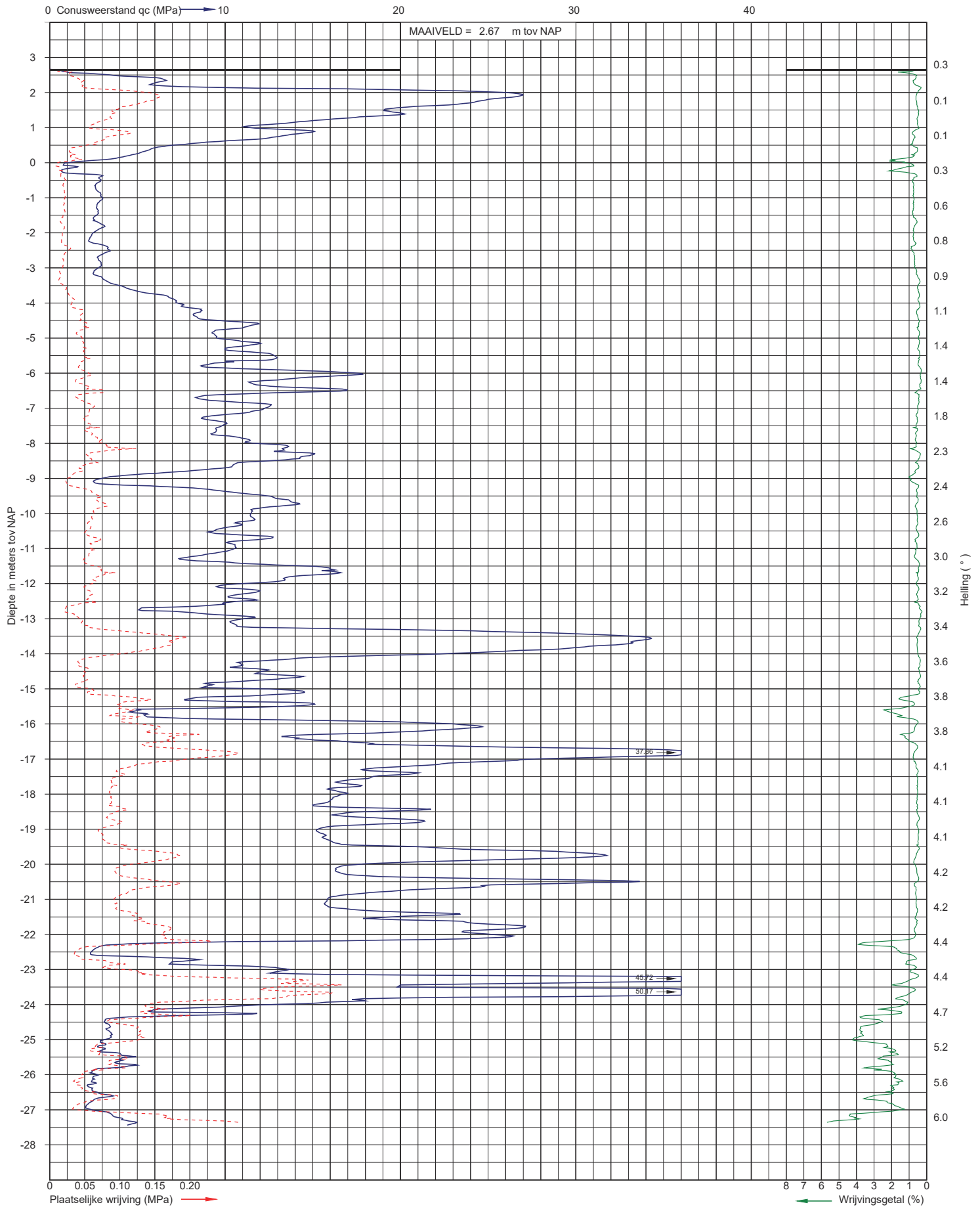
Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 15-6-2020

X: 115919,905
Y: 409401,643

Sondering 11



Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

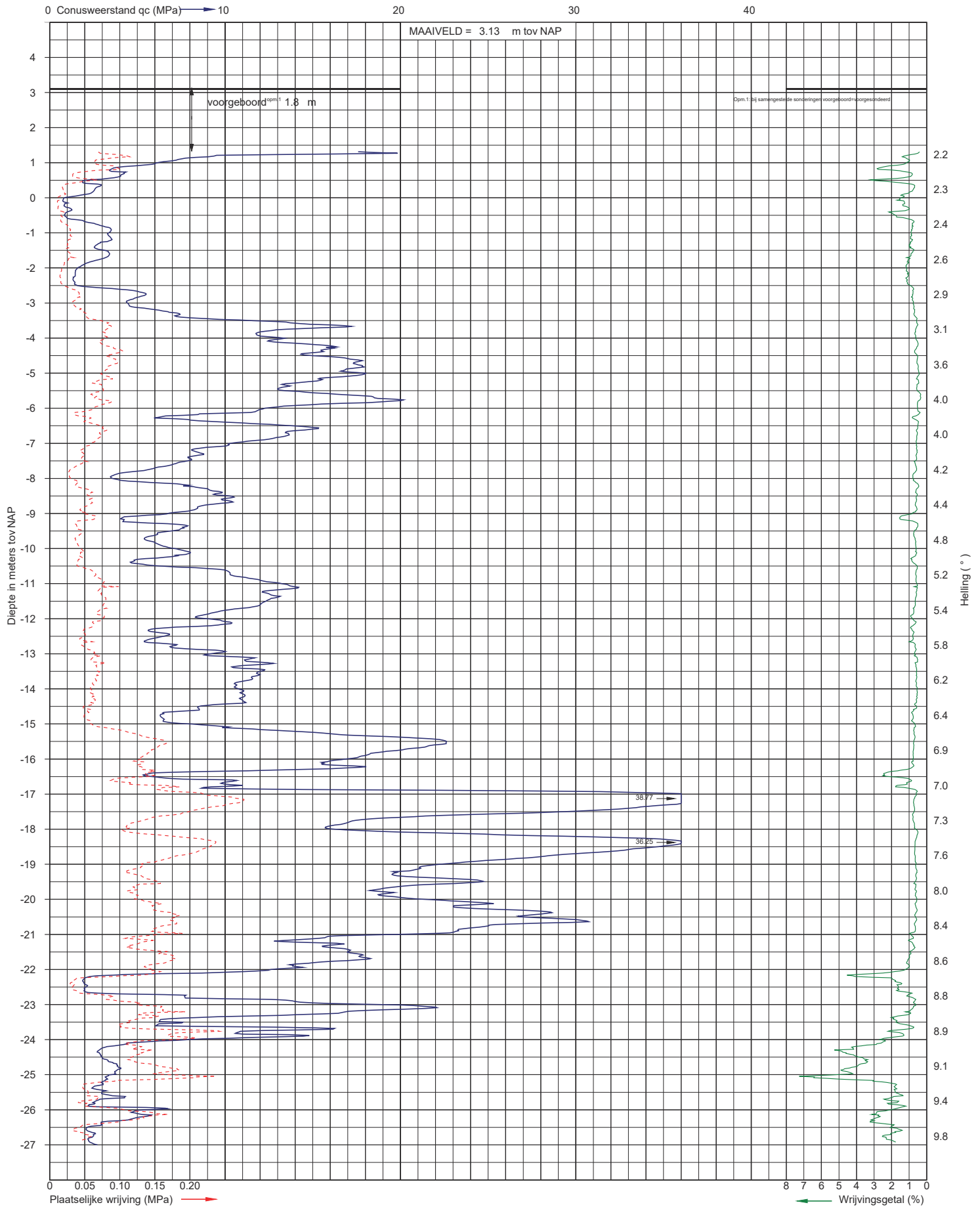


Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 15-6-2020

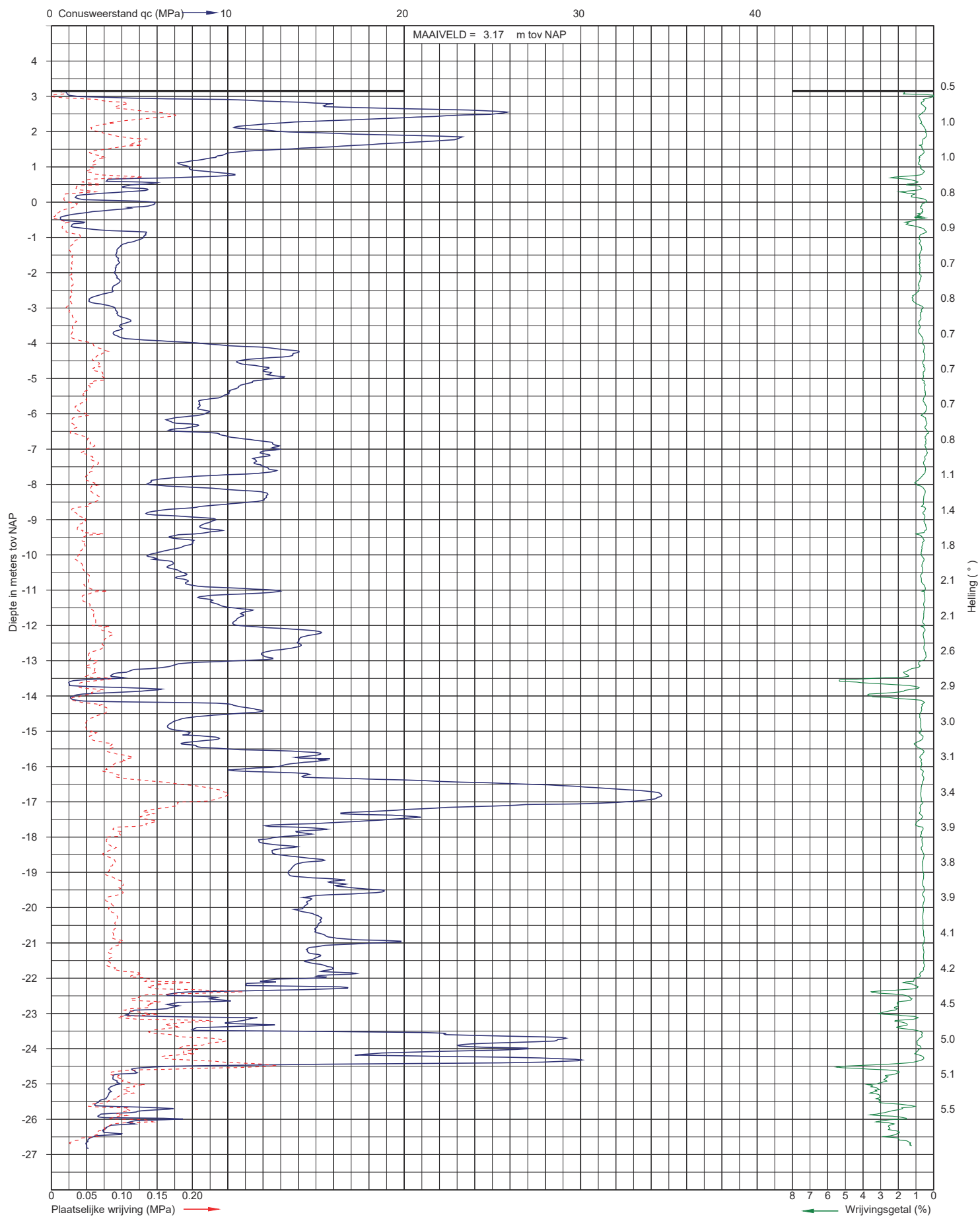
X: 115935,597
Y: 409396,930

Sondering 12





Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

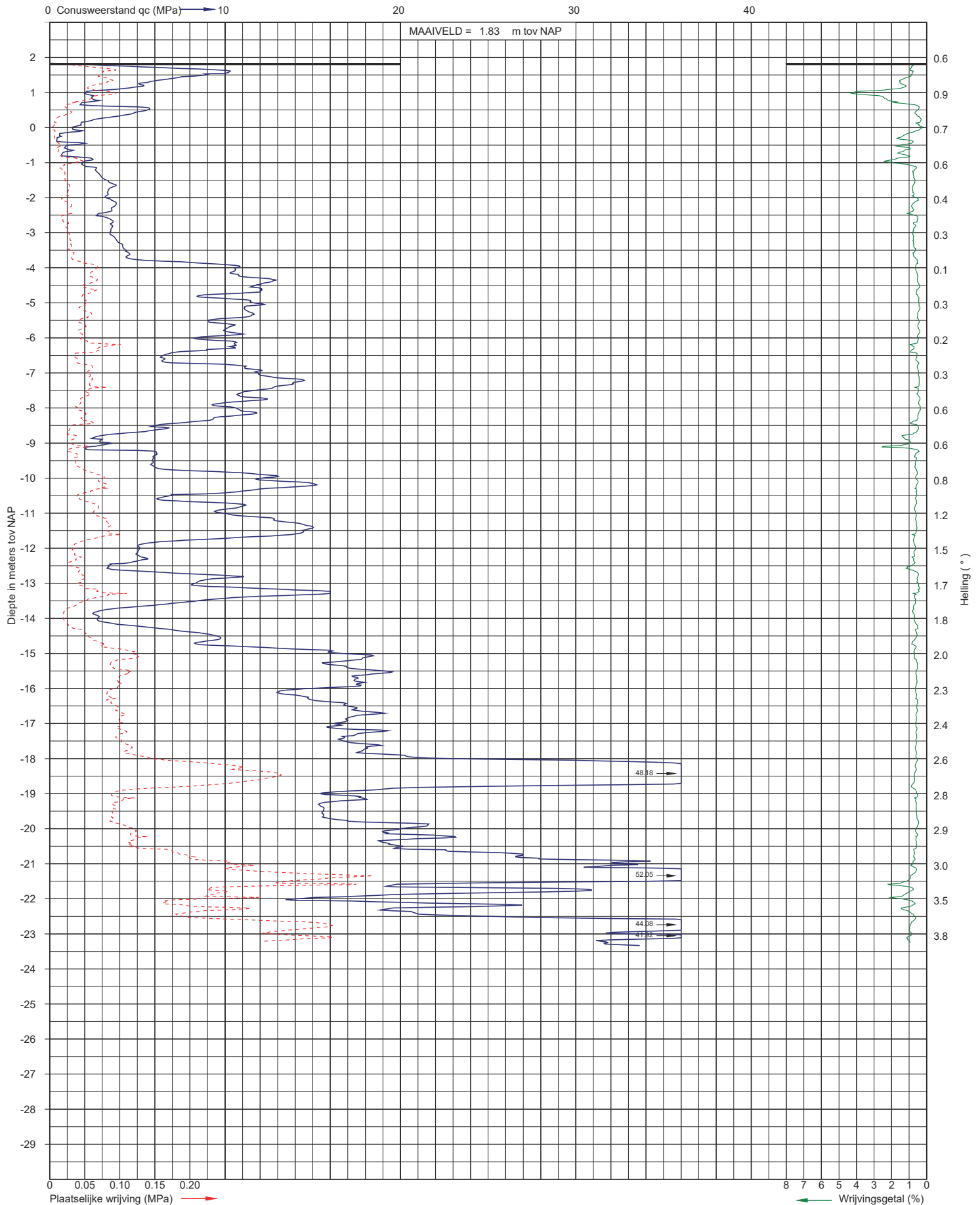
Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 16-6-2020

X: 115979,200
Y: 409411,777

Sondering 14



Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

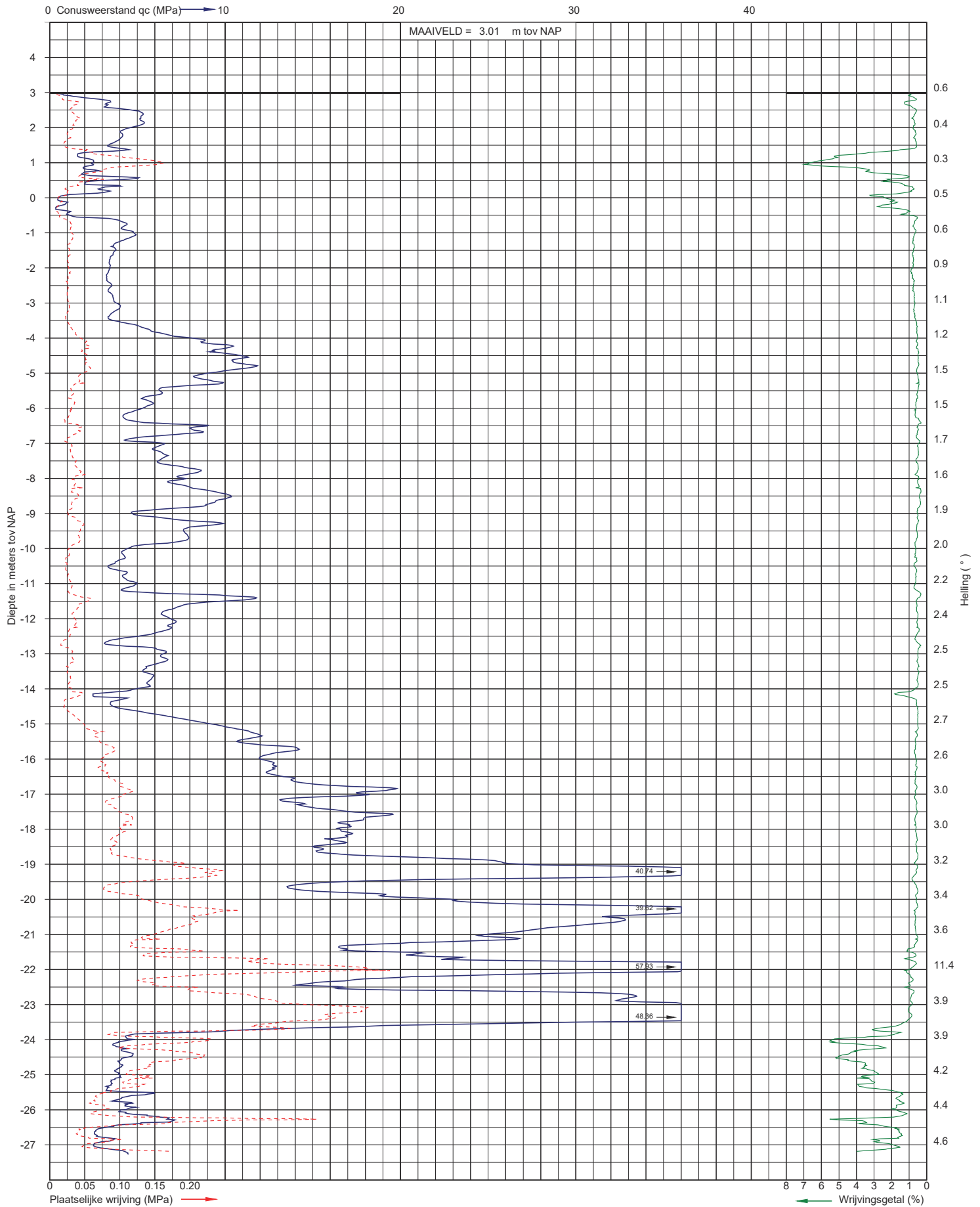


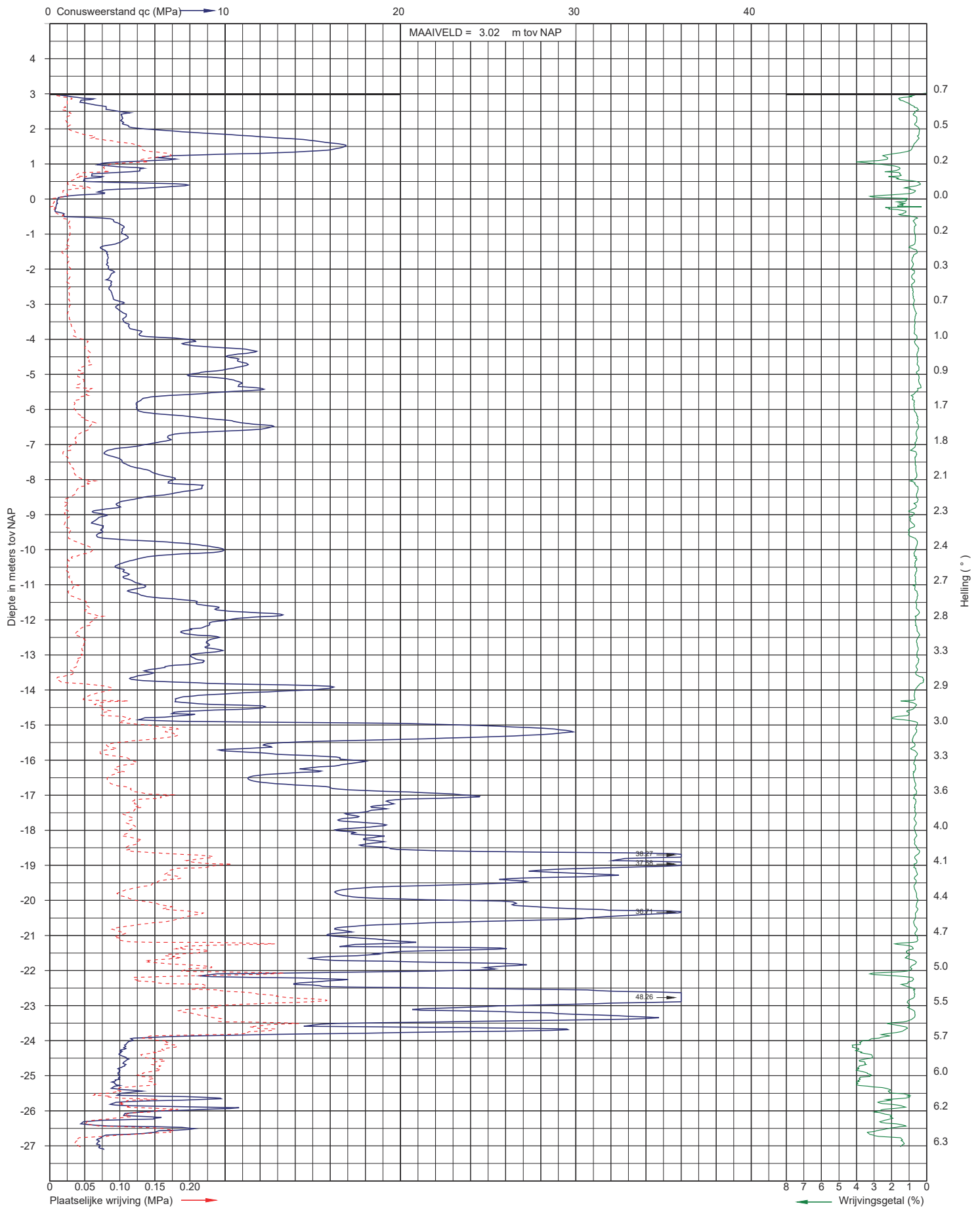
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

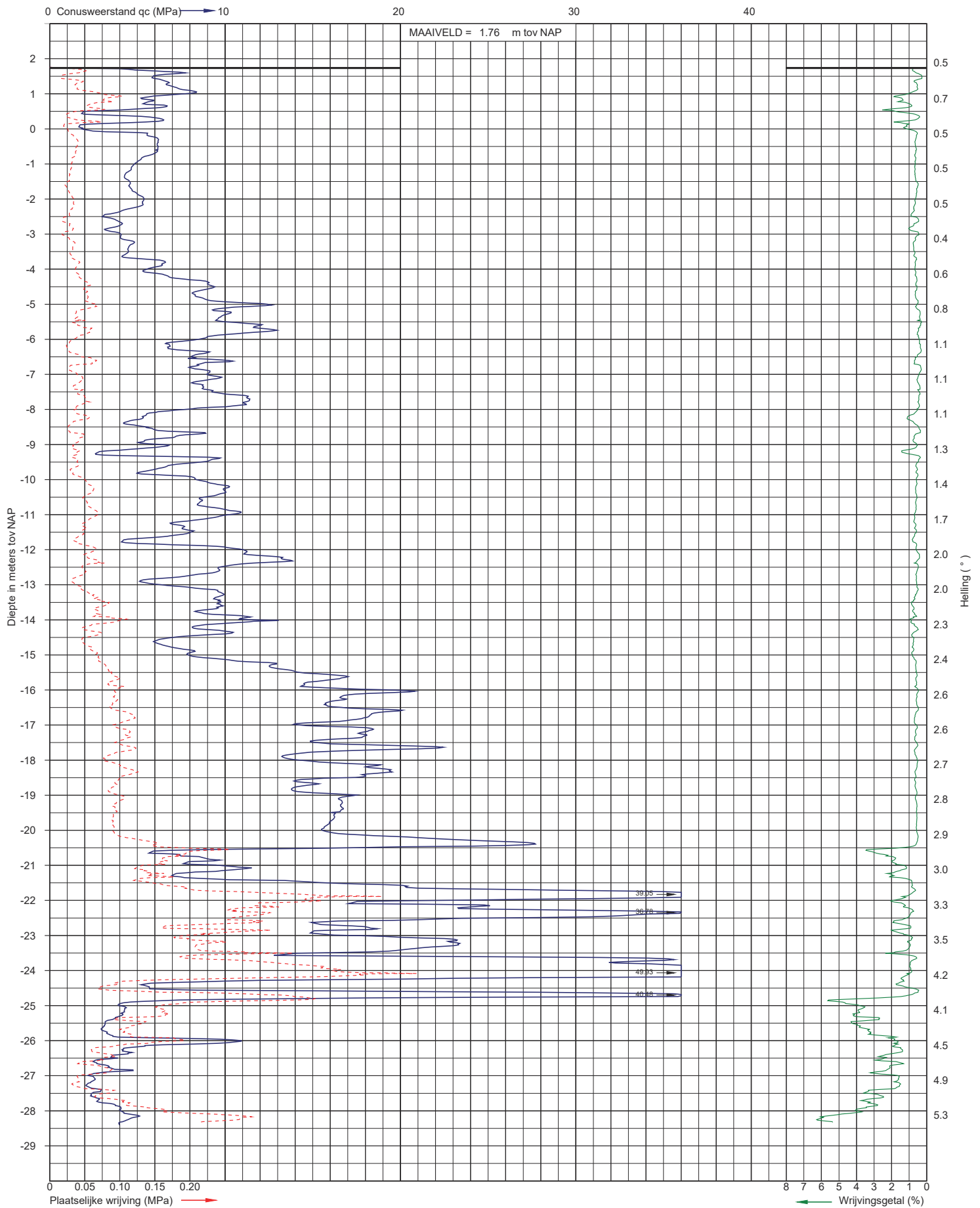
Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 15-6-2020

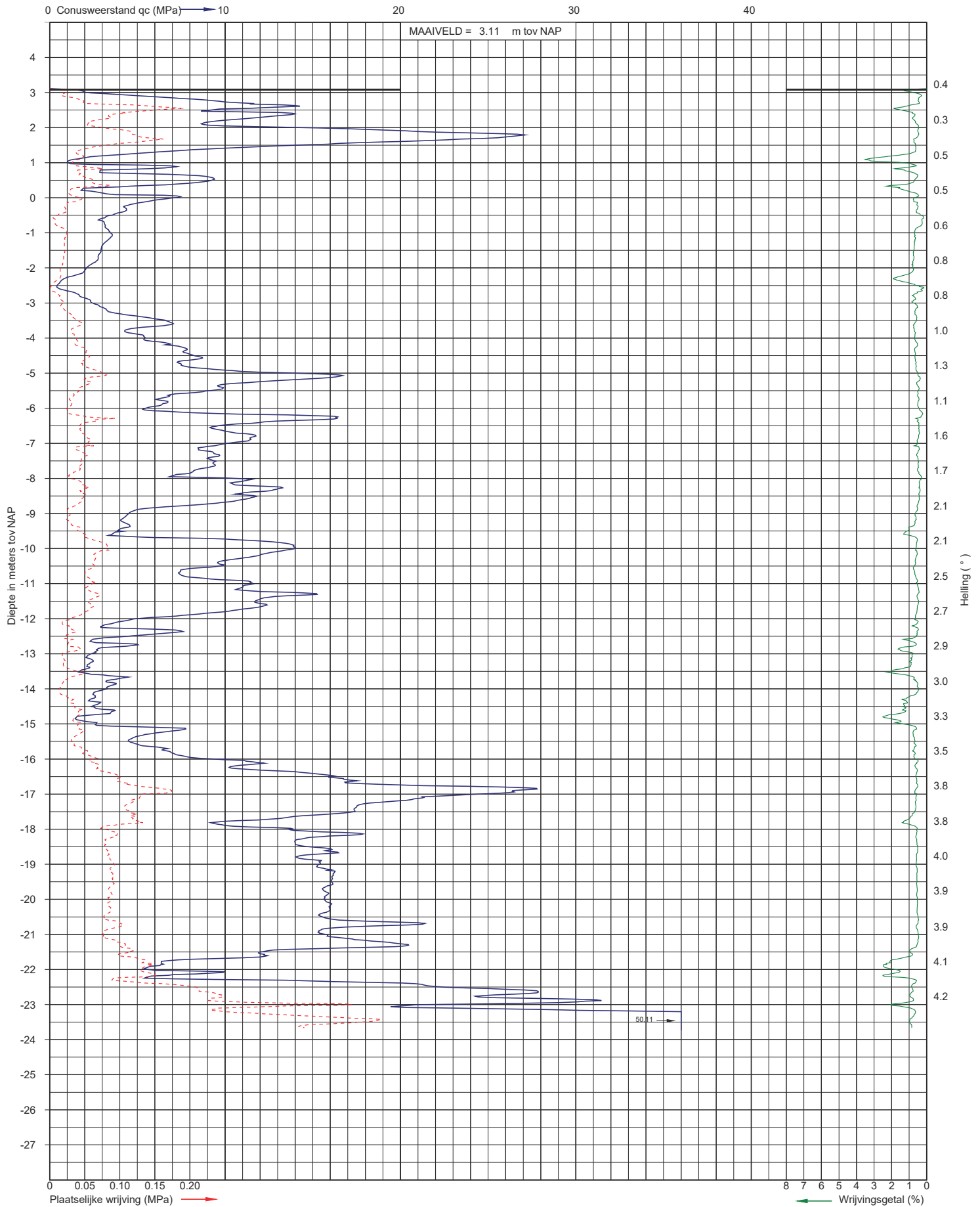
X: 115989,652
Y: 409434,330

Sondering 15



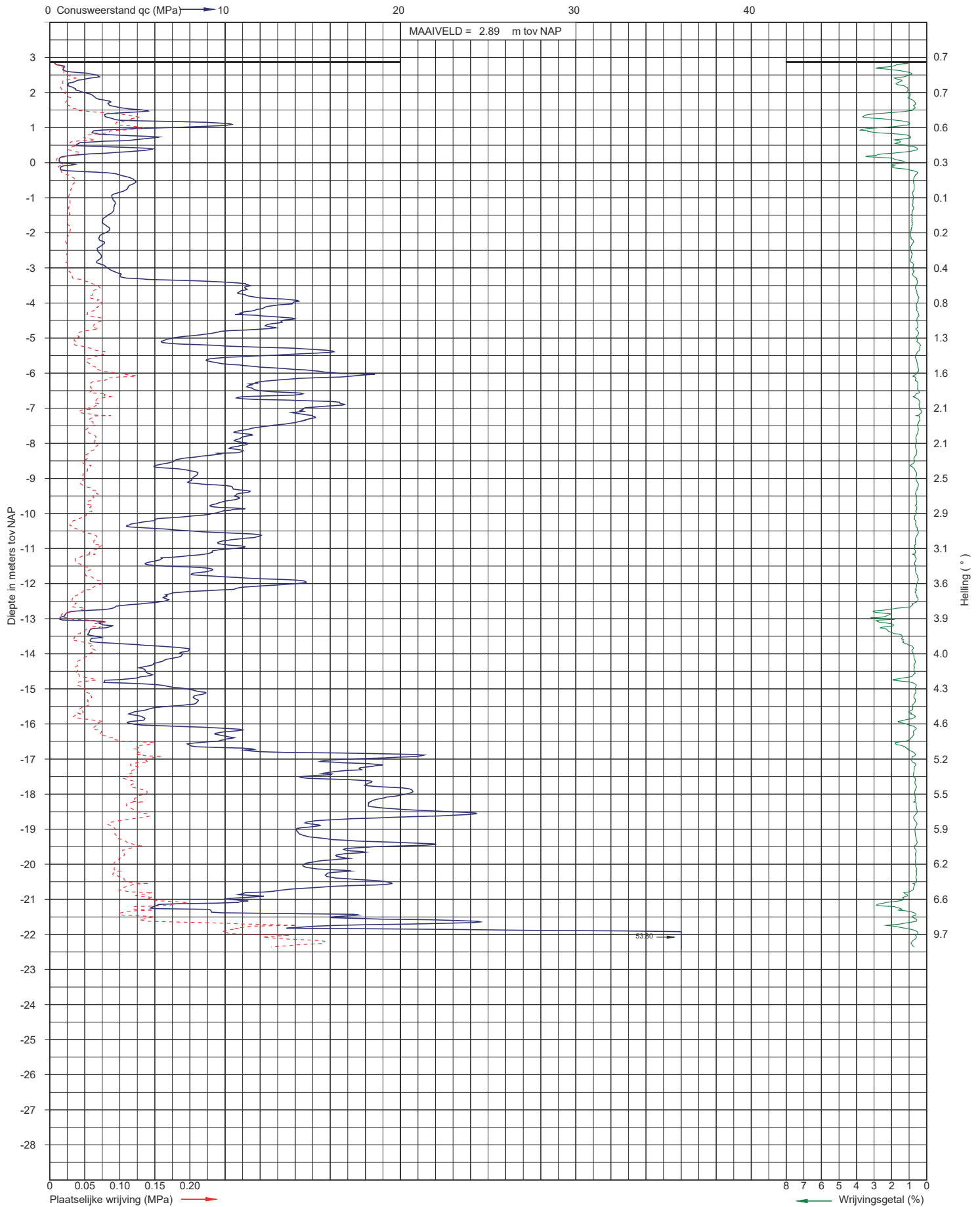








Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)



Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

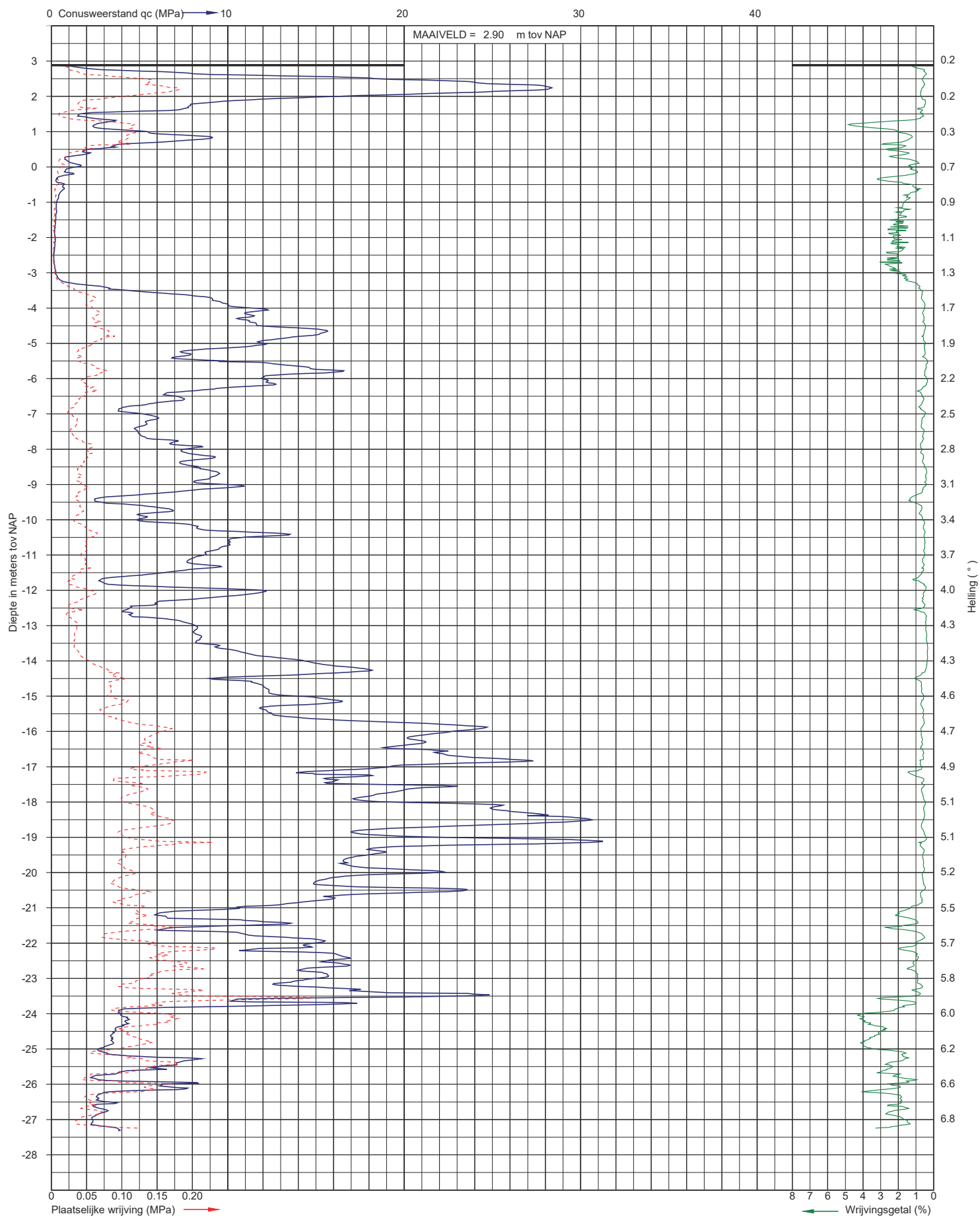
Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 15-6-2020
GWS (m-mv): 3.50

X: 115962,140
Y: 409405,544

Sondering 20



Opdracht: 02P015051-01
Project: Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

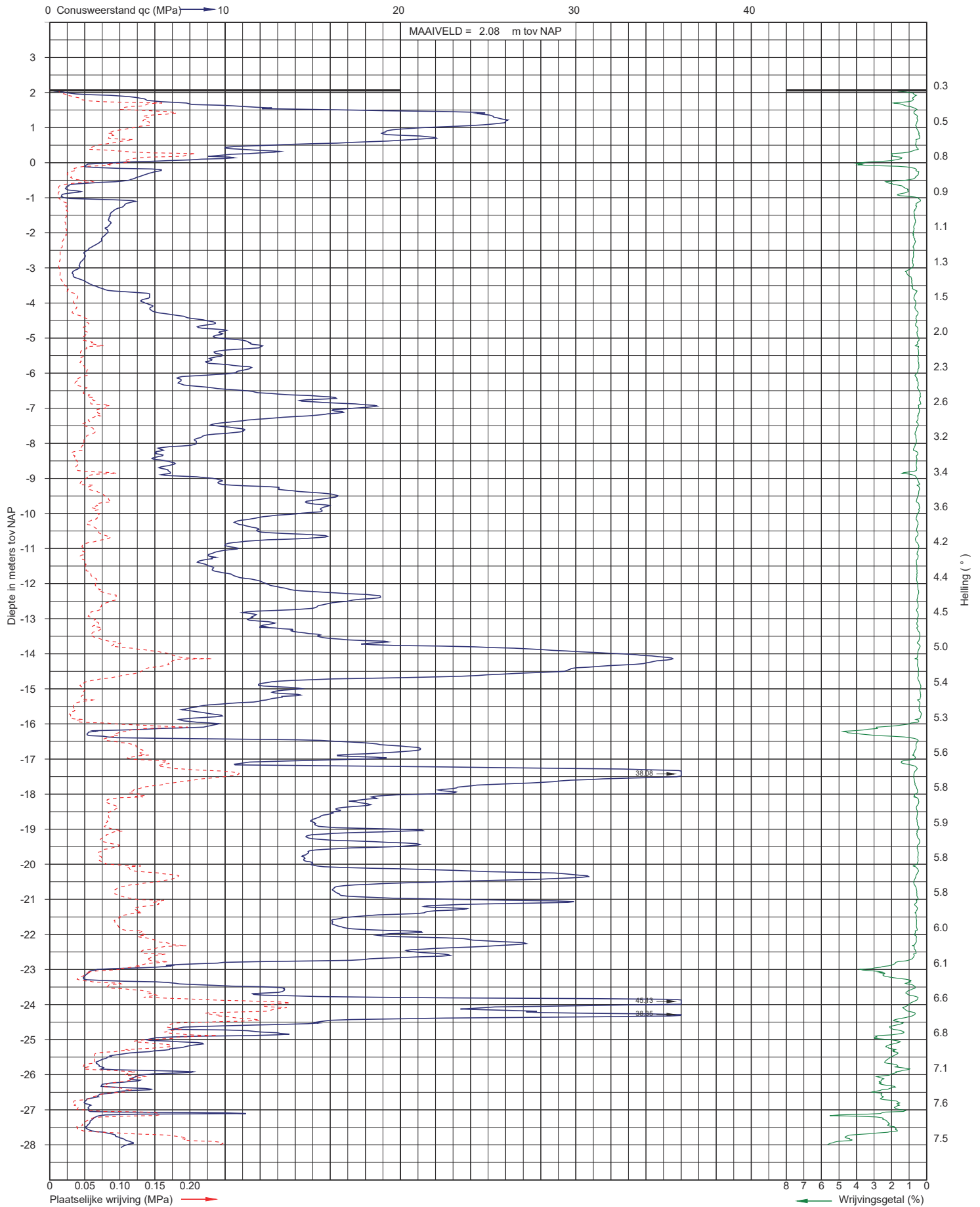


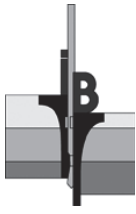
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sondeerklasse 3
Conusnummer: P10-CFII-10

Uitvoerder: Rene Looijmans
Datum: 15-6-2020
GWS (m-mv): 3.20

X: 115950,688
Y: 409400,521

Sondering 21

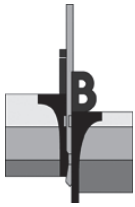




Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage D





Opdracht: 02P015051-01

Project: Reconstructie rotonde Weststadweg -Brieltjewsweg te Oosterhout (NB)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

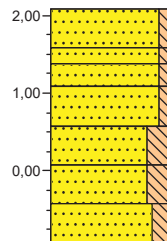
B-01

15-06-2020
RLS
DKM-22

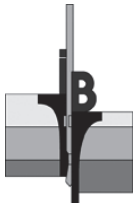
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 2,08 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	Zand, zeer grof, zwak siltig, matig wortelhoudend, licht
0,50	
0,70	▲ Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak puinhoudend, zwak veenhoudend, licht
1,00	▲ Zand, zeer grof, zwak siltig, matig puinhoudend, licht
1,50	▲ Zand, uiterst grof, zwak siltig, sterk puinhoudend, zwak roesthoudend, licht
2,00	Zand, zeer grof, sterk siltig
2,50	Zand, zeer grof, sterk siltig, donker
3,00	Zand, zeer grof, matig siltig, donker



Opdracht: 02P015051-01

Project: Reconstructie rotonde Weststadweg -Brieltjewsweg te Oosterhout (NB)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

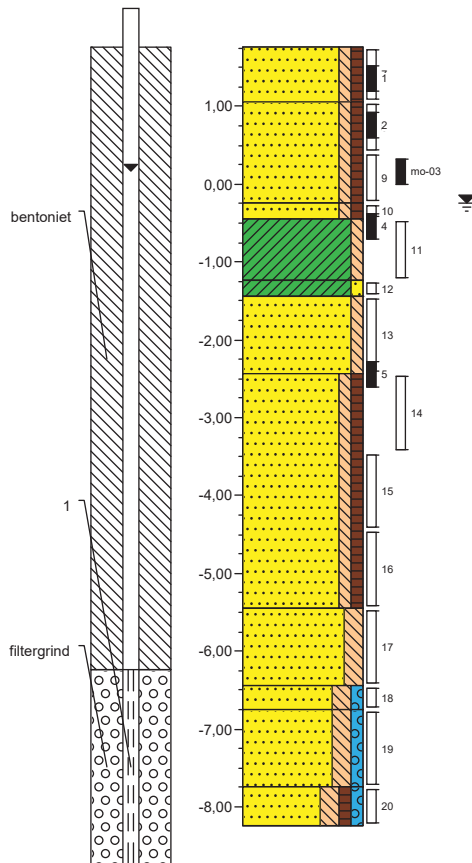
B001

02-07-2020
MDN

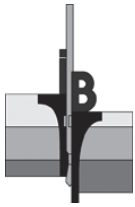
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 1,76 N.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 200

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	gras
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, licht
0,70	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht
2,00	
2,20	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht
	Klei, zwak siltig
3,00	
3,20	Klei, zwak zandig
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, laagjes leem, licht
4,20	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, licht
7,20	
	Zand, matig grof, matig siltig, licht
8,20	
8,50	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak grindig, licht
9,50	
	Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig
10,00	



Opdracht: 02P015051-01

Project: Reconstructie rotonde Weststadweg -Brieltjewsweg te Oosterhout (NB)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

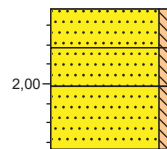
vBDKM-11

15-06-2020
RLS
DKM-11

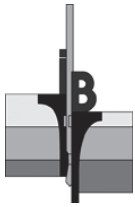
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 2,96 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104



0,00	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, licht
0,50	
▲ 1,00	Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig puinhoudend, licht
▲ 1,80	Zand, uiterst grof, zwak siltig, volledig puin, licht



Opdracht: 02P015051-01

Project: Reconstructie rotonde Weststadweg -Brieltjewsweg te Oosterhout (NB)

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:
Uitgevoerd nabij:

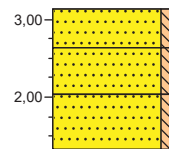
vBDKM-13

16-06-2020
RLS
DKM-13

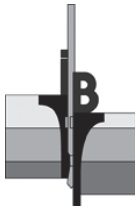
Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 3,13 N.A.P.

Classificatie volgens NEN 5104

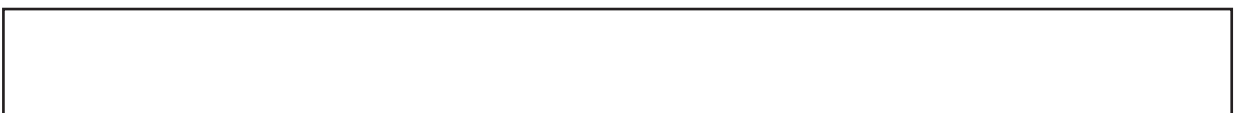


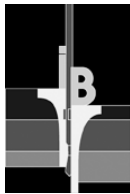
0,00	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak wortelhoudend, licht
0,50	
▲ 1,10	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak puinhoudend, licht
▲ 1,80	Zand, matig grof, zwak siltig, uiterst puinhoudend, licht



Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage E





VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

GRIND

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

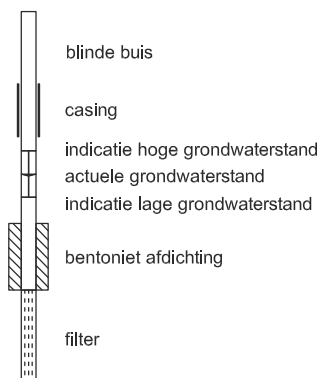
VEEN

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleilig
	veen, sterk kleilig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

KLEI

	klei, zwak siltig
	klei, matig siltig
	klei, sterk siltig
	klei, uiterst siltig
	klei, zwak zandig
	klei, matig zandig
	klei, sterk zandig

PEILBUIS



ZAND

	zand, kleilig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

LEEM

	leem, zwak zandig
	leem, sterk zandig

SLIB

	slib
--	------

TOEVOEGINGEN

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

GRONDMONSTERS

	geroerd monster
	ongeroerd monster

OVERIG

	bijzonder bestanddeel
	indicatie hoge grondwaterstand
	actuele grondwaterstand
	indicatie lage grondwaterstand

LEGENDA TEKENINGEN

SONDERINGEN

	Sondering met meting conusweerstand
	Diepsondering met plaatselijke kleef
	Sondering met waterspanning
	Seismische sondering
	Sondering met bolconus
	Handsondering
	Slagsondering
	Niet uitgevoerde sonderingen

BORINGEN en PEILBUIZEN

	Boring
	Boring met peilbuis
	Mechanische boring
	Niet uitgevoerde boring
	Boring eerdere fase

MONITORING

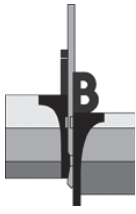
	SCM-01 Scheurmeter
	Deformatiebout
	Trillingsmeter
	PDP- Plaatdrukproef
	ZB- Zakbaak
	WSM- Waterspanningsmeter
	HLM- Hellingmeter
	Deformatiesticker

ANDERE SYMBOLEN

	Positie en richting foto
	Meetpunt
	0-punt lokaal assenstelsel

KLEUR CODERING ONDERZOEKSFASE

	Sondering Fase 02
	Sondering Fase 03
	Sondering Fase 04



Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage F





Project Reconstructie rotonde Weststadweg –Brieltjensweg te Oosterhout (NB)
Opdracht 02P015051-01
Document 02P015051-01-LO-mjn [versie 1.0]

Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever

Den Ouden Aannemingsbedrijf B.V.

Projectleider

M. van Lipzig

Datum ontvangst monsters

17 juli 2017

Datum rapport

24 juli 2020

Uitgevoerde werkzaamheden

Omschrijving proef	Norm	Certificaat bijlage
3x Korrelverdeling, inclusief: - zeven en bezinken, - bepaling doorlatendheid, - gloeiverlies	NEN-EN-ISO 17892-4	KVD-01
1x Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1 en -2	VGW-01

De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.

Onderzoeksleider
M.G. Jansen

Hoofd laboratorium
Dr. I.E. van Gelder



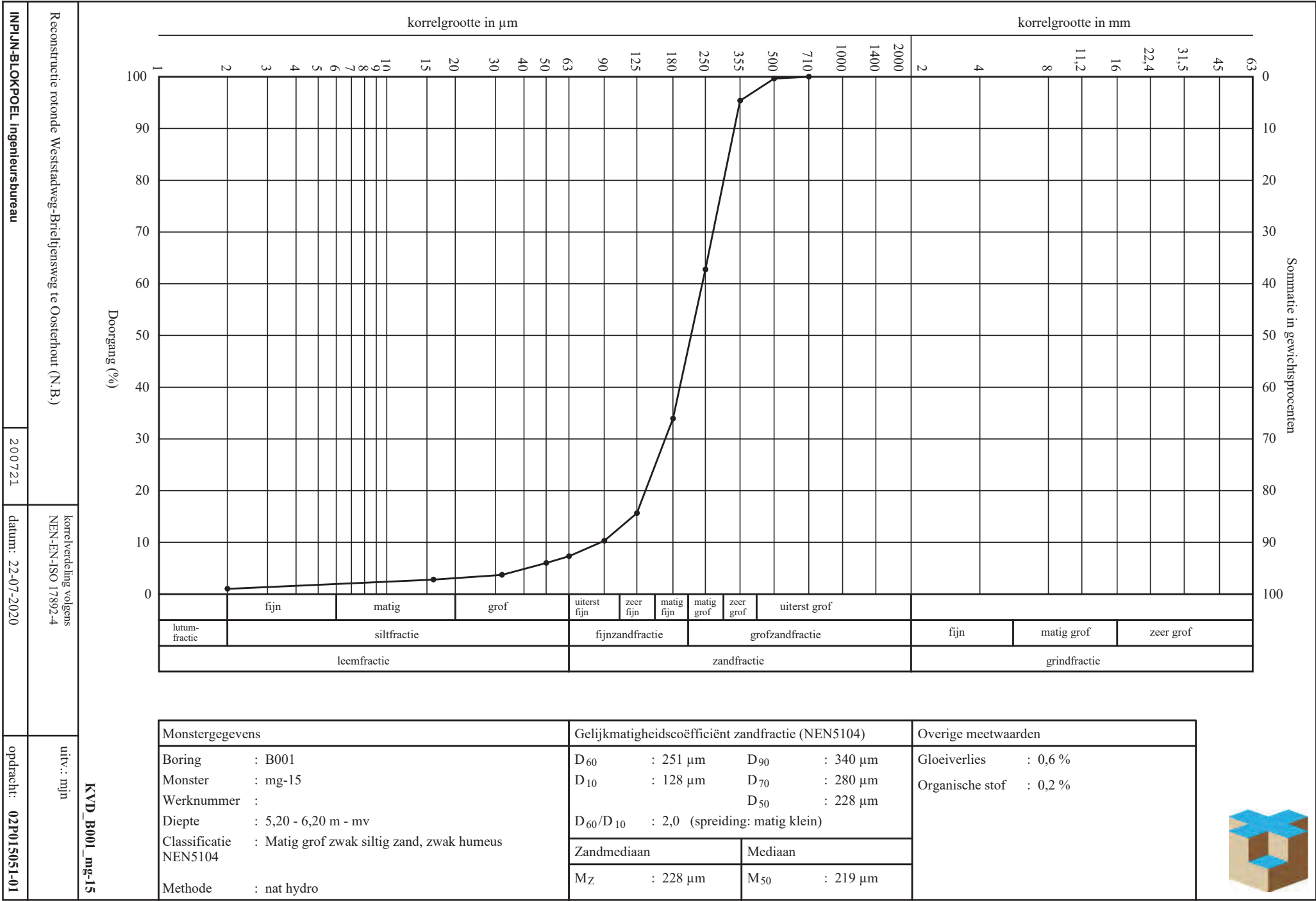


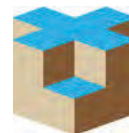
Project **02P015051-01**
 Opdracht **Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)**
 Betreft **Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek**

VGW-01

Volumegewicht / Watergehalte conform NEN-5110 en NEN-5112

Boring	Monster	van	tot	Klassificatie	γ_{nat}	γ_{droog}	W
		[m-mv]	[m-mv]	[NEN-5104]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[m%]
B001	mo-01a	0,20	0,46	Zand, matig fijn, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, sporen puin			
B001	mo-01b	0,46	0,60	Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen wortels			
B001	mo-02	0,80	1,20	Zand, zeer fijn, sterk siltig			
B001	mo-03	1,40	1,80	Zand, zeer fijn, sterk siltig			
B001	mo-04a	2,10	2,44	Zand, zeer fijn, sterk siltig			
B001	mo-04b	2,44	2,50	Klei, zwak siltig, zwak humeus	18,7	14,0	34,3
B001	mo-05	4,00	4,40	Zand, matig grof, sterk siltig			
B001	mg-15	5,20	6,20	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus			
B001	mg-17	7,20	8,20	Zand, matig grof, zwak siltig			
B001	mg-19	8,50	9,50	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig			





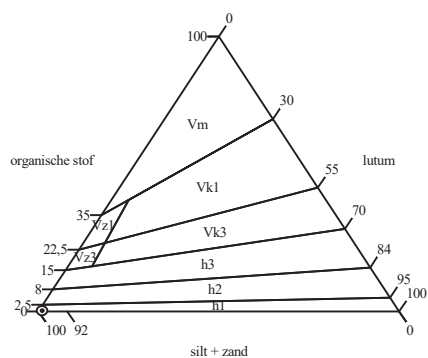
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P015051-01
Boring : B001
Monster : mg-15
Werknummer :
Diepte : 5,20 - 6,20 m - mv

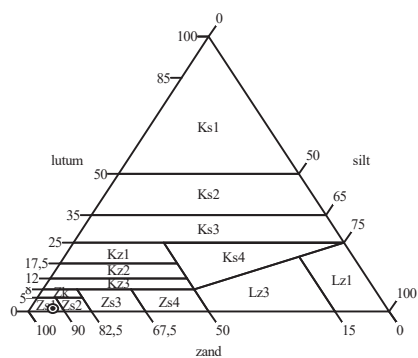
Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

Min. delen < 710 μm : 99,99
Min. delen < 500 μm : 99,64
Min. delen < 355 μm : 95,37
Min. delen < 250 μm : 62,74
Min. delen < 180 μm : 33,90
Min. delen < 125 μm : 15,63
Min. delen < 90 μm : 10,29
Min. delen < 63 μm : 7,32
Min. delen < 50 μm : 6,00
Min. delen < 32 μm : 3,70
Min. delen < 16 μm : 2,80
Min. delen < 2 μm : 1,00

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)
zwak humeus (h1)



(NEN 5104)
zwak siltig zand (Zs1)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 1,0
Siltfractie : 6,3
Zandfractie : 92,7
Grindfractie : 0,0
Organische stof : 0,2

KVB_B001_mg-15

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

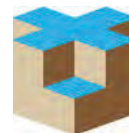
bijlage bij
KVD_B001_mg-15

uitv.: mjn

200721

datum: 22-07-2020

opdracht: 02P015051-01

**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 02P015051-01
Boring : B001
Monster : mg-15
Werknummer :
Diepte : 5,20 - 6,20 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 87 µm
d₃₀ : 167 µm
d₅₀ : 216 µm
d₆₀ : 242 µm
d₇₀ : 270 µm
d₉₀ : 335 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
Seelheim³ : 5,2 m/etm.
Beyer¹ : 6,6 m/etm.
SBr190³ : 9,1 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
USBR¹ : 3,2 m/etm.
Harleman⁵ : 3,4 m/etm.
Krumbein & Monk² : n.v.t.

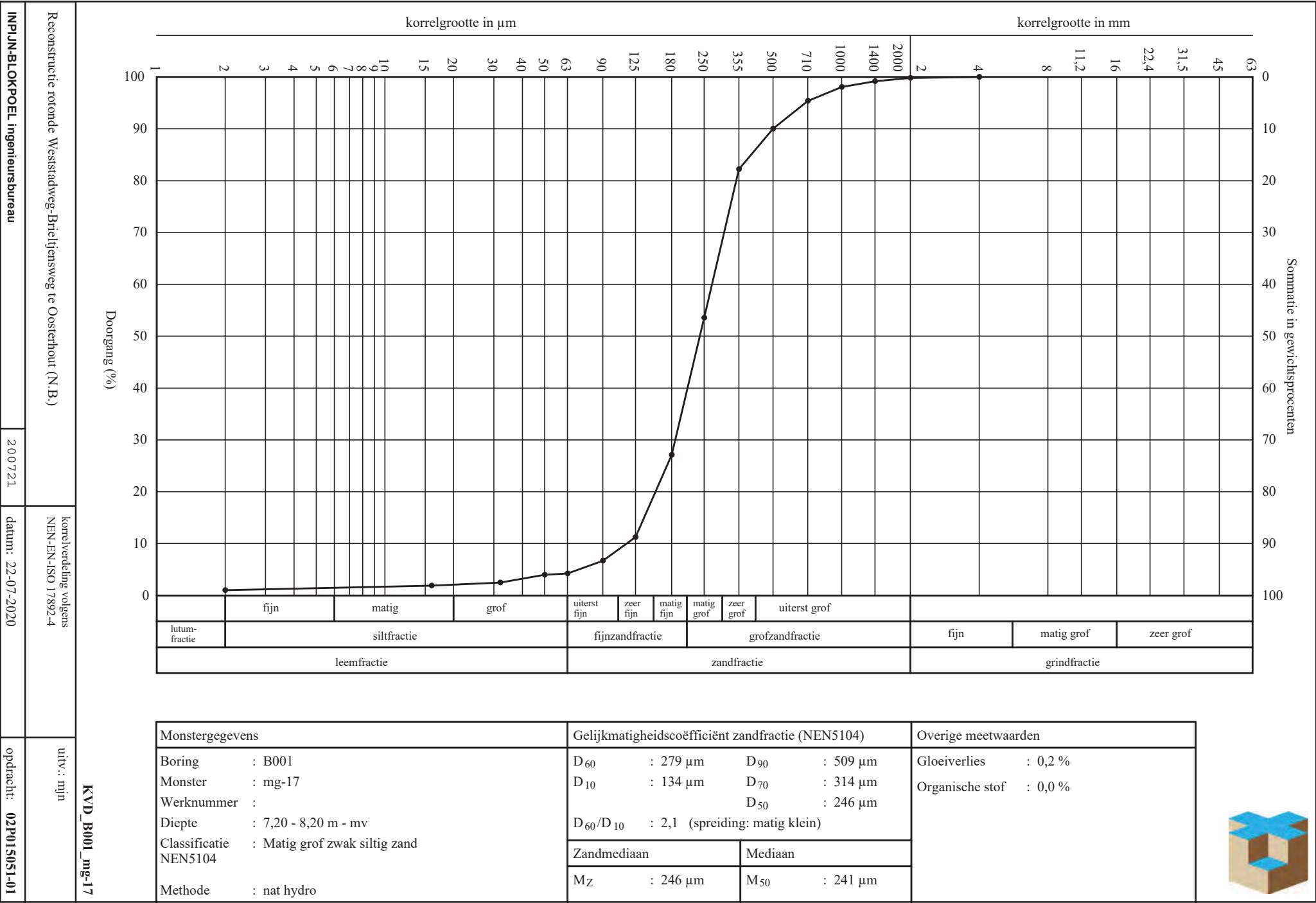
(d₁₀: 86,9 µm, Lutum: 1,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVW_B001_mg-15

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)		aanvullende bijlage bij KVD_B001_mg-15	uitv.: mjn
	200721	datum: 22-07-2020	opdracht: 02P015051-01





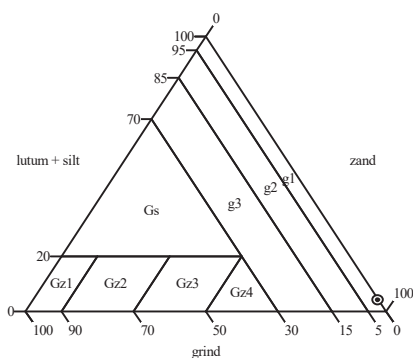
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P015051-01
 Boring : B001
 Monster : mg-17
 Werknummer :
 Diepte : 7,20 - 8,20 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

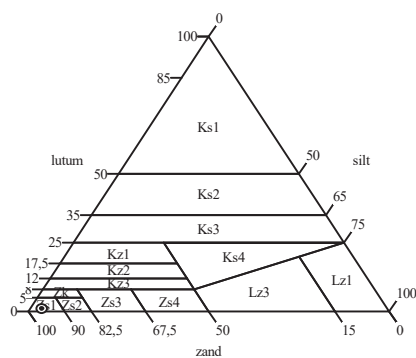
Min. delen < 4,0 mm : 99,99
 Min. delen < 2,0 mm : 99,79
 Min. delen < 1,4 mm : 99,18
 Min. delen < 1,0 mm : 98,04
 Min. delen < 710 μ m : 95,37
 Min. delen < 500 μ m : 90,01
 Min. delen < 355 μ m : 82,18
 Min. delen < 250 μ m : 53,55
 Min. delen < 180 μ m : 27,09
 Min. delen < 125 μ m : 11,23
 Min. delen < 90 μ m : 6,69
 Min. delen < 63 μ m : 4,22
 Min. delen < 50 μ m : 4,00
 Min. delen < 32 μ m : 2,50
 Min. delen < 16 μ m : 1,90
 Min. delen < 2 μ m : 1,00

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : geen grind



(NEN 5104)

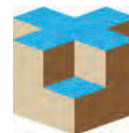
zwak siltig zand (Zs1)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 1,0
 Siltfractie : 3,2
 Zandfractie : 95,6
 Grindfractie : 0,2
 Organische stof : 0,0

KVB_B001_mg-17

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)	bijlage bij KVD_B001_mg-17	uitv.: mjn
	200721	datum: 22-07-2020
		opdracht: 02P015051-01

**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 02P015051-01
Boring : B001
Monster : mg-17
Werknummer :
Diepte : 7,20 - 8,20 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 114 µm
d₃₀ : 187 µm
d₅₀ : 239 µm
d₆₀ : 271 µm
d₇₀ : 306 µm
d₉₀ : 500 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : 13,1 m/etm.
Seelheim³ : 7,5 m/etm.
Beyer¹ : 11,8 m/etm.
SBr190³ : 10,6 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
USBR¹ : 4,1 m/etm.
Harleman⁵ : 5,8 m/etm.
Krumbein & Monk² : n.v.t.

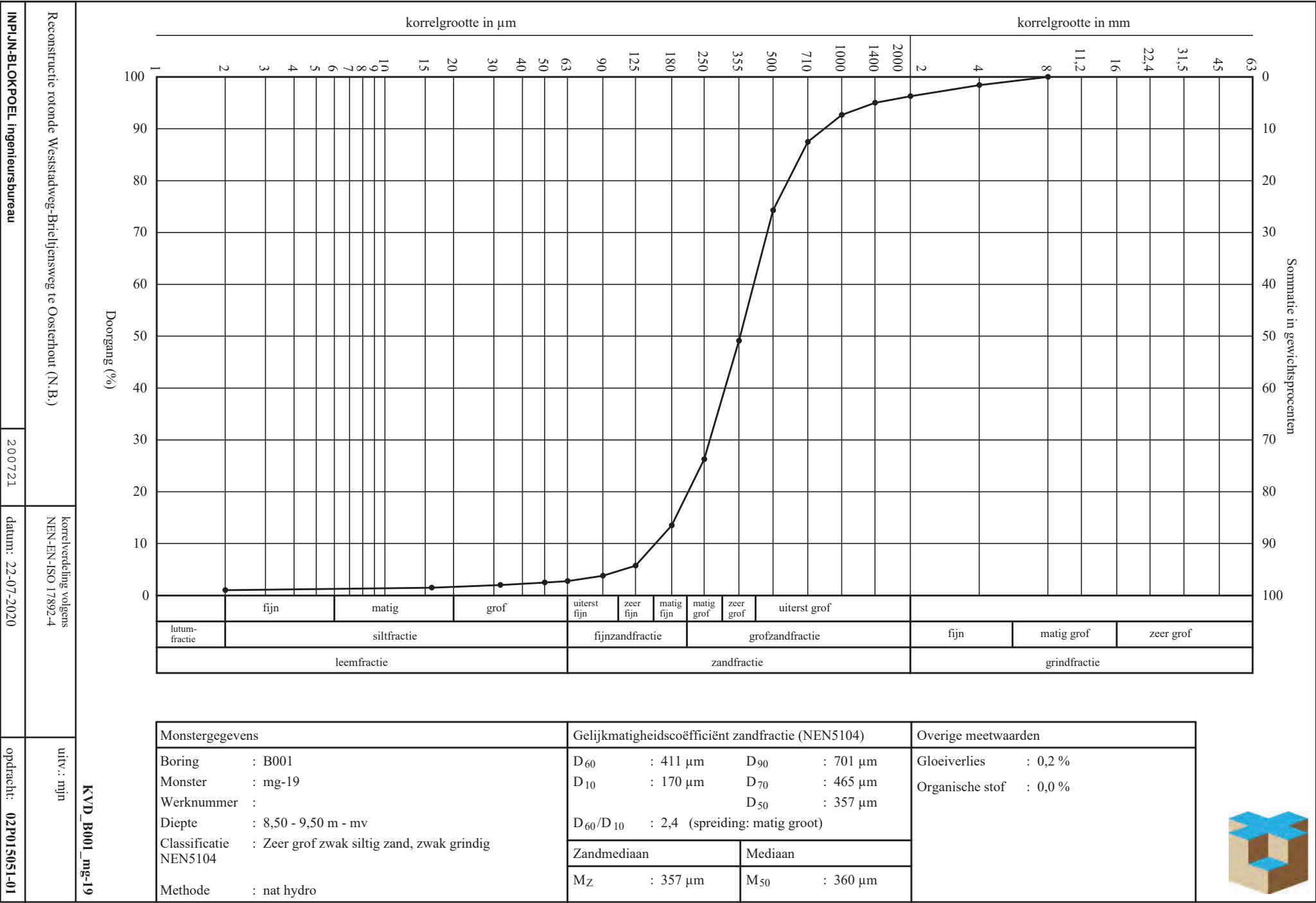
(d₁₀: 114,0 µm, Lutum: 1,0 %)

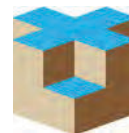
Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVW_B001_mg-17

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)		aanvullende bijlage bij KVD_B001_mg-17	uitv.: mjn
	200721	datum: 22-07-2020	opdracht: 02P015051-01





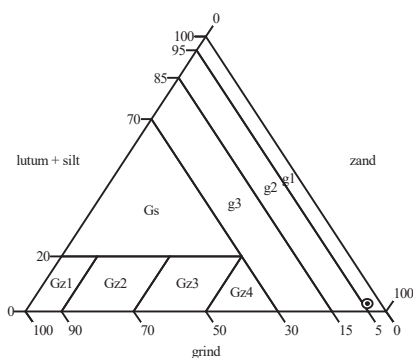
Opdrachtgegevens:

Opdracht : 02P015051-01
 Boring : B001
 Monster : mg-19
 Werknummer :
 Diepte : 8,50 - 9,50 m - mv

Korrelgrootteverdeling in % van de vaste stof:

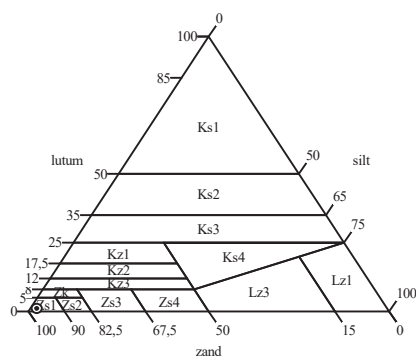
Min. delen < 8,0 mm : 99,99
 Min. delen < 4,0 mm : 98,41
 Min. delen < 2,0 mm : 96,27
 Min. delen < 1,4 mm : 95,02
 Min. delen < 1,0 mm : 92,67
 Min. delen < 710 µm : 87,48
 Min. delen < 500 µm : 74,27
 Min. delen < 355 µm : 49,10
 Min. delen < 250 µm : 26,28
 Min. delen < 180 µm : 13,49
 Min. delen < 125 µm : 5,74
 Min. delen < 90 µm : 3,80
 Min. delen < 63 µm : 2,77
 Min. delen < 50 µm : 2,50
 Min. delen < 32 µm : 2,00
 Min. delen < 16 µm : 1,50
 Min. delen < 2 µm : 1,00

Omschrijvingen volgens driehoeken:



(NEN 5104)

Toevoeging : zwak grindig (g1)



(NEN 5104)

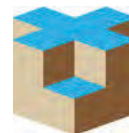
zwak siltig zand (Zs1)

Fractieverdeling in % van de vaste stof:

Lutumfractie : 1,0
 Siltfractie : 1,8
 Zandfractie : 93,5
 Grindfractie : 3,7
 Organische stof : 0,0

KVB_B001_mg-19

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)	bijlage bij KVD_B001_mg-19	uitv.: mjn
	200721	datum: 22-07-2020
		opdracht: 02P015051-01

**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 02P015051-01
Boring : B001
Monster : mg-19
Werknummer :
Diepte : 8,50 - 9,50 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 153 µm
d₃₀ : 265 µm
d₅₀ : 359 µm
d₆₀ : 412 µm
d₇₀ : 472 µm
d₉₀ : 838 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : 23,4 m/etm.
Seelheim³ : 14,8 m/etm.
Beyer¹ : 20,6 m/etm.
SBr190³ : 22,4 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
USBR¹ : 8,8 m/etm.
Harleman⁵ : 10,4 m/etm.
Krumbein & Monk² : n.v.t.

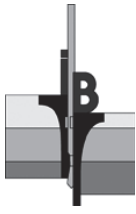
(d₁₀: 153,0 µm, Lutum: 1,0 %)

Verantwoording:

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942, Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

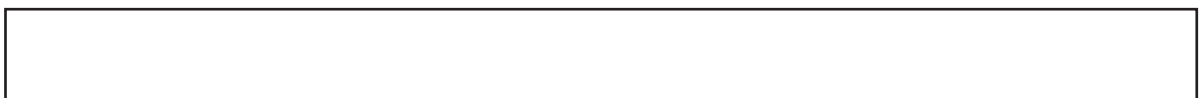
KVW_B001_mg-19

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)	aanvullende bijlage bij KVD_B001_mg-19	uitv.: mjn
	200721	datum: 22-07-2020
		opdracht: 02P015051-01



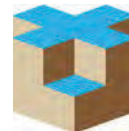
Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage G

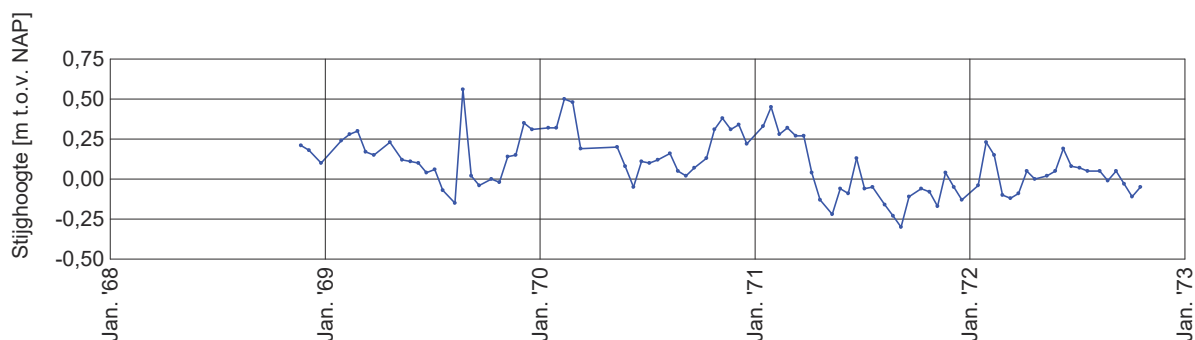


Peilbuis B44D0565

X: 116190, Y: 408710; (44DP0039)



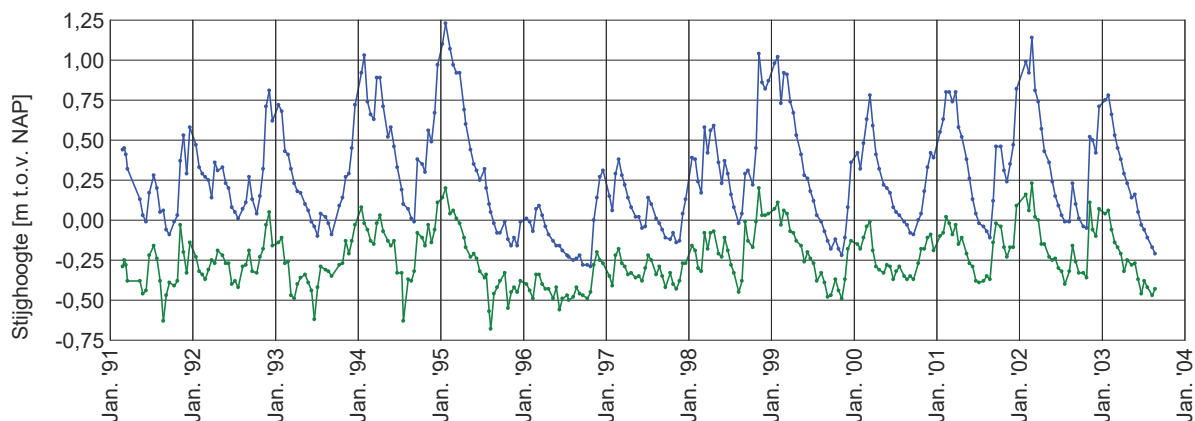
Filter	Maaiveld [m t.o.v. mp]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1		tot	0,56	-0,30	0,10



Peilbuis B44D0589

X: 114820, Y: 410660; (44DP0085)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,63	0,03 tot -0,47	1,23	-0,29	0,27
2	1,63	-3,22 tot -4,22	0,23	-0,68	-0,25

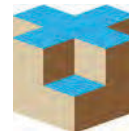


TNO - 01

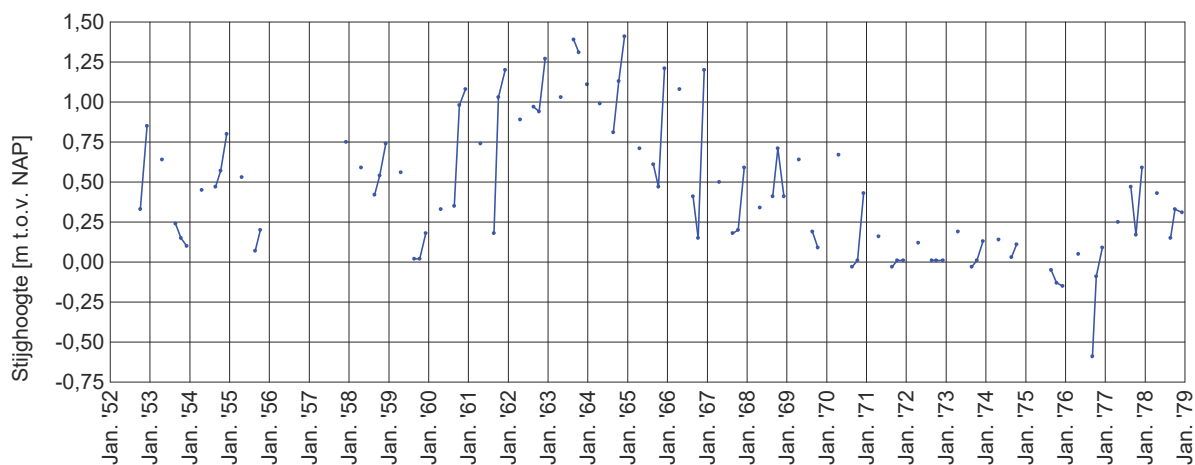
Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)		TNO - gegevens peilbuizen	uitv.: jbs
	200519	datum: 4-6-2020	opdracht: 02P015051-01

Peilbuis B44D0625

X: 114910, Y: 410640; (44DL0007)

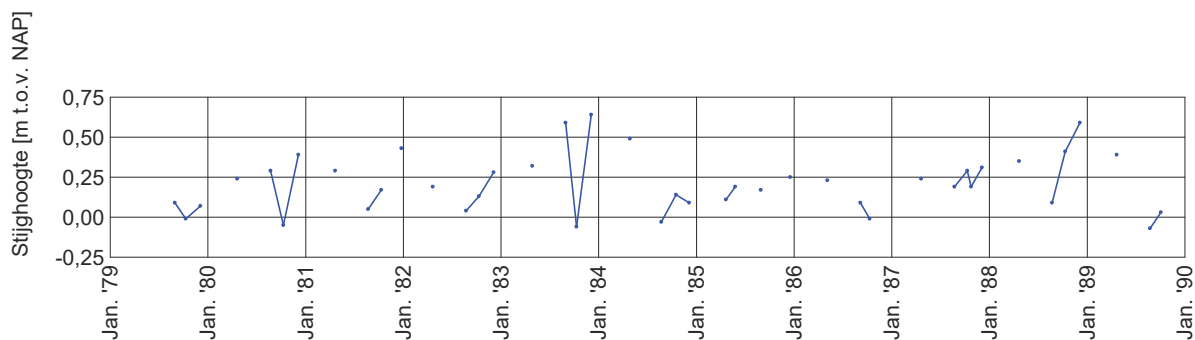


Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,95	-0,19 tot -0,69	1,41	-0,59	0,44


Peilbuis B44D0626

X: 114900, Y: 410680; (44DL0007)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,93	-0,26 tot -0,76	0,64	-0,07	0,21

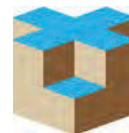


TNO - 02

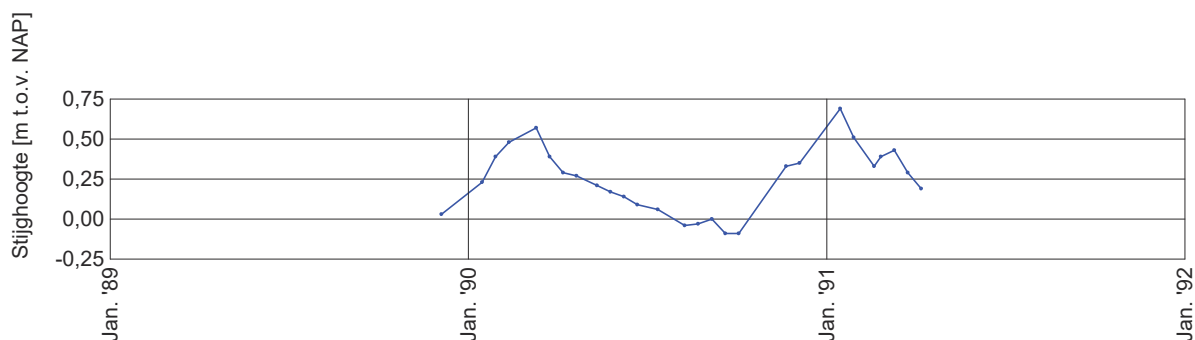
Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)		TNO - gegevens peilbuizen	uitv.: jbs
	200519	datum: 4-6-2020	opdracht: 02P015051-01

Peilbuis B44D0627

X: 114790, Y: 410660; (44DL0007)



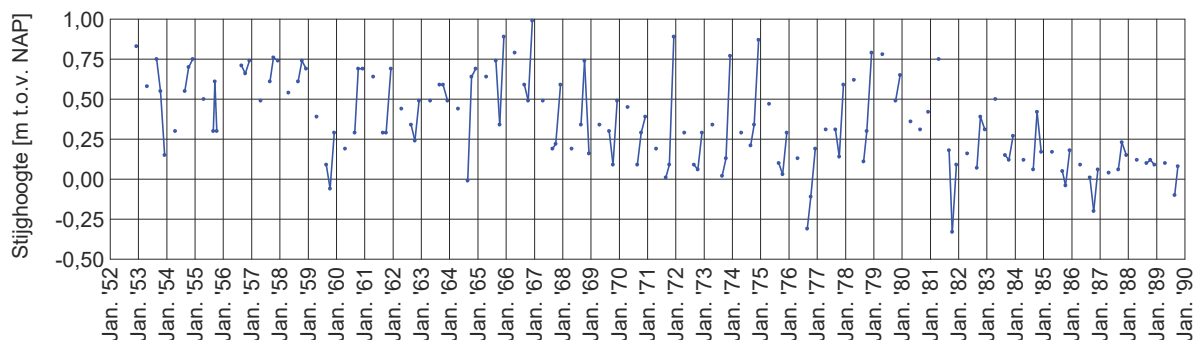
Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,70	0,09 tot -0,41	0,69	-0,09	0,24



Peilbuis B44D0633

X: 114580, Y: 408590; (44DL0009)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,10	-0,51 tot -1,01	0,99	-0,33	0,36

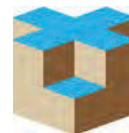


TNO - 03

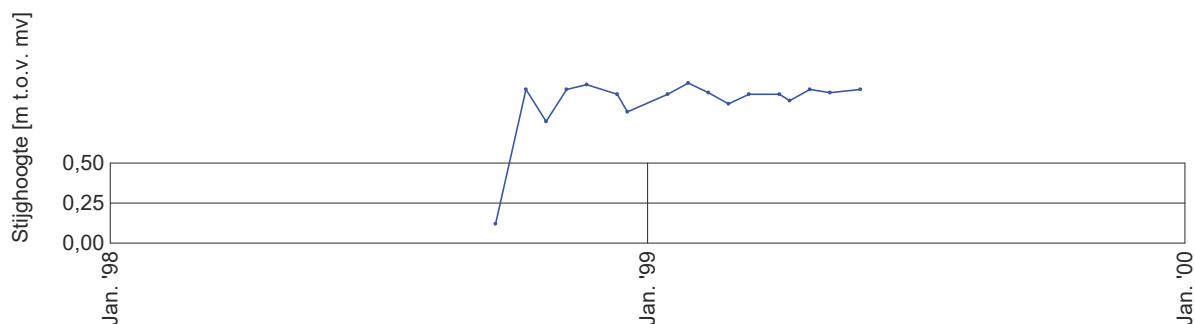
Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)		TNO - gegevens peilbuizen	uitv.: jbs
	200519	datum: 4-6-2020	opdracht: 02P015051-01

NB Niet tov NAP Peilbuis B44D0635

X: 114580, Y: 408580; (44DL0009)

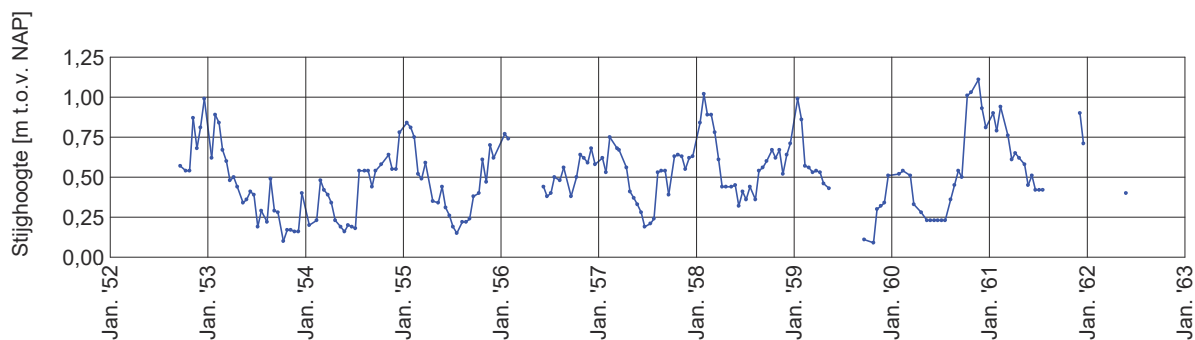


Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. mv]	Stijghoogte [m t.o.v. mv]		
			max	min	gem
1	1,06	tot	1,00	0,12	0,88


Peilbuis B44D0676

X: 115840, Y: 409250; (44DL0035)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,99	tot	1,11	0,09	0,50



TNO - 04

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

TNO - gegevens
peilbuizen

uitv.: jbs

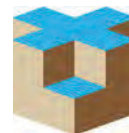
200519

datum: 4-6-2020

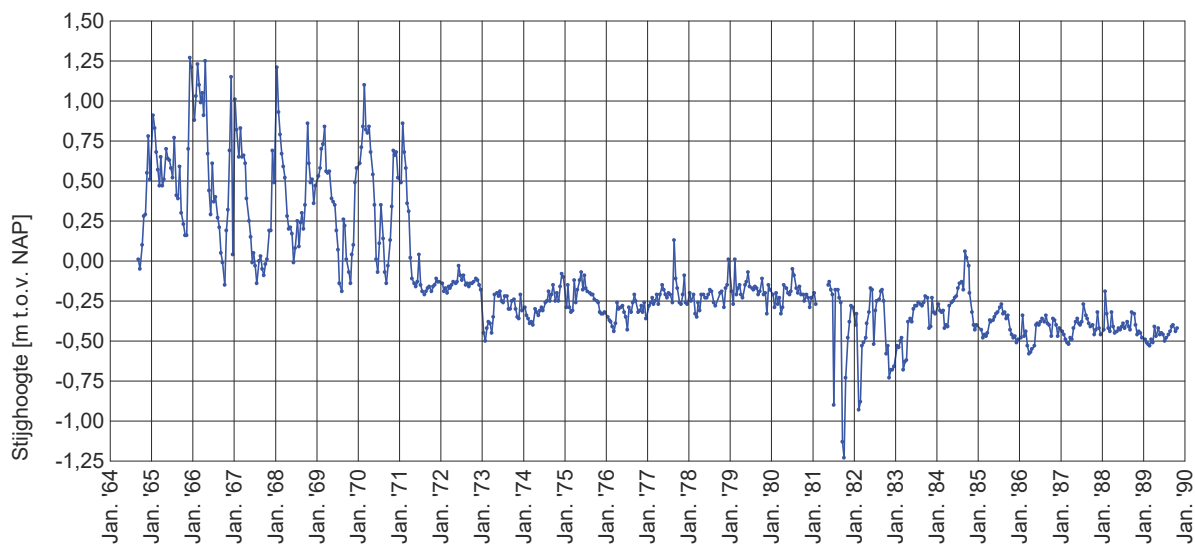
opdracht: 02P015051-01

Peilbuis B44D0677

X: 115860, Y: 409290; (44DL0035)



Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,73	-0,73 tot -1,23	1,27	-1,23	-0,11


Peilbuis B44D0678

X: 116030, Y: 409460; (44DL0035)

Filter	Maaiveld [m t.o.v. NAP]	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Stijghoogte [m t.o.v. NAP]		
			max	min	gem
1	1,89	-0,69 tot -1,19	-0,14	-0,65	-0,42



TNO - 05

Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjesweg te Oosterhout (N.B.)

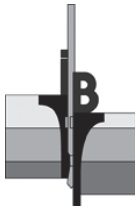
TNO - gegevens
peilbuizen

uitv.: jbs

200519

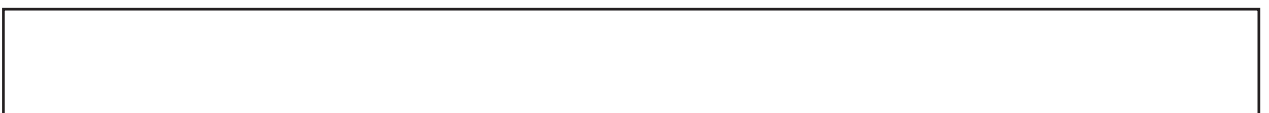
datum: 4-6-2020

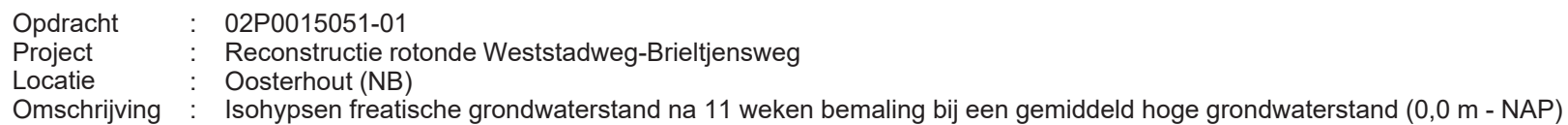
opdracht: 02P015051-01

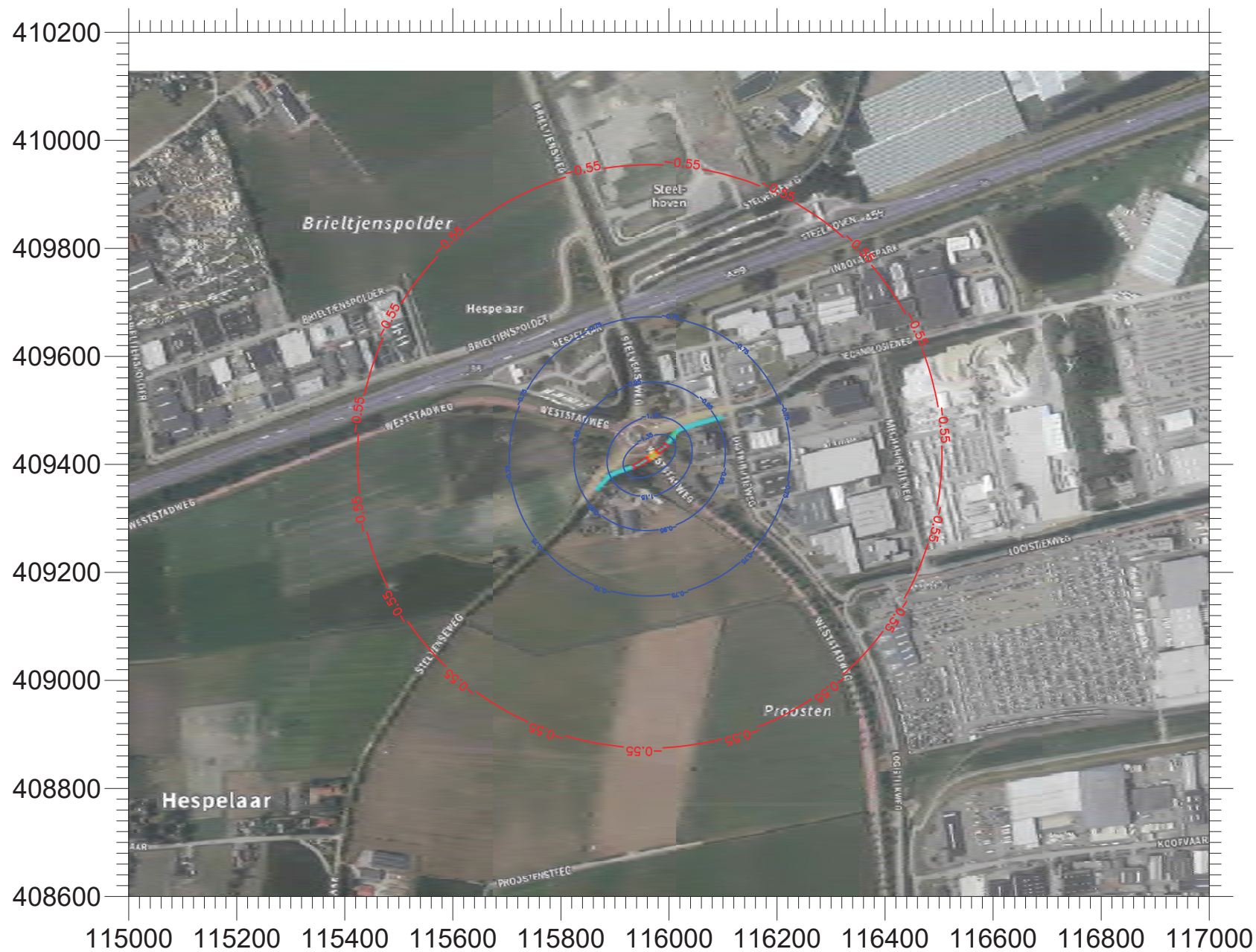
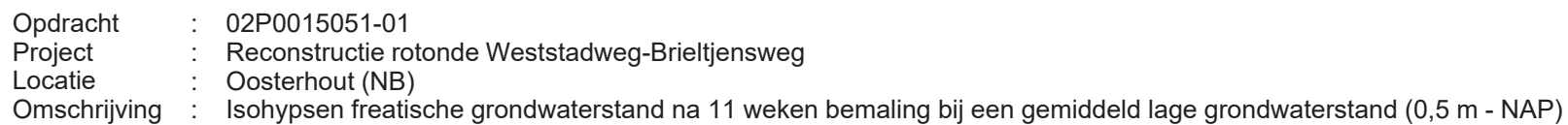


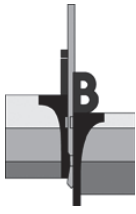
Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage H



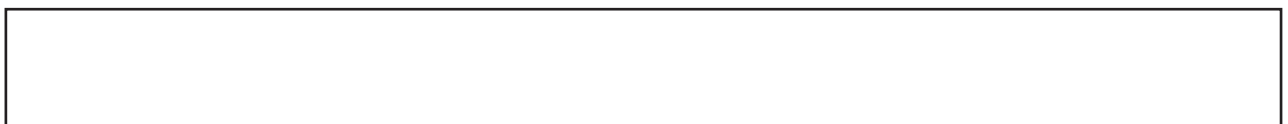


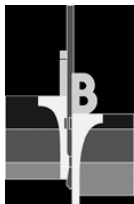




Opdracht : 02P015051-01
Document : 02P015051-01-adv-03
Project : Reconstructie rotonde Weststadweg-Brieltjensweg te Oosterhout (N.B.)

Bijlage I

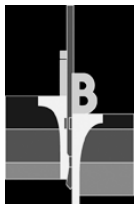


**A) Controle uitgangspunten en aannamen**

- Voorafgaand aan de uitvoering van de bemaling dienen ten minste de navolgende zaken te worden geverifieerd:
 - uitgangspunten van het bemalingsadvies en de uiteindelijke condities (ontgravingsniveaus, aanlegniveaus, grondvlak verlaging, grondwaterstand, planning en duur bemaling etc.);
 - voorgestelde werkwijze in relatie tot de geplande uitvoeringswijze;
 - of aan procedurele vereisten voor wat betreft onttrekken en afvoer van grondwater is voldaan.
- Bij afwijkingen dient te worden nagegaan wat de consequenties hiervan kunnen zijn.
- Geadviseerd wordt de controle tijdig uit te voeren zodat eventuele negatieve consequenties niet te laat worden onderkend, op de afwijkingen nog kan worden geanticipeerd en eventueel mitigerende maatregelen kunnen worden genomen.
- Nagegaan dient te worden of er voldoende ruimte beschikbaar is voor het aanbrengen van het bemalingsstelsel, de aanleg van afvoerleidingen en (indien van toepassing) voor het aanbrengen van een infiltratiesysteem.
- Voor zover gebruik wordt gemaakt van de openbare ruimte of grond van derden dient hiervoor toestemming te zijn verleend.
- Bemalingsfilters en drains dienen zodanig te worden gepositioneerd en aangebracht, dat het draagvermogen van bestaande en eventueel nieuw aan te brengen funderingselementen (palen, stroken, poeren) hierdoor niet wordt beïnvloed.
- In een bemalingsadvies wordt op basis van de beschikbare gegevens een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het traject waarover de grondwaterstand van nature fluctueert en van de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond waaronder de waterdoorlatendheid. Genoemde aspecten zijn sterk bepalend voor de prognose van het waterbezwaar en voor de invloed van de bemaling op de omgeving.
- Hoewel ten behoeve van de in de rapportage verrichte berekeningen de bodemschematisatie op basis van de beschikbare resultaten zo goed mogelijk is doorgevoerd mag, onder meer door de soms zeer variabele ondergrond, niet worden uitgesloten dat de situatie in de praktijk significant kan afwijken van hetgeen op basis van het model wordt berekend.
- Voor meer inzicht in de grondwaterstandfluctuaties wordt geadviseerd om tot de start van de bemaling een aanwezige of aan te brengen peilbuis te monitoren en de resultaten na verloop van tijd te vergelijken met de (geactualiseerde) gegevens van TNO-peilbuizen over dezelfde periode.
- Meer zekerheid omtrent de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond kan worden verkregen door aanvullend grondonderzoek, een pompproef of een proefbemaling.
- Ook gegevens van reeds uitgevoerde bemalingen in de omgeving kunnen bij de controle worden betrokken.

B) Omgeving

- Voor een bemaling geldt, evenals voor andere bouwwerkzaamheden, dat er in principe een aanvaardbaar minimaal risico dient te zijn ten aanzien van negatieve consequenties voor de omgeving.
- Bij negatieve effecten kan worden gedacht aan onder meer zettingen met risico voor schade aan bebouwing, verplaatsing van grondwaterverontreinigingen, schade aan landbouw, flora en fauna en negatieve beïnvloeding van onttrekkingen van derden, waaronder KWO-systemen.
- Voor zover in het advies niet aan de orde gesteld, dient de invloed op de omgeving te worden nagegaan.
- Bij negatieve effecten kan het nodig zijn om maatregelen te nemen ter beperking van de invloed.
- Met name als effecten te laat worden onderkend kan dit van invloed zijn op de kosten, de aanvang, de planning en in sommige gevallen zelfs de haalbaarheid van een project.
- Ons bureau kan in de vorm van een quickscan een omgevingsinventarisatie uitvoeren om na te gaan of potentiële knelpunten dan wel negatieve effecten te verwachten zijn.



C) Wet en regelgeving

Bevoegd gezag

Het onttrekken van grondwater, het lozen op oppervlaktewater en het infiltreren in de bodem zijn “activiteiten in het watersysteem” die vallen onder de Waterwet (2009). Voor het regionale watersysteem is het waterschap het bevoegd gezag; voor het hoofdwatersysteem Rijkswaterstaat.

Lozingen op een openbaar rioolstelsel zijn met de inwerkingtreding van de waterwet geregeld binnen de Wet Milieubeheer. Bevoegd gezag in deze is in de meeste gevallen de gemeente.

Geadviseerd wordt om tijdig contact op te nemen met het bevoegd gezag (waterschap, Rijkswaterstaat, gemeente), of een vooroverleg aan te vragen om na te gaan welke regelgeving precies van toepassing is, welke procedures moeten worden gevolgd, welke tijd hiermee gemoeid is en met welke heffingen en leges rekening moet worden gehouden.

Onttrekkingen, lozingen op oppervlaktewater en bodeminfiltraties

In het merendeel van de gevallen zullen deze activiteiten plaats vinden in het regionale watersysteem en is het waterschap het bevoegd gezag.

Per waterschap zijn de regels waaraan moeten worden voldaan, vastgelegd in verordeningen. Afhankelijk van bepaalde criteria zoals bijvoorbeeld in welke gebied de activiteit plaats vindt, hoe lang de activiteit duurt, met welk waterbezwaar de activiteit gepaard gaat en wat de kwaliteit is van het grondwater, kan het zijn dat voor de activiteit:

- 1) een ontheffing geldt en dus geen melding en geen watervergunning nodig is,
- 2) algemene regels van toepassing zijn waardoor geen watervergunning hoeft te worden aangevraagd maar kan worden volstaan met een melding,
- 3) een watervergunning moet worden aangevraagd,
- 4) een algemeen verbod geldt.

Een melding dient doorgaans te geschieden een aantal weken voor aanvang van de activiteit middels de daarvoor bestemde formulieren.

De aanvraag van een vergunning geschiedt met het formulier “Aanvraag Watervergunning” en vereist een begeleidende rapportage waarin de effecten op de omgeving in kaart worden gebracht. Hierbij moet worden gedacht aan zettinggevoelige bebouwing, verontreinigingen, drinkwaterwinningen, natuurgebieden, bestaande energieopslagsystemen en dergelijke.

Afhankelijk van de aard van het project zal door het waterschap worden bepaald welke Awb-procedure (Algemene wet bestuursrecht) dient te worden gevolgd:

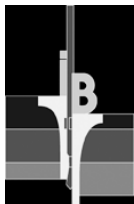
De reguliere voorbereidingsprocedure gaat uit van een beslistermijn van 8 weken na binnenkomst van de aanvraag. Belanghebbenden worden door het waterschap aangeschreven en in de mogelijkheid gesteld binnen deze periode bezwaar aan te tekenen.

De openbare voorbereidingsprocedure gaat uit van een beslistermijn van 6 maanden na binnenkomst aanvraag. Tijdens de procedure komt een ontwerp- en een definitieve beschikking uit, die beide gedurende 6 weken ter visie liggen. In deze periode kunnen belanghebbenden zienswijzen of bezwaren indienen tegen de beschikking.

Lozing op riolering

Lozing van schoon grondwater op de riolering is in principe niet gewenst. Het is nadelig voor de goede werking van de rioolwaterzuiveringsinstallatie en het bevordert het overstorten van vervuild water vanuit de riolering op oppervlaktewater. Als het redelijkerwijs niet mogelijk is het grondwater te lozen op oppervlaktewater kan worden gekozen voor lozing op het riool.

Lozingen op een openbaar rioolstelsel worden met de inwerkingtreding van de Waterwet geregeld binnen de Wet Milieubeheer en vallen daarmee in de meeste gevallen onder de bevoegdheid van de gemeente. Het is verstandig om tijdig contact op te nemen met de gemeente om na te gaan welke regelgeving precies van toepassing is, welke procedure moet worden gevolgd en welke tijd hiermee gemoeid gaat. Of lozing op het riool wordt toegestaan zal mede afhangen van de hoeveelheid in relatie tot de rioolcapaciteit en de kwaliteit van het water.



ALGEMENE RICHTLIJNEN BEMALING

Aanleg afvoerleidingen

Nagegaan dient te worden of het praktisch gezien mogelijk is om een afvoerleiding aan te leggen tussen de onttrekking en de geplande locatie van de lozing dan wel de infiltratie.

Kwaliteit grondwater

Aan de kwaliteit van het te lozen of te infiltreren bemalingswater kunnen door bevoegd gezag aanvullende eisen worden gesteld. Hiervoor kan het nodig zijn de kwaliteit van het water op bepaalde parameters te bepalen.

Bij een onvoldoende kwaliteit kunnen maatregelen nodig zijn zoals bijvoorbeeld beluchting (bij een te laag zuurstofgehalte), ontijzing (bij een te hoog ijzergehalte) of zuivering (bij verontreinigingen).

Heffingen en Leges

Met de aanvraag van de benodigde vergunningen zijn over het algemeen legeskosten gemoeid. Bovendien dient rekening te worden gehouden met heffingen per m³ te onttrekken of te lozen grondwater door het Rijk, de Provincie het Waterschap en de gemeente. Of en zo ja welke leges-kosten en heffingen precies van toepassing zijn kan per geval verschillen.

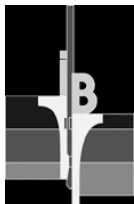
D) Werkterrein en bouwput

- Het werkterrein dient zodanig droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.
- De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.
- De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op het aanbrengen van de bemalingsinrichting.
- Taluds dienen voldoende flauw te worden ontgraven. Taludinstabiliteit kan namelijk aanleiding geven tot filterbreuk en daarmee tot het uitvallen van de bemaling. In perioden met veel neerslag dienen taluds frequent te worden gecontroleerd en zo nodig te worden hersteld.
- Graafwerkzaamheden die volgen op de installatie en in bedrijfsname van de bemaling dienen voldoende achter te blijven ten opzichte van de bereikte verlaging.
- Nagegaan moet worden in hoeverre graafwerk zonder risico voor nabijgelegen bebouwing en infrastructuur kan worden uitgevoerd.
- Voor verdere aanwijzingen met betrekking tot de graafwerkzaamheden wordt verwezen naar publicatieblad P25 van de Arbeidsinspectie.

E) Inrichting en uitvoering bemaling

Kwaliteitsborging

- Een bemaling dient over het algemeen ononderbroken plaats te vinden. Afgestemd op de omvang van de bemaling en de risico's die ontstaan bij het uitvallen of onvoldoende functioneren van de installatie moet aandacht worden besteed aan de inrichting van de bemaling en de bewaking van de continuïteit van de bemaling.
- Geadviseerd wordt om de installatie te voorzien van een alarmeringssysteem dat de werking ervan op essentiële zaken bewaakt (te hoge of lage grondwaterstanden, droogdraaien, wegvallen vacuüm of uitvallen pompen, te hoge persdruk c.q. verstopping bij infiltratie etc.).
- Afspraken dienen te worden gemaakt over hoe te handelen bij een alarmering.
- Afspraken dienen te worden gemaakt over toezicht op de juiste uitvoering, de werking en het onderhoud van de installatie.
- Zorg moet worden gedragen voor de beschikbaarheid van een reserve-energievoorziening en reservepompevermogen.
- Voorgaande zaken dienen te zijn afgestemd op de omvang van de bemaling en de risico's die kunnen ontstaan bij uitvallen van de bemaling.
- Aanbevolen wordt alvorens te ontgraven de doelmatigheid van de bemaling te toetsen zodat indien nodig nog tijdig aanpassingen kunnen worden doorgevoerd.



ALGEMENE RICHTLIJNEN BEMALING

- Voor zover in het rapport niet specifiek aan de orde gekomen, wordt erop gewezen dat zo nodig maatregelen moeten worden getroffen om taludstabiliteit te verzekeren (drainage, volledig gesleufde filters met geringe filterafstand, voldoende flauwe taluds e.d.).
- Onttrekkings- en retourfilters mogen na afronding van de bemaling niet zonder meer worden getrokken. Indien de bemalingsfilters belangrijke waterremmende bodemlagen perforeren dient ter hoogte van deze lagen een afdichting met klei of bentoniet te worden aangebracht.
- Geadviseerd wordt om de bemalingswerkzaamheden te laten uitvoeren door een aannemer met voldoende aantoonbare ervaring in vergelijkbare grondslag.

Monitoring bereikte verlaging en waterbezwaar

- De mate van onttrekking dient te worden afgestemd op de bereikte verlaging. Voorkomen moet worden dat de grondwaterstand in de bodemlagen waaruit wordt onttrokken, dieper dan strikt noodzakelijk wordt verlaagd en voor een langere duur dan strikt noodzakelijk. Hiermee wordt het waterbezwaar en de invloed naar de omgeving zoveel mogelijk beperkt.
- De hoeveelheden onttrokken, geloosd en geretourneerd water dienen gaande het werk door debietmeters op deugdelijke wijze te worden gemeten en gerapporteerd.
- De meetgegevens dienen gaande het werk op overzichtelijke wijze inzicht te geven in het waterbezwaar per uur, per dag, per maand en in totaal.
- Voor zover een bemaling bestaat uit meerdere onderdelen (strengbemaling, deepwells, horizontale drainbemaling) dient het systeem van debietmeters inzicht te geven in de verdeling van het waterbezwaar over de diverse onderdelen.

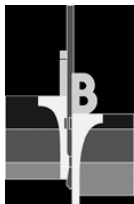
F) Monitoring omgeving

Monitoringplan

- Geadviseerd wordt om volgens een vooropgezet plan de omgeving op relevante aspecten te monitoren. Monitoring biedt onder meer de mogelijkheid om:
 - het functioneren van de bemaling te kunnen beoordelen,
 - de omgevingsbeïnvloeding te toetsen aan de inschatting vooraf,
 - na te kunnen gaan of een beïnvloeding daadwerkelijk *tijdens* de bemaling is opgetreden,
 - na te kunnen gaan of een beïnvloeding daadwerkelijk *als gevolg van* de bemalingswerkzaamheden is opgetreden of dat mogelijk andere oorzaken hieraan debet zijn,
 - bij een negatieve beïnvloeding zo mogelijk nog beheersmaatregelen te kunnen treffen.
- Bij monitoring is het van belang dat vooraf de nulsituatie wordt vastgelegd.
- Binnen een monitoringsplan dient bovendien aandacht te worden besteed aan de wijze, de frequentie en de nauwkeurigheid van meten en de verslaglegging en interpretatie van de meetresultaten gaande het werk.
- De monitoring moet na afloop van de bemaling worden doorgezet tot een eventuele invloed niet meer te meten is.
- Het bevoegd gezag kan eisen stellen aan de monitoring.
- Desgewenst kan door ons bureau een monitoringsplan met daaraan gekoppeld een actieplan worden opgesteld.

Grondwaterstand / stijghoogte

- Een bemaling en ook een retourbemaling beïnvloedt in principe de stand en de stromingsrichting van het grondwater in de omgeving.
- De beïnvloeding kan worden gemonitord door middel van peilbuizen.
- Het aantal, de locatie van de peilbuizen, de diepte van de filters, de meetwijze (handmatig of met drukopnemers) en de meetfrequentie dient per project in relatie tot de omgeving te worden bepaald.
- De koppen van de peilbuizen dienen te worden ingemeten ten opzichte van NAP, de locatie van iedere peilbuis dient bij voorkeur te worden vastgelegd in RD-coördinaten, de aangetroffen grondslag dient te worden beschreven in een boorprofiel.



ALGEMENE RICHTLIJNEN BEMALING

Bebouwing / infrastructuur

- Bij een verlaging van de grondwaterstand/stijghoogte tot beneden de in het verleden regelmatig opgetreden lage grondwaterstanden bestaat, afhankelijk van de opbouw van de bodem, de kans dat enige maaiveldzakking optreedt.
- Maaiveldzakking kan consequenties hebben voor bebouwing en infrastructuur in de omgeving.
- Geadviseerd wordt om zo nodig fotografische vooropnamen te maken van objecten waarbij zichtbare schades worden vastgelegd.
- Het uiteindelijke effect van zettingen en zettingsverschillen op bebouwing is sterk afhankelijk van de aard van de bebouwing, de funderingswijze en de bouwkundige conditie. Afhankelijk van de situatie kan het raadzaam zijn hiernaar nader onderzoek te laten doen.
- Door meetpunten aan te brengen op objecten in de omgeving (hoogteboutjes, asfaltspijkers e.d.), kan de hoogteligging worden gemonitord; met scheurmeters de scheurwijdte.
- De hoogte van de meetpunten dient voorafgaand aan het werk door minimaal twee nulmetingen te worden vastgelegd.
- Bij voorkeur dienen vooraf meerdere metingen te worden verricht om inzicht te krijgen in het effect van weers- en seizoensinvloeden en de meetwijze op het resultaat van de meting.
- Belangrijk is dat wordt uitgegaan van een referentiepunt dat zelf niet aan zetting onderhevig is.

Grondwaterverontreinigingen / grondwaterkwaliteit

- Afhankelijk van de situatie kan het nodig zijn om het te lozen of te infiltreren water te bemonsteren en te onderzoeken op parameters als ijzer, zuurstof of specifieke verontreinigingen.
- Bij aanwezigheid van eventuele grondwaterverontreinigingen in de omgeving kan het nodig zijn deze te monitoren.

G) Vastlegging uitvoeringsgegevens

- Datum en nummer relevante documenten zoals: bemalingsplan, bemalingsadvies, grondonderzoeksrapporten, vooropnamerapporten, monitoringsplan, werktekeningen en dergelijke.
- Ingezet materieel.
- Ontgravingsniveaus ten opzichte van NAP.
- Gegevens monitoring bemaling en omgeving.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (aantrekken van lucht, afwijkende bodemopbouw, te grote of te geringe verlagingen etc.).

H) Milieu

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater in principe niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

I) Tot slot

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar

1. SBR-rapport Bemaling van bouwputten,
2. NEN 6740:2006,
3. CUR 2004-1 "beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen",
4. CUR-richtlijn 223 "meten en monitoren bij bouwputten",
5. publicatieblad P25,
6. Beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2100 "mechanisch boren" 17 juni 2010

ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

Heibegleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkenkend-, nader- en
saneringsonderzoek
Advisering
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)

