



Vergunningsonderbouwend bemaalingsadvies ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre

Documentnummer: R2502284-04

SOCOTEC Geotechnics B.V.

T 088 5130 200
www.socotec.nl

Vergunningsonderbouwend bemalingsadvies ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre

Opdrachtnummer: 2502284

Rapport betreffende
Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre

Documentnummer
R2502284-04

Datum rapport
8 april 2026

Opdrachtgever
Wooninc.
Postbus 1234
5602 BE Eindhoven
NL

Opgesteld door
ir. [redacted] (088-5130226)

Vrijgegeven door:

h.t.

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	5
2. PROJECTINFORMATIE	7
3. UITGEVOERD ONDERZOEK	11
3.1 Sonderingen en boringen	11
3.2 In-situ doorlatendheidsproeven (Smedt methode)	11
3.3 Korrelverdelingen	11
3.4 Waterkwaliteit	12
4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND	14
4.1 Geohydrologische schematisering	14
4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten	16
5. STABILITEIT VAN DE BODEM VAN DE BOUWKUIP	22
5.1 Sleuven	22
5.2 Bouwkuip 1	22
5.3 Bouwkuip 2	23
5.4 Bouwkuip 3	23
5.5 Bouwkuip 4	24
6. BEMALINGSADVIES	26
6.1 Algemeen	26
6.2 Bemalingssysteem	28
6.3 Prognose van het debiet	29
6.4 Totaal waterbezwaar	30
7. INVLOED OP DE OMGEVING	31
7.1 Algemeen	31
7.2 Verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte	31
7.3 Zettingen en belendingen	33
7.4 Effect op waterkeringen	35
7.5 Archeologie	35
7.6 Landbouw, natuur en stedelijk groen	36
7.7 Waterwingebieden	37
7.8 Verplaatsen van grond(water)verontreinigingen	38
7.8.1 Algemeen	38
7.8.2 Nikkelverontreiniging	39

7.8.3	Vlek vijf.....	40
7.8.4	Vlekken 3 en 4-2.....	45
7.9	Invloed op het zoet/zout grensvlak	47
7.10	Overige grondwateronttrekkingen.....	47
8.	MONITORING.....	48
9.	REGELGEVING BOUWPUTBEMALING	51
9.1	Onttrekken van grondwater.....	51
9.2	M.e.r.-beoordeling.....	52
9.3	Lozen van bronneringswater.....	52
10.	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	54

Bijlage A	Sonderingen
Bijlage B	Boringen
Bijlage C	In-situ doorlatendheidsproeven
Bijlage D	Volumegewichten en korrelverdelingen
Bijlage E	Zettingsberekeningen
Bijlage F	Analyserapport ijzer en onopgeloste bestanddelen
Bijlage G	Analyserapport nikkel
Bijlage H	Vlaggenkaart

1. INLEIDING

Dit rapport een vergunningsonderbouwend bemalingsadvies voor de aanleg van vier bouwblokken, de ontgraving van enkele archeologische proefsleuven en de verwijdering/aanleg van rioleringsbuizen/nutsleidingen op het Brabantia-terrein te Waalre (zie figuur 1-1).

Voor dit plan heeft SOCOTEC Geotechnics eerder ook de volgende rapporten uitgebracht:

- Rapportage barrièrewerking en bemalingsadvies bouwblokken 1/2/3/4: 23ZP0522-adv-01, d.d. 7 september 2024
- Rapportage grondonderzoek: 23ZP0522-01-RG-01, d.d. 14 februari 2025;
- Rapportage (voorlopig)fundering-/bemalingsadvies blok 1: 23ZP0522-01-adv-01, d.d. 14 februari 2025;
- Rapportage fundering-/damwand-/bemalingsadvies blok 3: 23ZP0522-01-adv-03, d.d. 21 maart 2025;
- Rapportage funderingsadvies blok 2: 23ZP0522-01-adv-02, d.d. 19 juni 2025
- Notitie betreffende grondkeringen: 23ZP0522-01-not-01, d.d. 1 oktober 2025.

Eerder is door SOCOTEC Geotechnics al een eerste aanzet van het vergunningsonderbouwende bemalingsadvies opgesteld (R2502284-01 d.d. 23 september 2025). Dat rapport betrof een aanpassing/uitbreiding van de eerder opgestelde bemalingsadviezen, dit in verband met gewijzigde uitgangspunten, gewijzigde/nieuwe projectgegevens (onder andere bouwplanning en aanlegdiepten) en extra beschikbare data (ten opzichte van rapport 23ZP0522-adv-01).

Vervolgens is R2502284-02 (d.d. 12 december 2025) opgesteld, onder andere met een aangepaste fasering van het project, tevens is besloten bouwblok 2 en 4 ook (evenals bouwblok 1) volledig binnen damwanden uit te voeren, met name ook om de omgevingseffecten van de bemaling te reduceren. Ook is in een overleg na opstellen R2502284-01 door de omgevingsdienst gewezen op een nabije verontreiniging met nikkel, ook deze is meegenomen in R2502284-02.

R2502284-03 betrof een aangepast rapport vanwege een gewijzigde fasering en gewijzigde ontgravingsdieptes ten behoeve van een 15 cm dikke puinverharding/werkvloer.

Het voorliggende rapport betreft een aanpassingen vanwege enkele op- en aanmerkingen van het bevoegd gezag (waterschap, provincie en omgevingsdienst), met name omtrent de verplaatsing/monitoring van de VOCL verontreiniging op en rond de projectlocatie.

Als constructeur is adviesbureau Tieleman bij dit project betrokken.



Figuur 1-1 Projectlocatie, met bouwblokken (groene omlijningen); archeologische sleuven (blauwe omlijning) en enkele aan te leggen/verwijderen rioleringsbuizen/nutsleidingen (geel, oranje, paars en rood)

2. PROJECTINFORMATIE

Men is voornemens het Brabantiaterein te Waalre te herontwikkelen. Onderdeel van de herontwikkeling zijn vier nieuwbouwblokken waarvan blok 1, 2 en 4 (vrijwel) volledig worden onderkelderd. Ter plaatse van bouwblok 3 komt geen kelder. Voor het project zullen ook enkele archeologische proefsleuven worden gegraven en enkele rioleringsbuizen worden aangelegd/verwijderd.

Ten behoeve van dit project zijn in eerste instantie de volgende documenten beschikbaar gesteld:

- [1] Tritium Advies, Historisch bodemonderzoek Brabantiaterein te Waalre, Documentkenmerk: 2201/020/SF-01, versie 0, d.d. 14 februari 2022.
- [2] Tritium Advies, Milieutechnisch onderzoek Brabantiaterein te Waalre, Documentkenmerk: 2202/145/NL-01, versie 0, d.d. 19 juli 2022
- [3] Tarra, Brabantia Waalre – Stedenbouwkundig structuur ontwerp, d.d. 19 oktober 2022.
- [4] Econsultancy, Grondwatermonitoringgegevens van 17-03-2023 t/m 04-07-2023, d.d. 4 juli 2023.
- [5] Mail Waterschap de Dommel, Meetreeks waterstand de Tongelreep, d.d. 25 juli 2023.
- [6] Mail Gemeente Waalre, Meetreeksen grondwaterstanden gemeente Aalst-Waalre, d.d. 25 juli 2023.

Aanvullend zijn nu de volgende relevante documenten beschikbaar gesteld:

- [7] Grondwatermonitoring Ronde 1 en 2 – Emmastraat 1a e.o. te Waalre (in het kader van bodemsanering); Sweco Nederland b.v.; rapportnummer: NL24-648800269-68581; d.d.: 9 januari 2024;
- [8] Econsultancy (overgegaan op Sweco) Grondwatermonitoringgegevens van 17-03-2023 t/m 02-09-2025, d.d. 4 september 2025;
- [9] Bouwplanning banbouw; projectnummer 649; d.d. 12 juni 2023;
- [10] Constructieschema kelder/begane grond Blok 1; adviesbureau Tielemans; TO-11010 & TO-12000, d.d. 27 juni 2025;
- [11] Constructieschema kelder/begane grond Blok 2; adviesbureau Tielemans; TO-21010 & TO-22000, d.d. 27 juni 2025;
- [12] Constructieschema fundering/begane grond Blok 3; adviesbureau Tielemans; VO-32000, d.d. 14 augustus 2025;
- [13] Constructieschema kelder/begane grond Blok 4; adviesbureau Tielemans; TO-41010 & TO-42000, d.d. 8 augustus 2025;
- [14] Ondergrondse situatie riolering (blad 01 & 02) (met ook de bouwpeilen); Grasveld civiele techniek; document nummer: G42011-BE; d.d. 3 september 2025;
- [15] Profielen van ondergrondse situatie riolering; Grasveld civiele techniek; document nummer: G42011-BE; d.d. 3 september 2025;
- [16] Ondergrondse situatie riolering (totale planning); Grasveld civiele techniek; document nummer: G42011-BE; d.d. 3 september 2025;
- [17] Opruimwerkzaamheden riolering (blad 01 & 02); Grasveld civiele techniek; document nummer: G42011-BE; d.d. 29 augustus 2025 (blad 02) en 3 september 2025 (blad 01);
- [18] Overzichtstekening met locatie archeologische proefsleuven, d.d. (verkregen per mail op): 10 september 2025.

Uit de projectinformatie en uit mondelinge mededelingen van de opdrachtgever zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

Tabel 2-1 *Projectgegevens bouwblok 1*

bouwonderdeel / niveau	hoogteligging t.o.v. Peil [m]	hoogteligging t.o.v. NAP [m]	globale afmetingen (inclusief hellingbaan) [m]
bouwpeil	0,0	+19,2	
onderkant vloer begane grond	-0,38	+18,8	26 bij 48
onderkant fundering bgg	-1,54	+17,7	
onderkant keldervloer	-3,3	+15,9	26 bij 48
onderkant funderingsbalk/randbalk	-3,6	+15,6	
onderkant poeren	-4,7	+14,5	
onderkant liftput	-4,5	+14,7	

Tabel 2-2 *Projectgegevens bouwblok 2*

bouwonderdeel / niveau	hoogteligging t.o.v. Peil [m]	hoogteligging t.o.v. NAP [m]	globale afmetingen (inclusief hellingbaan) [m]
bouwpeil	0,0	+20,05	
onderkant vloer begane grond	-0,38	+19,7	26 bij 48
onderkant fundering bgg	-1,54	+18,5	
onderkant keldervloer	-3,3	+16,8	26 bij 48
onderkant funderingsbalk/randbalk	-3,6	+16,5	
onderkant poeren	-4,7	+15,4	
onderkant liftput	-4,5	+15,6	

Tabel 2-3 *Projectgegevens bouwblok 3*

bouwonderdeel / niveau	hoogteligging t.o.v. Peil [m]	hoogteligging t.o.v. NAP [m]	globale afmetingen [m]
bouwpeil	0,0	+19,2	
onderkant vloer begane grond	-0,43	+18,8	27 bij 49
onderkant funderingsbalk/randbalk	-1,05	+18,2	
onderkant liftput	-1,5	+17,7	

Tabel 2-4 *Projectgegevens bouwblok 4*

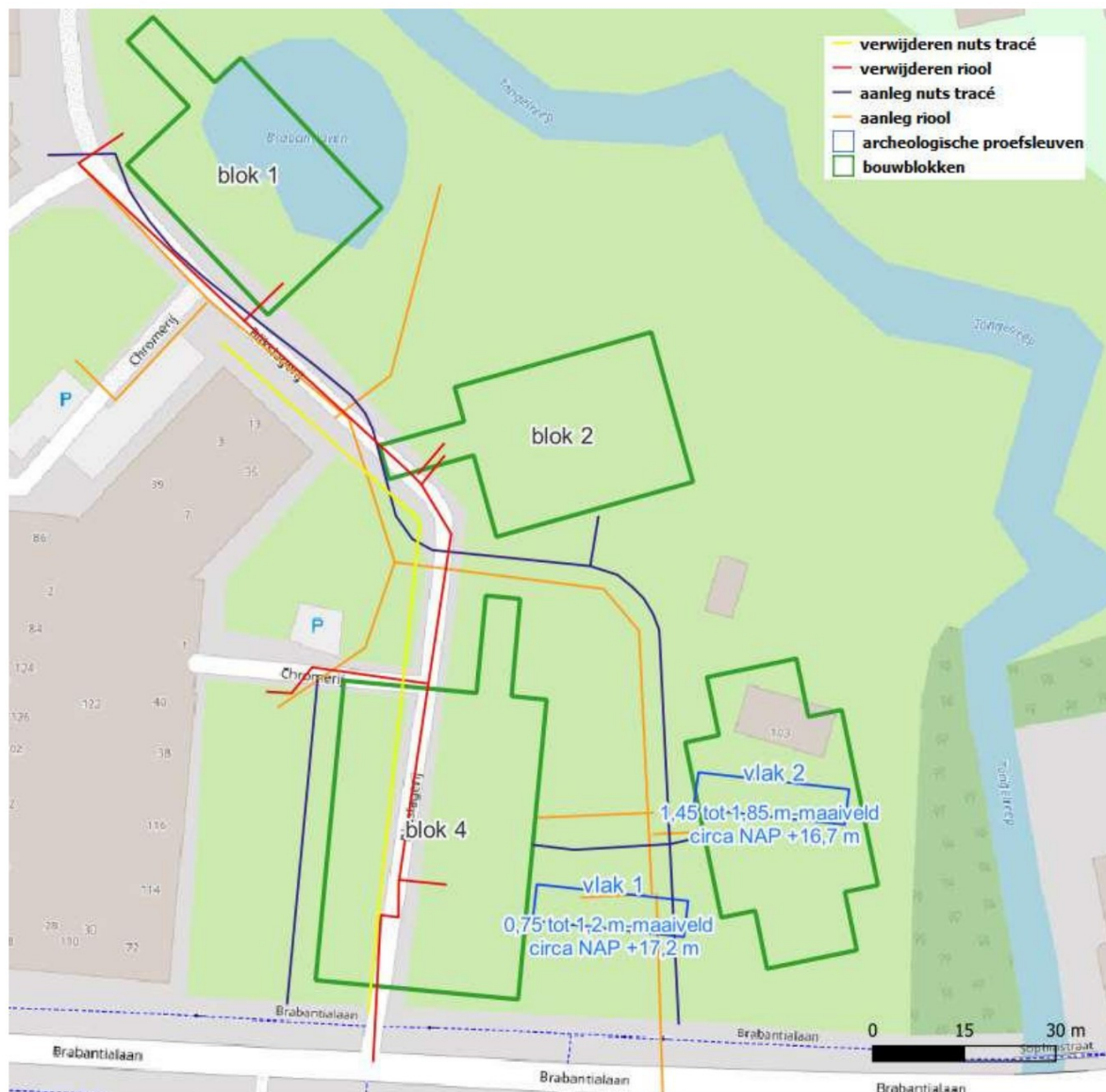
bouwonderdeel / niveau	hoogteligging t.o.v. Peil [m]	hoogteligging t.o.v. NAP [m]	globale afmetingen (inclusief hellingbaan) [m]
bouwpeil	0,0	+19,7	
onderkant vloer begane grond	-0,38	+19,3	33 bij 65
onderkant fundering bgg	-1,54	+18,2	
onderkant keldervloer	-3,3	+16,4	33 bij 65
onderkant funderingsbalk/randbalk	-3,6	+16,1	
onderkant poeren	-4,7	+15,0	
onderkant liftput	-4,5	+15,2	

Onder de constructieonderdelen wordt een 15 cm dikke puinverharding/werkvloer aangebracht.

De opdrachtgever heeft aangegeven dat het uitgangspunt is om bouwput 3 te ontgraven onder talud. Bouwput 1, 2 en 4 worden binnen damwanden aangelegd.

Uit het grondkeringsadvies, rapport 23ZP0522-01-adv-05, (d.d. 12 januari 2026), volgt dat onderkant damwand van bouwput 1/2/4 voorzien is op NAP +8,5 m.

Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden worden enkele archeologische sleuven gegraven (zie ook figuur 2-1, ook voor de ontgravingsdiepten). Ook worden voor dit project nutssleuven ontgraven, tot circa 1,1 m onder maaiveld (globaal circa NAP +17,5 m), en diverse rioolbuizen ontgraven/aangelegd (zie ook figuur 2-1). Voor de te verwijderen nutssleuven wordt van eenzelfde ontgravingsdiepte uitgegaan als voor de nieuwe sleuven (circa NAP +17,5 m).



Figuur 2-1 Overzichtstekening met in zwarte waarden de b.o.b. van de aan te leggen rioleringsbuizen in m NAP; aangenomen wordt dat de te verwijderen tracés op eenzelfde diepte zijn aangelegd

De fasering in tabel 2-5 is aangepast ten opzichte van rapport R2502284-02 aan de hand van opmerkingen van BanBouw. Opgemerkt wordt dat de fasering minder gedetailleerd is uitgewerkt dan de fasering in tabel 2-5 doet suggereren, exacte startdata zijn niet bekend, dat geldt ook voor de aanvang van de bouw van de diverse bouwblokken.

Tabel 2-5 Tabel met de fasering (tbv de bemaling) van het project

Onderdeel	bouwonderdeel / niveau	Startweek/jaar	Eindweek/jaar	duur [weken]
proefsleuf	ontgraving archeologische proefsleuf	9/25	10/25	2
aanleg riool/ nutsleiding	fase 2: aanleg riool	14/25	17/25	4
	fase 3: aanleg nutsleidingen	21/25	24/25	4
verwijderen riool/ nutsleiding	fase 4: aanpassen inrit bestaande garage	25/25	28/25	4
	fase 5a: verwijderen nutsleidingen	25/25	26/25	2
	fase 5b: verwijderen riolering	27/25	29/25	3
bouwblok 4	uitgraven bouwput koppen snellen, aanleg verdiepte delen	11\26	16\26	6
	keldervloer	17\26	25\26	9
	wanden + vloer bgg + hellingbaan	26\26	35\26	10
bouwblok 1	uitgraven bouwput + koppen snellen	47\25	50\25	4
	keldervloer	51\25	4\26	6
	wanden + vloer bgg + hellingbaan	5\26	14\26	10
bouwblok 2	uitgraven bouwput + koppen snellen + aanleg verdiepte delen	3\26	7\26	5
	keldervloer	8\26	13\26	6
	wanden + vloer bgg + hellingbaan	14\26	23\26	10
bouwblok 3	uitgraven bouwput + koppen snellen	14\26	16\26	3
	aanleg verdiepte delen	17/26	18/26	2
	begane grond vloer	19/26	20/26	2

3. UITGEVOERD ONDERZOEK

3.1 Sonderingen en boringen

In de periode van mei 2023 tot en met april 2024 is door SOCOTEC Geotechnics op de projectlocatie een geotechnisch onderzoek verricht. Het onderzoek bestond uit 32 sonderingen, 1 machinale boring en 2 handboringen. Voor een nadere beschrijving en de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar rapport 23ZP0522-01-RG-01 van 14-02-2024. Een deel van de sondeergrafieken en boorstaten zijn opgenomen in bijlagen A en B.

3.2 In-situ doorlatendheidsproeven (Smedt methode)

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in enkele peilbuizen een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de Smedt methode. Bij deze meting wordt grondwater uit de peilbuis onttrokken tot het moment dat de grondwaterstand niet verder daalt en een stationaire situatie is bereikt. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsdeling is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst (zie ook tabel 3-1). De uitwerking van de proeven zijn in bijlage C opgenomen. Zie paragraaf 4-1 voor een nadere analyse van de resultaten.

Tabel 3-1 Gemeten doorlaatafactoren in situ

Boring	Traject		k-waarde
	[m t.o.v. mv]	[m t.o.v. NAP]	[m/dag]
Bpb001-01	3,65 – 4,65	circa 15,2 tot 14,2	2,8
Bpb001-01	3,65 – 4,65	circa 15,2 tot 14,2	3,2
Bpb001-02	6,64 – 7,64	circa 12,2 tot 11,2	0,7

3.3 Korrelverdelingen

Van drie geroerde monsters zijn in het laboratorium van SOCOTEC Geotechnics de korrelverdeling bepaald. De resultaten hiervan zijn in bijlage D opgenomen. Uit de korrelverdeling kan een inschatting gemaakt worden voor de doorlaatafactor van de ondergrond. De doorlaatafactor is bepaald met behulp van de methode van Kozény. De doorlaatafactor is geschat op basis van een porositeit van 30% en 35%. Een wat lagere porositeit van 30% is gehanteerd omdat bij enkele steekbusproeven een relatief lage porositeit (18,7 en 24,5 %) is gevonden. Omdat dergelijke bepalingen in zand beperkt betrouwbaar zijn, is de analyse ook uitgevoerd met een meer gangbare porositeit van 35%. Indien het grondmonster meer dan 10% silt/grind bevat, is de methode Kozény niet van toepassing. In tabel 3-2 zijn de resultaten opgenomen. Zie paragraaf 4-1 voor een nadere analyse van de doorlaatafactor.

Tabel 3-2: Doorlaatfactor afgeleid uit korrelverdeling

		nummer boring		
		Bpb001 [m NAP]	Bpb001 [m NAP]	Bpb001 [m NAP]
diepte monster	van	+14,82	+11,62	+10,82
	tot	+13,82	+10,82	+10,22
		[m/d]	[m/d]	[m/d]
doorlaatfactor		2,5 à 4,6	1,1 à 2,1	0,9 à 1,7

* Het grondmonster bevat meer dan 10% silt: de methode Kozény is niet van toepassing

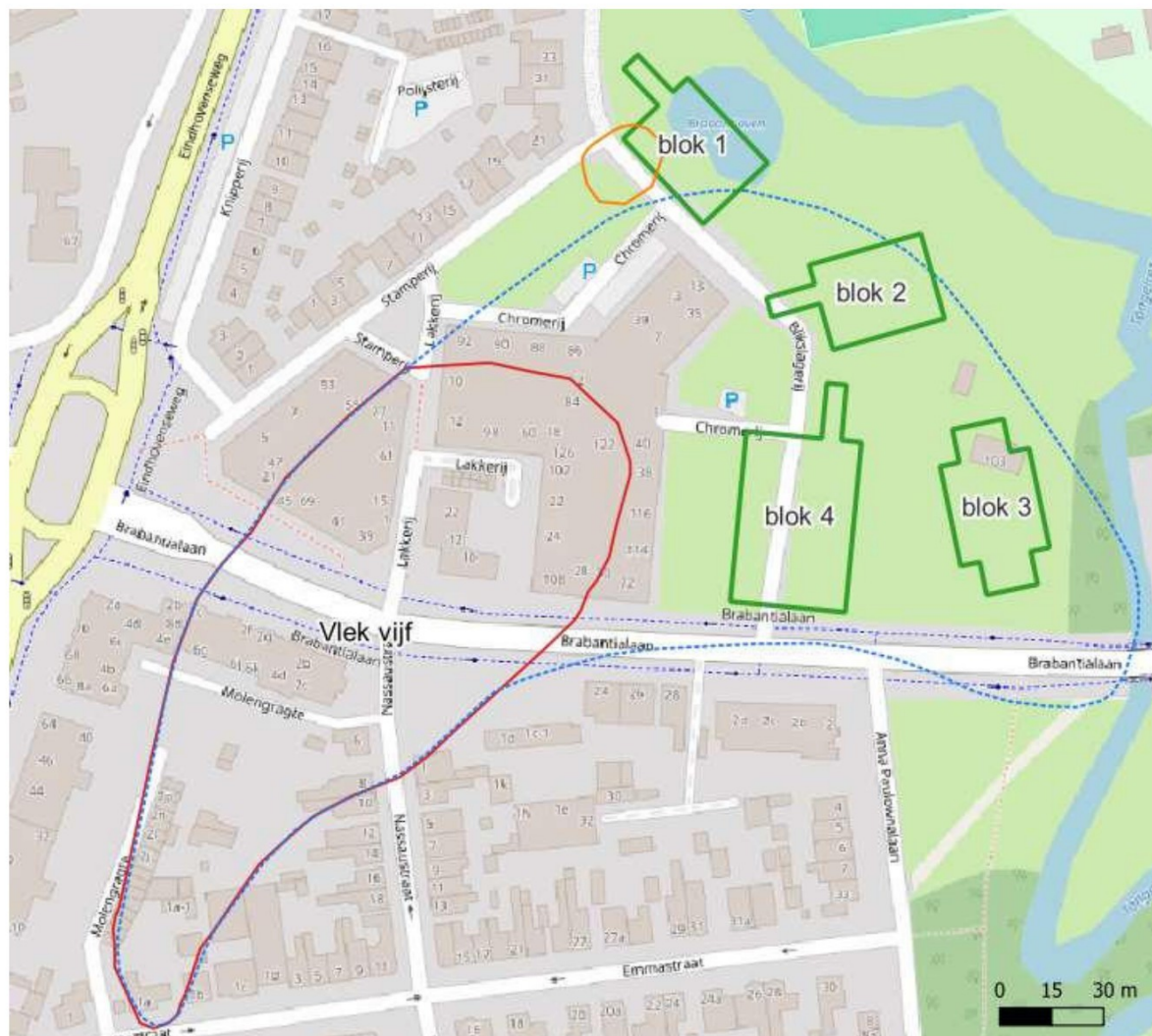
3.4 Waterkwaliteit

In de omgeving van de projectlocatie is sprake van diverse grondwaterverontreinigingen van met name VOCI's en lokaal met chroom en nikkel. Door Sweco zijn twee vlaggenkaarten opgesteld van de VOCL verontreiniging voor de nabijgelegen locatie Emmastraat 1a te Waalre, uitgegeven op 20 april 2023 en 20 april 2024. In figuur 3-1 zijn de verontreinigingscontouren, zoals ingetekend op de vlaggenkaarten, weergegeven. Uit het figuur blijkt dat de VOCL verontreiniging zich in de tijd richting de Tongelreep verplaatst. Op de verontreinigingssituatie wordt verder ingegaan paragraaf 7-9. In bijlage H is de meest recente vlaggenkaart opgenomen (datum van uitgave 8 december 2025).

Op de projectlocatie is een nikkelverontreiniging aanwezig. Derhalve zijn recent door Tritium twee peilbuizen bemonsterd op nikkel (zie bijlage G) en ijzer (zie bijlage F). Hieruit blijkt dat in peilbuis F01 (welke midden in de contour staat) nog steeds sprake is van een sterke verontreiniging met nikkel. Dit was in 2022 ook de peilbuis waar een sterke verontreiniging aangetoond was.

In de watermonsters is 35 en 81 mg/l onopgeloste bestanddelen aangetroffen. Hierbij wordt opgemerkt dat het gehalte onopgeloste bestanddelen in het grondwatermonster uit de peilbuis niet representatief is voor het gehalte onopgeloste bestanddelen tijdens de bemaling. Dit gehalte is namelijk zeer afhankelijk van het bemalingssysteem en van de wijze (kwaliteit) waarop het bemalingssysteem is geplaatst.

Ook het ijzergehalte is onderzocht (32 mg/l en 9,9 mg/l), de ijzergehalten zijn dusdanig dat zal moeten worden ontijzerd voordat het geloosd mag worden op open water. Gezien het gehalte aan ijzer kan dit waarschijnlijk niet met eenvoudige voorzieningen. Op het riool mag meestal een hoger ijzergehalte worden geloosd. Geadviseerd wordt de analyseresultaten ter beoordeling bij de gemeente voor te leggen indien een lozing op het riool wordt overwogen.

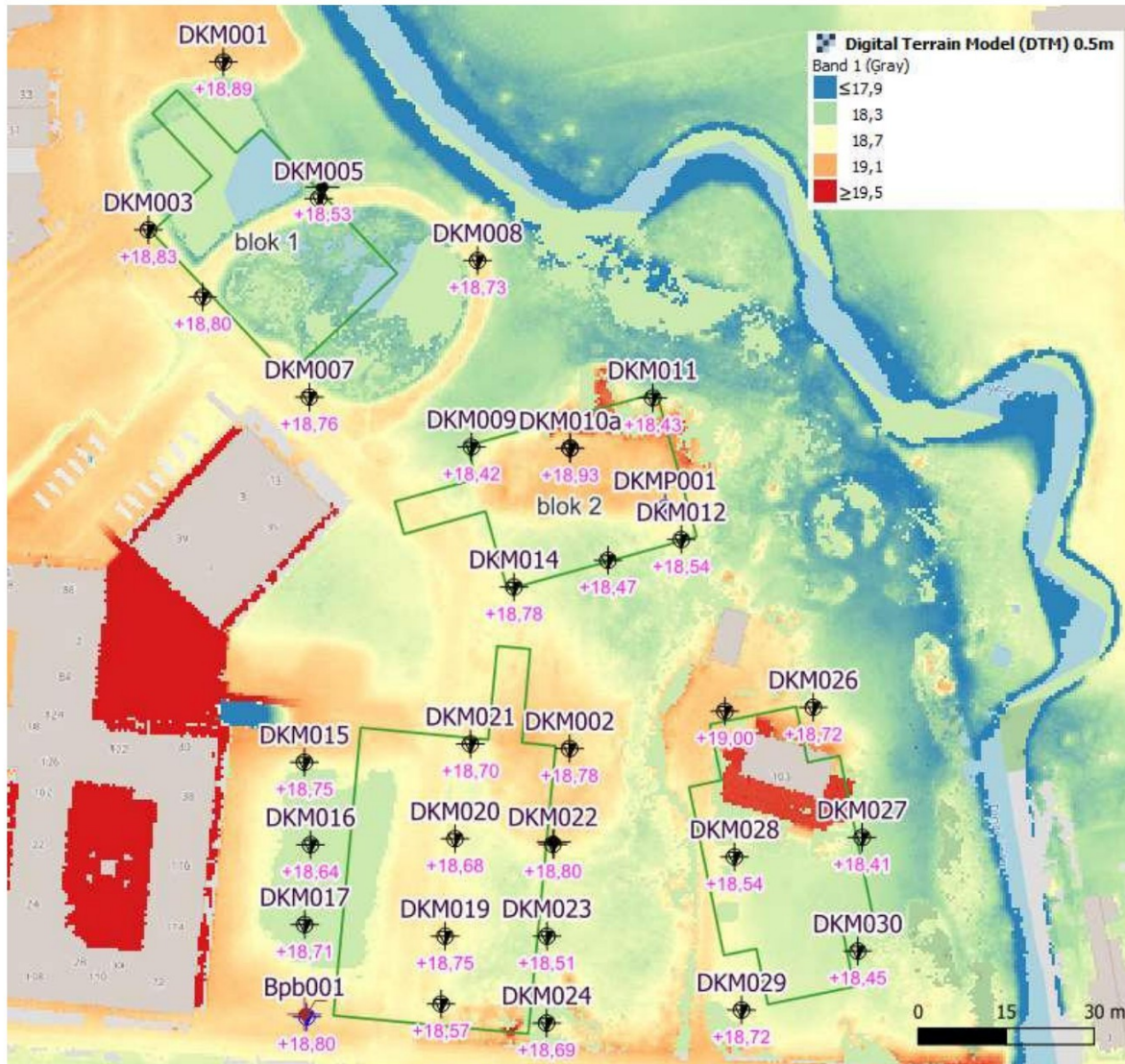


Figuur 3-1 Verontreinigingscontour nabije VOCL verontreiniging zoals ingetekend door Sweco op vlaggenkaarten uitgegeven op 20 april 2023 (rood omljnd) en 20 april 2024 (blauw gestippeld omljnd); in het oranje is de nikkelverontreiniging weergegeven

4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND

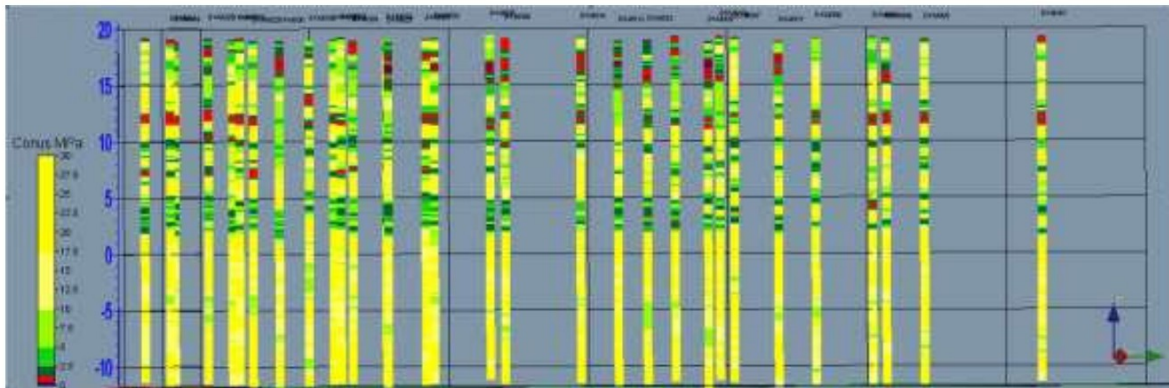
4.1 Geohydrologische schematisering

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties varieert van NAP +17,0 m tot NAP +19,0 m. Uit een kaart van het AHN4 blijkt dat rond de projectlocatie het maaiveld varieert tussen NAP +18,2 m en NAP +19,0 m (zie ook figuur 4-1).



Figuur 4-1 Overzichtstekening met het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4; [m NAP]); in het paars is de gewaterpaste maaiveldhoogte ter plaatse van de sonderingen aangegeven

Op basis van de gemeten conusweerstand bij de sonderingen is een schematisch profiel gemaakt, zie figuur 4-2. Hierin zijn lagen met lage conusweerstand (typisch veen tot slappe klei) blauw tot rood, lagen met matige conusweerstand (typisch klei) groen en lagen met hoge conusweerstand (typisch zandlagen) geel. Links in de figuur betreft zuid, rechts betreft noord. De verticale as is in m NAP.



Figuur 4-2 Doorsnede op basis van conusweerstand [MPa], diepte in m NAP

Uit het beschikbare grondonderzoek en RegisII v2.2 is de geohydrologische schematisering afgeleid.

Uit RegisII blijkt dat rondom de beek (Tongelreep) Holocene lagen aanwezig zijn, uit de ter plaatse uitgevoerde boringen blijkt dat dit gaat om (lokaal mogelijk grindig) zand. Volgens RegisII ligt daaronder tot circa NAP +9,0 m een zandige eenheid bestaande uit Bostelzand met een doorlaatfactor van circa 5,7 m/d. Uit de sondeer- en boorresultaten blijkt dat het pakket tot circa NAP +9,0 m een zandpakket betreft met dunne zandhoudende, zwak organische, silt-/kleilagen. Uit de boringen, waarvan twee ondiepe handboringen en één diepere mechanische boring (tot circa NAP +6,8 m) blijkt dat het zandpakket varieert van fijn tot middel grof en zwak grindig. Met name in boring Bpb001 is bovenin een grover pakket aangetroffen. Echter blijkt uit de in-situ doorlatendheidsproeven (Smedt methode) en de doorlaatfactoren afgeleid uit de korrelverdelingen (methode van Kozény) dat ook dit om een relatief beperkt doorlatend zandpakket gaat. Vanaf globaal circa NAP +12,0 m is het pakket wat meer silthoudend zo blijkt uit de lagere conusweerstand, de machinale boring en de uitgevoerde proeven. Vooralsnog wordt voor de doorlatendheid van het zandpakket een doorlaatfactor van 5 m/d gehanteerd (lichtjes lager dan RegisII en een stuk hoger dan blijkt uit de uit de in-situ doorlatendheidsproeven (Smedt methode) en de doorlaatfactoren afgeleid uit de korrelverdelingen. Rond NAP +12,0 m is in de meeste sonderingen (op sonderingen 10a/27/28/30 na), duidelijk enige remming aanwezig, zo blijkt uit de (waterspannings)sonderingen. Echter in de boorstaat Bpb001 wordt deze laag als siltig middelgrof zand aangeduid en wordt een doorlaatfactor afgeleid uit de korrelverdelingen van circa 1 à 2 m/d. Vooralsnog wordt voor deze laag uitgegaan van een weerstand van 10 dagen per meter (ruimtelijk is variatie aanwezig).

Van NAP +12 m tot circa NAP +1 à +2 m is sprake van een gelaagde bodemopbouw bestaande uit één tot enkele meters dikke zandlagen afgewisseld met één tot enkele meters dikke zandhoudende silt-/kleilagen. Uit de sonderingen blijkt dat in dit pakket op verschillende niveaus waterremmende stoorlagen (silt) voorkomen, waarvan met name tussen NAP +4 m en NAP +1 à +2 m consistent een klei- of leemlaag aanwezig is. Op dit niveau wordt een verticale hydraulische weerstand van 100 à 150 dagen toegekend (ruimtelijk is variatie aanwezig), op niveau onderkant damwand (circa NAP +8,5) wordt een weerstand van 5 à 50 dagen toegekend (lokaal is mogelijk meer weerstand aanwezig). De weerstanden net boven/onder deze niveaus zijn samengevoegd/opgeteld als één weerstand rond NAP +8,5 m en één weerstand tussen NAP +4 m en NAP +1 à +2 m.

Vanaf circa NAP +1 à +2 m wordt een doorgaand zandpakket geregistreerd behorende tot de formatie van Sterksel, met volgens RegisII doorlaatfactoren van circa 53 à 58 m/d. Vanaf NAP -54 m

is een 8 meter dikke kleilaag aanwezig behorende tot de formatie van Stramproy, dit pakket wordt voor het huidige project beschouwd als geohydrologische basis.

In tabel 4-1 is de gehanteerde geohydrologische schematisering aangegeven.

Tabel 4-1: *Gehanteerde geohydrologische schematisering*

grondlaag		geohydrologische eenheid	geohydrologische parameter	
van [m + NAP]	tot [m + NAP]		doorlaatvermogen [m ² /d]	weerstand [d]
+19,0 (=maaiveld)		bovenste deel deklaag	30	500
+12	+12 +11,5			4 à 8 (lokaal 0,5)
+11,5	+8,5 à 7,5	onderste deel deklaag	10	5 à 50 100 à 150
+8,5 à 7,5	+4		10	
+4	+1 à +2			
+1 à +2	-15	eerste watervoerende pakket	850	1 1
-15	-34		990	
-34	-54		1130	
-54	en verder			
		eerste scheidende laag ⁽¹⁾		∞

⁽¹⁾ De eerste scheidende laag wordt in deze situatie beschouwd als de geohydrologische basis

Met name de parameters van de deklaag zijn in dit geval van belang voor de prognose van het debiet. De doorlaatfactor en de weerstand zijn geschat aan de hand van het grondonderzoek en aan de hand van algemene gegevens. Afwijkingen van deze parameters zijn, mede ook gezien de heterogene grondopbouw; goed mogelijk; dit heeft dan ook consequenties op de prognose van het debiet.

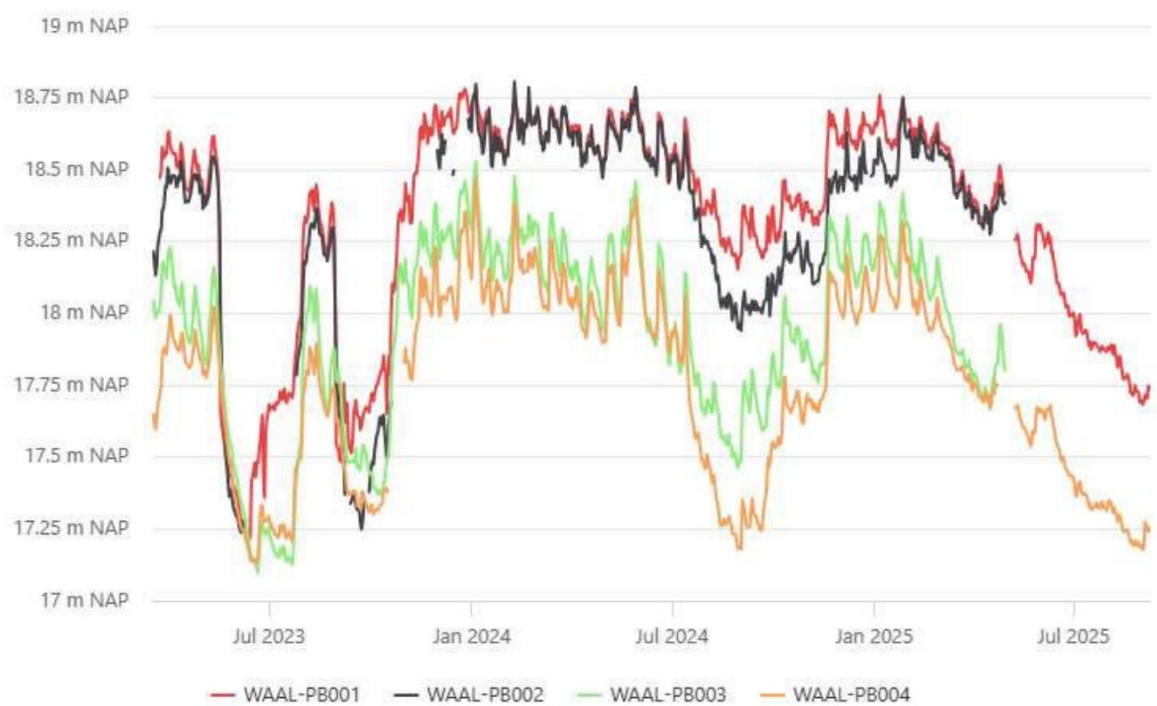
Om de voeding door neerslag en open water in de omgeving te simuleren, is aan maaiveld een voedingsweerstand van 500 dagen gehanteerd. De Tongelreep is expliciet aan het model toegevoegd met een intreeweerstand van 5 dagen.

4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten

Door Sweco worden vier nabije freatische peilbuizen gemonitord. De locaties van de peilbuizen zijn in figuur 4-3 op een topografische ondergrond aangegeven, in figuur 4-4 zijn de meetreeksen opgenomen.

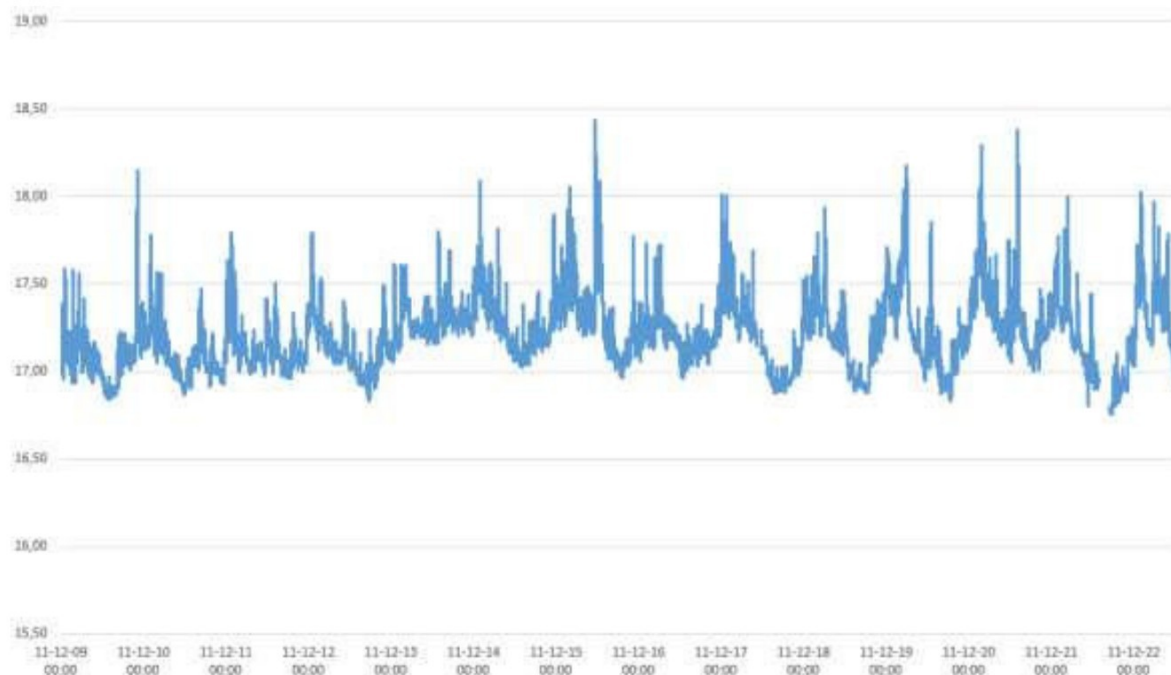


Figuur 4-3 Locaties online metingen (17 maart 2023 tot en met 7 september 2025)



Figuur 4-4 Online metingen (17 maart 2023 tot en met 7 september 2025)

Het niveau van het open water (de Tongelreep) is ten tijde van het onderzoek medio mei 2023 ingemeten op NAP +17,0 m. Uit langjarige meetgegevens [5], van een meetpunt nabij de brug in het verlengde van de Brabantiaaan kan worden afgeleid dat de waterstand nabij de projectlocatie varieert tussen NAP +16,8 m en NAP +18,4 m (zie ook figuur 4-5). De 10 en de 90 percentielwaarden van de gemeten reeks waterstanden betreffen circa NAP +17,0 m en NAP +17,6 m.



Figuur 4-5 Waterstand [m NAP] Tongelreep

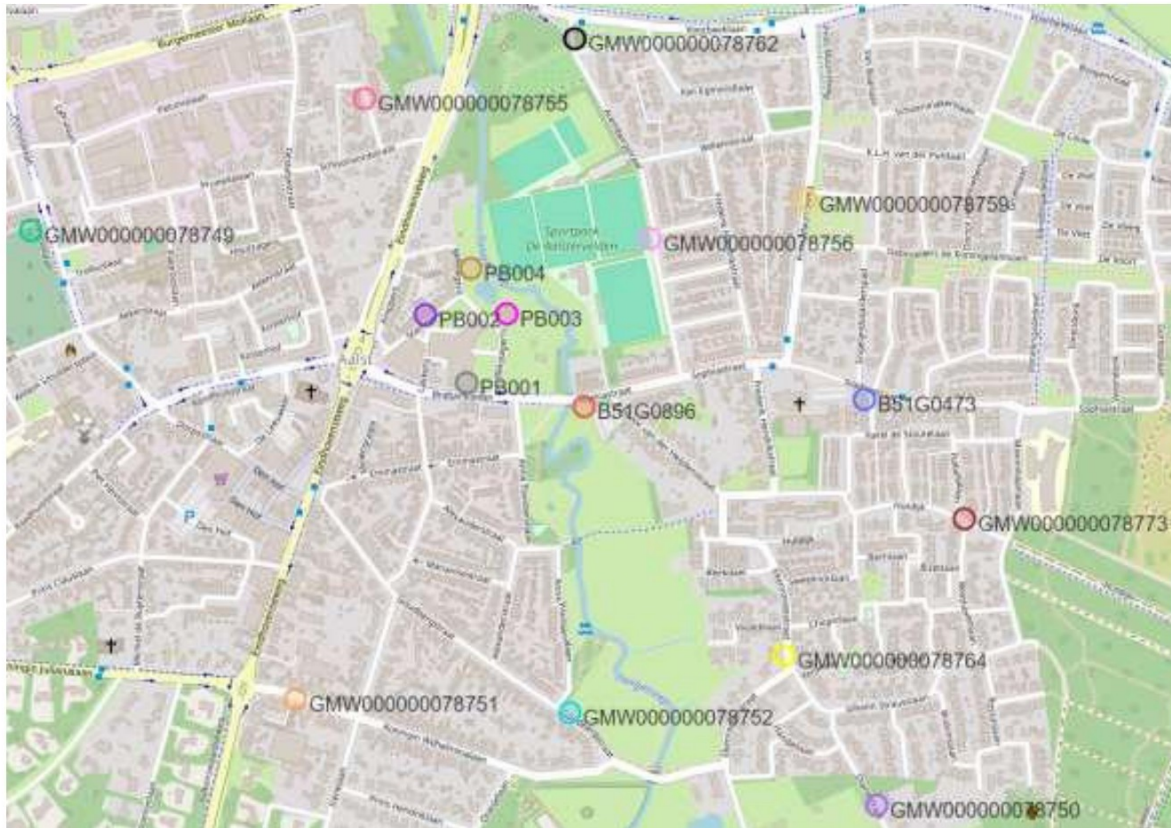
Om meer inzicht te krijgen in de grondwaterstand en de stijghoogte op de projectlocatie is het grondwaterarchief van DinoLoket/BRO geraadpleegd. De locaties van de nabije freatische peilbuizen zijn in figuur 4-6 op een topografische ondergrond aangegeven. In figuur 4-7 zijn meetreeksen van de freatische grondwaterstand opgenomen (van enkele meest nabije peilbuizen). In tabel 4-2 zijn een aantal kenmerken en statistische gegevens van enkele peilbuizen in de omgeving opgenomen.

Voor een eerder project van SOCOTEC Geotechnics (destijds Mos Grondmechanica) in Waalre, langs de Eindhovenseweg, heeft [REDACTED] profielen aangeleverd van de gemiddeld lage en hoge grondwaterstand (GLG en GHG). In figuur 4-8 wordt voor enkele punten in de buurt van de projectlocatie de GHG aangegeven, deze waardes zijn gebaseerd op gegevens van [REDACTED] en betreffen (ten delen) geïnterpoleerde waardes (de locaties van de hiervoor gebruikte peilbuizen zijn onbekend bij SOCOTEC Geotechnics).

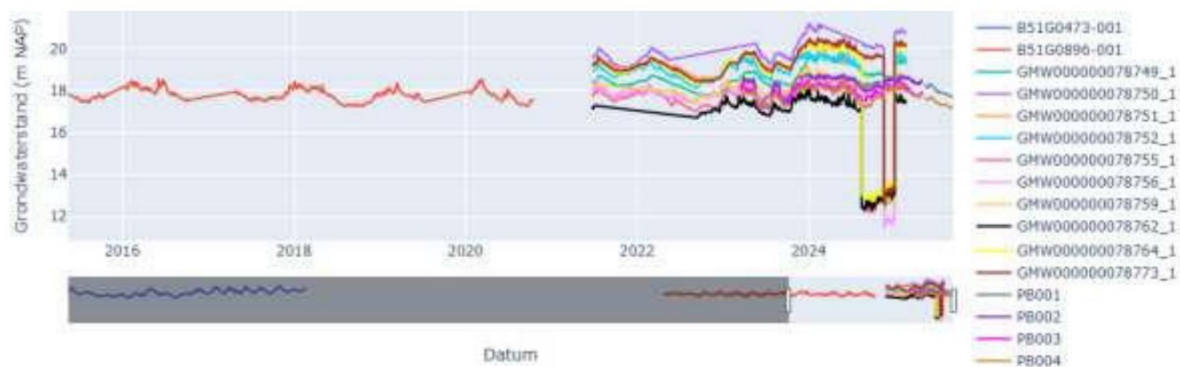
In figuur 4-8 is ook een contourplot van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) weergegeven, gebaseerd op de beschikbare peilbuizen. Deze contourplot is zeer indicatief want sterk afhankelijk van de (ongelijkmatige) verdeling van de peilbuizen, ook is de Tongelreep niet expliciet meegenomen bij de constructie van de contourplot.

Uit figuur 4-8 en het peil in de Tongelreep blijkt het freatische grondwater richting de Tongelreep te stromen. Globaal gezien stroomt het grondwater op projectlocatie dus in noordoostelijke richting,

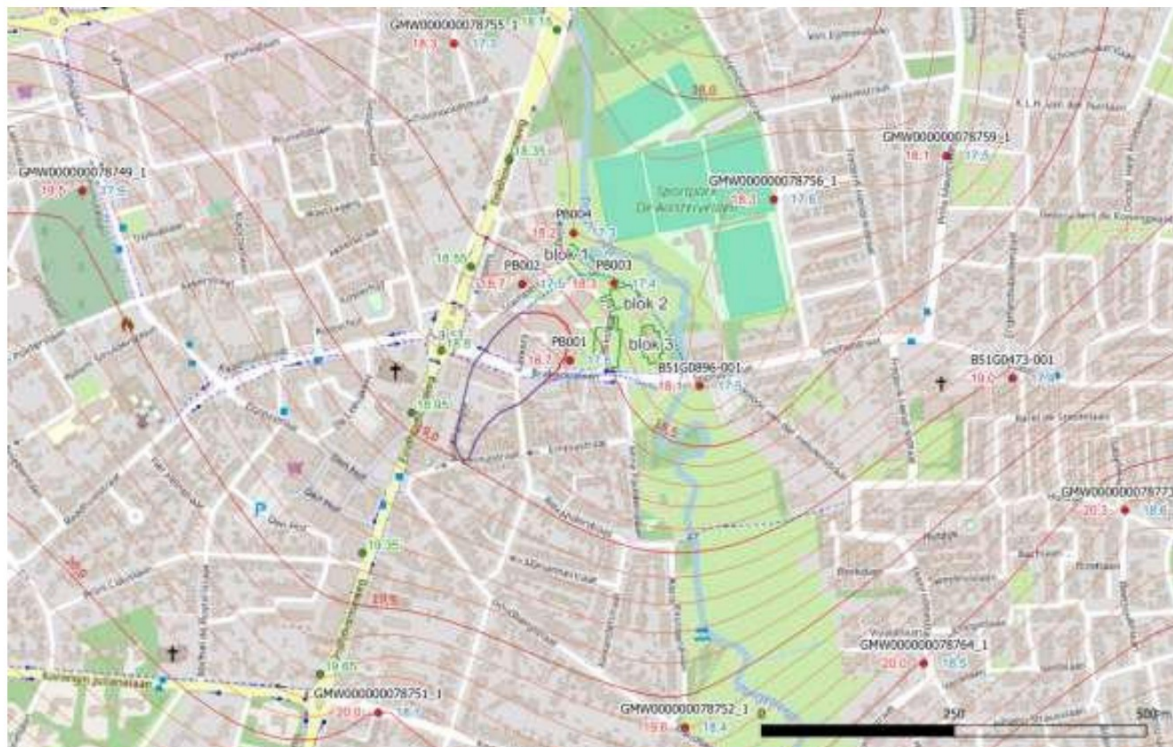
lokaal zal het soms overwegend naar het oosten stromen. Dit blijkt ook uit de reeds opgetrede verplaatsing van de VOCL-verontreiniging (zie ook figuur 3-1).



Figuur 4-6 Locaties freatische peilbuizen Dinoloket/BRO/Sweco



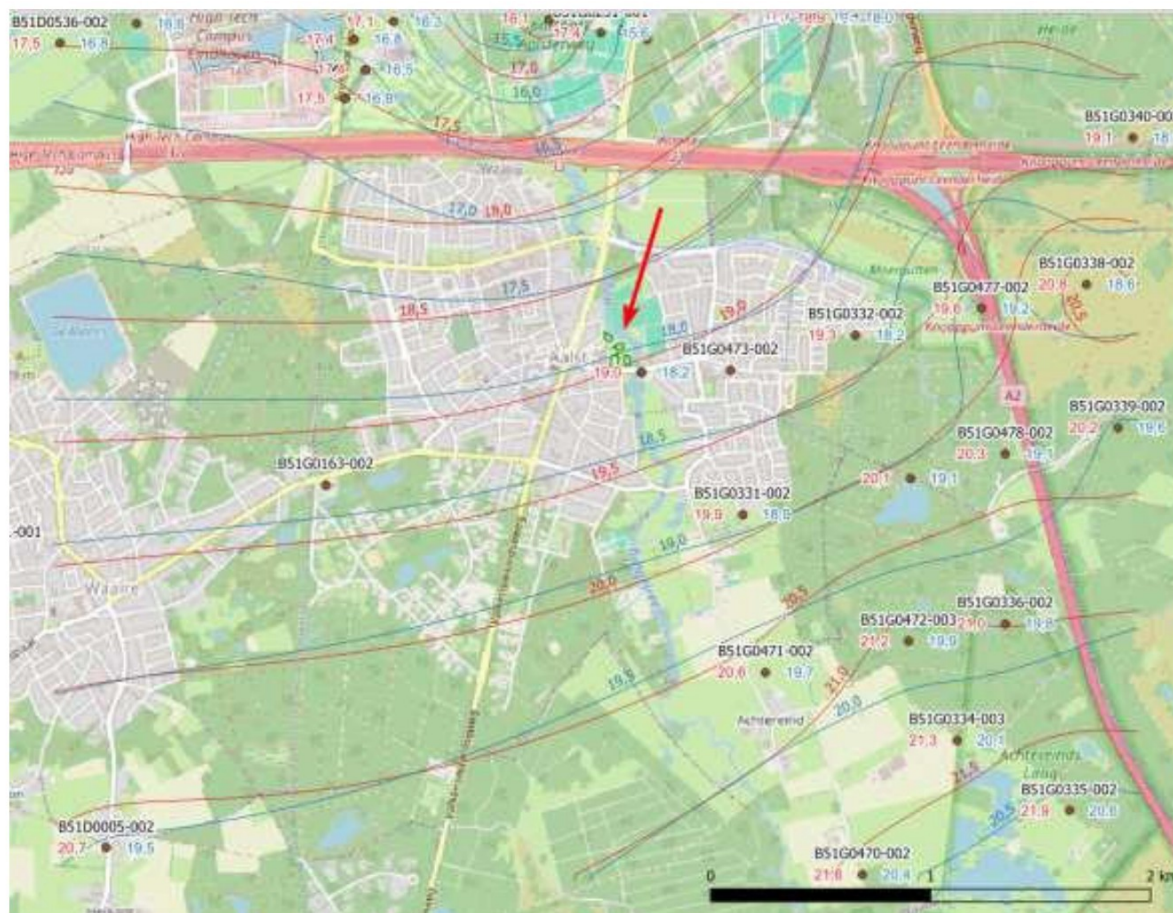
Figuur 4-7 Meetreeksen van de grondwaterstand in peilbuizen van Dinoloket/BRO/Sweco; in enkele peilbuizen is tijdelijk een verlaging van de grondwaterstand zichtbaar



Figuur 4-8 *Locaties freatische peilbuizen met in rode waarden de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) in de peilbuis en in blauwe waarden de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand). In het groen gegevens van de GHG langs de Eindhovenseweg. De rode contourlijnen zijn gebaseerd op de GHG van de peilbuizen, Kriging is hierbij gebruikt als methode van interpolatie.*

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op locatie wordt op basis van de lokale peilbuizen geschat op circa NAP +18,3 m (bouwblok 1/2/3) en NAP +18,5 m (bouwblok 4) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op locatie wordt geschat op circa NAP +17,4 m (bouwblok 1/2/3) en NAP +17,5 m (bouwblok 4). De gemiddelde grondwaterstand wordt circa 0,5 m lager geschat dan ten opzichte van de GHG.

In het tweede watervoerende pakket zijn in de wijde omgeving enkele peilbuizen aanwezig. In figuur 4-9 is een indicatieve contourplot opgenomen van de gemiddeld hoogste en laagste stijghoogte (GHS en GLS); deze contourplot is zeer indicatief want sterk afhankelijk van de (ongelijkmatige) verdeling van de peilbuizen. Een grove schatting van de GHS en GLS is respectievelijk NAP +19,0 m en NAP +18,2 m. Hieruit blijkt dat op de projectlocatie een kwelsituatie heerst.



Figuur 4-9 Locaties peilbuizen tweede watervoerende pakket met in rode waarden de GHS (gemiddeld hoogste stijghoogte) in de peilbuis en in blauwe waarden de GLS (gemiddeld laagste stijghoogte), de rode contourlijnen zijn gebaseerd op de GHS en de blauwe op de GLS van de peilbuizen, Kriging is hierbij gebruikt als methode van interpolatie. De projectlocatie ligt bij de rode pijl.

Mede ook gezien de aanwezigheid van diverse grondwaterverontreinigingen in de omgeving van het project is gekozen om de natuurlijke grondwaterstroming aan het model toe te voegen, dit is gedaan door op circa 3 km westelijk en 3 km oostelijk van de beek een gefixeerde grondwaterstand op te leggen en de Tongelreep toe te voegen aan het model door ook hier een gefixeerde oppervlaktewaterstand op te leggen. De natuurlijke stroming is zo goed als mogelijk gemodelleerd gebaseerd op de beschikbare gegevens; afwijkingen ten opzichte van het model zijn mogelijk, bijvoorbeeld ten gevolge van variaties per seizoen.

5. STABILITEIT VAN DE BODEM VAN DE BOUWKUIP

5.1 Sleuven

Voor de aanleg/verwijdering van riolering/nutswerken en de archeologische proefsleuven wordt relatief ondiep ontgraven. Bij de ontgraving blijft dus ruim voldoende gewicht boven de eerste scheidende laag rond NAP +11,5 m liggen. Door voldoende diepe filters toe te passen, wordt ook voorkomen dat hoger gelegen stoorlaagjes kunnen opbarsten. Voor de vier bouwkuipen kan tot bouwputniveau worden ontgraven (onderkant kelder + eventuele grondverbetering van 0,5 m) zonder aanvullende maatregelen, voor de diepe delen van de vier bouwputten volgen de evenwichtsberekeningen hieronder.

5.2 Bouwkuip 1

Indien de poeren in den droge worden ontgraven tot NAP +14,35 m (onderkant poer en 15 cm dikke puinverharding/werkvloer) bestaat mogelijk het gevaar dat de voor water slecht doorlatende laag tussen circa NAP +11,0 m en NAP +12,0 m opbarst. Aan de hand van sondering DKM008 is een berekening gemaakt ten behoeve van de stabiliteit van de bouwputbodem. Allereerst wordt de neerwaartse gronddruk bepaald. Vervolgens kan de maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau worden bepaald.

Indien de lokaal diepere ontgraving vanaf NAP +15,75 m gebeurt (aanlegniveau puinverharding/werkvloer kelder) onder een talud van 1:1 en een maximale bodembreedte van 4,0 m mag 26% van de naastgelegen grond worden meegeteld:

Maatgevende sondering: DKM008
Ontgravingsniveau omliggende delen: NAP +15,75 m;
Verdiept ontgravingsniveau: NAP +14,35 m (bodembreedte 4,0 m; talud 1:1);
Evenwichtsniveau: NAP +11,0 m;
Neerwaartse gronddruk:

van tot [m NAP]	dikte en aard grondlaag	neerwaarts
+15,75 tot +14,35	1,4 m silt ($\gamma=17 \text{ kN/m}^3$) * 0,26	6,2 kN/m ²
+14,35 tot +14,05	0,3 m zand ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$)	5,4 kN/m ²
+14,05 tot +12,0	2,05 m zand ($\gamma=20 \text{ kN/m}^3$)	41,0 kN/m ²
+12,0 tot +11,0	1,0 m silt ($\gamma=19 \text{ kN/m}^3$)	19,0 kN/m ²
totale neerwaartse gronddruk:		71,6 kN/m ²

Gecorrigeerd met de partiële belastingfactor van 0,9 (NEN 9997-1: partiële factor voor weerstandbiedende, gunstig werkende blijvende belasting) bedraagt de rekenwaarde van de neerwaartse gronddruk 64,4 kN/m². De maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau bedraagt NAP +17,5 m. Als de stijghoogte in het onderste deel van deklaag tijdens de uitvoering hoger is dan NAP +17,5 m bestaat gevaar dat de bouwputbodem opbarst.

Met een GHS van circa NAP +18,3 m is bij bovenstaande grondopbouw risico van opbarsten vanuit lagen dieper dan NAP +11 m aanwezig. Ook tijdens de ontgraving voor de ondieper gelegen liftput is beperkt gevaar van opbarsten aanwezig (eenzelfde maximaal toelaatbare stijghoogte).

5.3 Bouwkuip 2

Indien de poeren in den droge worden ontgraven tot NAP +15,25 m (onderkant poer en 15 cm dikke puinverharding/werkvloer) bestaat mogelijk het gevaar dat de voor water slecht doorlatende laag tussen circa NAP +11,5 m en NAP +13 m opbarst. Aan de hand van sondering DKM011 is een berekening gemaakt ten behoeve van de stabiliteit van de bouwputbodem. Allereerst wordt de neerwaartse gronddruk bepaald. Vervolgens kan de maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau worden bepaald.

Indien de ontgraving vanaf NAP +16,55 m gebeurt (aanlegniveau puinverharding/werkvloer kelder) onder een talud van 1:1 en een maximale bodembreedte van 4,0 m mag 31% van de naastgelegen grond worden meegeteld:

Maatgevende sondering:	DKM011	
Ontgravingsniveau omliggende delen:	NAP +16,55 m;	
Verdiept ontgravingsniveau:	NAP +15,25 m (bodembreedte 4,0 m; talud 1:1);	
Evenwichtsniveau:	NAP +11,5 m;	
Neerwaartse gronddruk:		
van tot [m NAP]	dikte en aard grondlaag	neerwaarts
+16,55 tot +15,25	1,3 m silt ($\gamma=17 \text{ kN/m}^3$) * 0,31	6,9 kN/m ²
+15,25 tot +14,95	0,3 m zand ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$)	5,4 kN/m ²
+14,95 tot +13,0	1,95 m zand ($\gamma=20 \text{ kN/m}^3$)	39,0 kN/m ²
+13,0 tot +11,5	1,5 m silt ($\gamma=19 \text{ kN/m}^3$)	28,5 kN/m ²
totale neerwaartse gronddruk:		79.8 kN/m ²

Gecorrigeerd met de partiële belastingfactor van 0,9 (NEN 9997-1: partiële factor voor weerstandbiedende, gunstig werkende blijvende belasting) bedraagt de rekenwaarde van de neerwaartse gronddruk 74,9 kN/m². De maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau bedraagt NAP +18,8 m. Als de stijghoogte in het onderste deel van de deklaag tijdens de uitvoering hoger is dan NAP +18,8 m bestaat gevaar dat de bouwputbodem opbarst.

Met een GHS van circa NAP +18,3 m is bij bovenstaande grondopbouw geen risico van opbarsten aanwezig. Ook tijdens de ontgraving voor de ondieper gelegen liftput is geen gevaar van opbarsten aanwezig. Opgemerkt wordt dat indien geen rekening gehouden wordt met spanningsspreiding, de maximaal toelaatbare stijghoogte in het onderste deel van de deklaag NAP +18,2 m bedraagt.

Daarnaast ontbreekt in sonderingen 10a en 13 de waterremmende laag rond NAP +11,5 m. Hierdoor zullen freatische verlagingen op deze locatie gemakkelijker doordringen tot in de diepere delen van de deklaag.

5.4 Bouwkuip 3

Om voldoende verlaging rond de liftput (onderkant liftput op NAP +17,7 m) en funderingsstroken (onderkant NAP +18,2 m) te behalen, zijn ter plaatse filters nodig. Door een voldoende diepe bemaling wordt ook voorkomen dat mogelijk aanwezige siltlagen opbarsten. Daarom dienen de filters

van de bemaling geplaatst te worden tot circa NAP +14,0 m. Ter plaatse van bouwblok 3 is geen kelder voorzien.

5.5 Bouwkuip 4

Indien de poeren in den droge worden ontgraven tot NAP +14,85 m (onderkant poer en 15 cm dikke puinverharding/werkvloer) bestaat mogelijk het gevaar dat de voor water slecht doorlatende laag tussen circa NAP +11,2 m en NAP +12,0 m opbarst. Aan de hand van sondering DKM020 is een berekening gemaakt ten behoeve van de stabiliteit van de bouwputbodem. Allereerst wordt de neerwaartse gronddruk bepaald. Vervolgens kan de maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau worden bepaald.

Indien de ontgraving vanaf NAP +16,25 m gebeurt (aanlegniveau puinverharding/werkvloer kelder) onder een talud van 1:1 en een maximale bodembreedte van 4,0 m mag 30% van de naastgelegen grond worden meegeteld:

Maatgevende sondering:	DKM020	
Ontgravingsniveau omliggende delen:	NAP +16,25 m;	
Verdiept ontgravingsniveau:	NAP +14,85 m (bodembreedte 4,0 m; talud 1:1);	
Evenwichtsniveau:	NAP +11,2 m;	
Neerwaartse gronddruk:		
van tot [m NAP]	dikte en aard grondlaag	neerwaarts
+16,25 tot +14,85	1,4 m zand ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$) * 0,3	7,5 kN/m ²
+14,85 tot +14,55	0,3 m zand ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$)	5,4 kN/m ²
+14,55 tot +12,0	2,55 m zand ($\gamma=20 \text{ kN/m}^3$)	51,0 kN/m ²
+12,0 tot +11,2	0,8 m silt ($\gamma=19 \text{ kN/m}^3$)	15,2 kN/m ²
totale neerwaartse gronddruk:		79,1 kN/m ²

Gecorrigeerd met de partiële belastingfactor van 0,9 (NEN 9997-1: partiële factor voor weerstandbiedende, gunstig werkende blijvende belasting) bedraagt de rekenwaarde van de neerwaartse gronddruk 71,2 kN/m². De maximaal toelaatbare stijghoogte onder het evenwichtsniveau bedraagt NAP +18,4 m. Als de stijghoogte in het onderste deel van deklaag tijdens de uitvoering hoger is dan NAP +18,4 m bestaat gevaar dat de bouwputbodem opbarst.

Met een GHS van circa NAP +18,5 m is bij bovenstaande grondopbouw risico van opbarsten aanwezig. Ook tijdens de ontgraving voor de ondieper gelegen liftput is risico van opbarsten aanwezig.

Berekend is dat de freatische bemaling in de bouwput meer dan 0,1m verlaging geeft in het pakket onder NAP +11,2 m. In principe is dus geen bemaling benodigd onder het niveau van NAP +11,2 m. Echter aangezien de marges klein zijn en het waarborgen van voldoende naastgelegen grond de uitvoering bemoeilijkt (zie ook onderstaande tekst in het cursief), wordt geadviseerd (enkele) filters van de bemaling dieper door te zetten, in dat geval is de naastgelegen grond niet benodigd om de stabiliteit van de bouwkuipbodem te waarborgen.

Indien de filters niet tot in het pakket onder NAP +11,2 m worden doorgezet, dient bij de ontgraving van de verdiepte delen (poeren en liftputten) dus voldoende naastgelegen grond aanwezig te blijven

om stabiliteit te waarborgen. Het verdient (zeker bij hoge stijghoogten) aanbeveling de verdiepte ontgravingen gefaseerd, bij voorkeur om-en-om, uit te voeren, zeker ook omdat de put binnen damwanden wordt ontgraven en lokaal dus minder spanningsspreiding aanwezig is. De stijghoogte kan middels online monitoring tijdens uitvoering geverifieerd worden.

6. BEMALINGSADVIES

6.1 Algemeen

De bouwputten 1, 2 en 4 worden binnen damwanden ontgraven. Uit het grondkeringsadvies, rapport 23ZP0522-01-adv-05, (d.d. 12 januari 2026), volgt dat onderkant damwand van bouwput 1/2/4 voorzien is op NAP +8,5 m. De damwanden worden in dit geval geplaatst tot in een (silt) stoorlaag. Op deze manier wordt een tijdelijke 'polder' verkregen, die dient te worden bemalen.

Voor bouwput 3 (niet onderkelder) en de diverse tracés/sleuven gaat de voorkeur van de opdrachtgever uit naar een uitvoering van de ontgraving onder talud. Dit is in principe goed mogelijk.

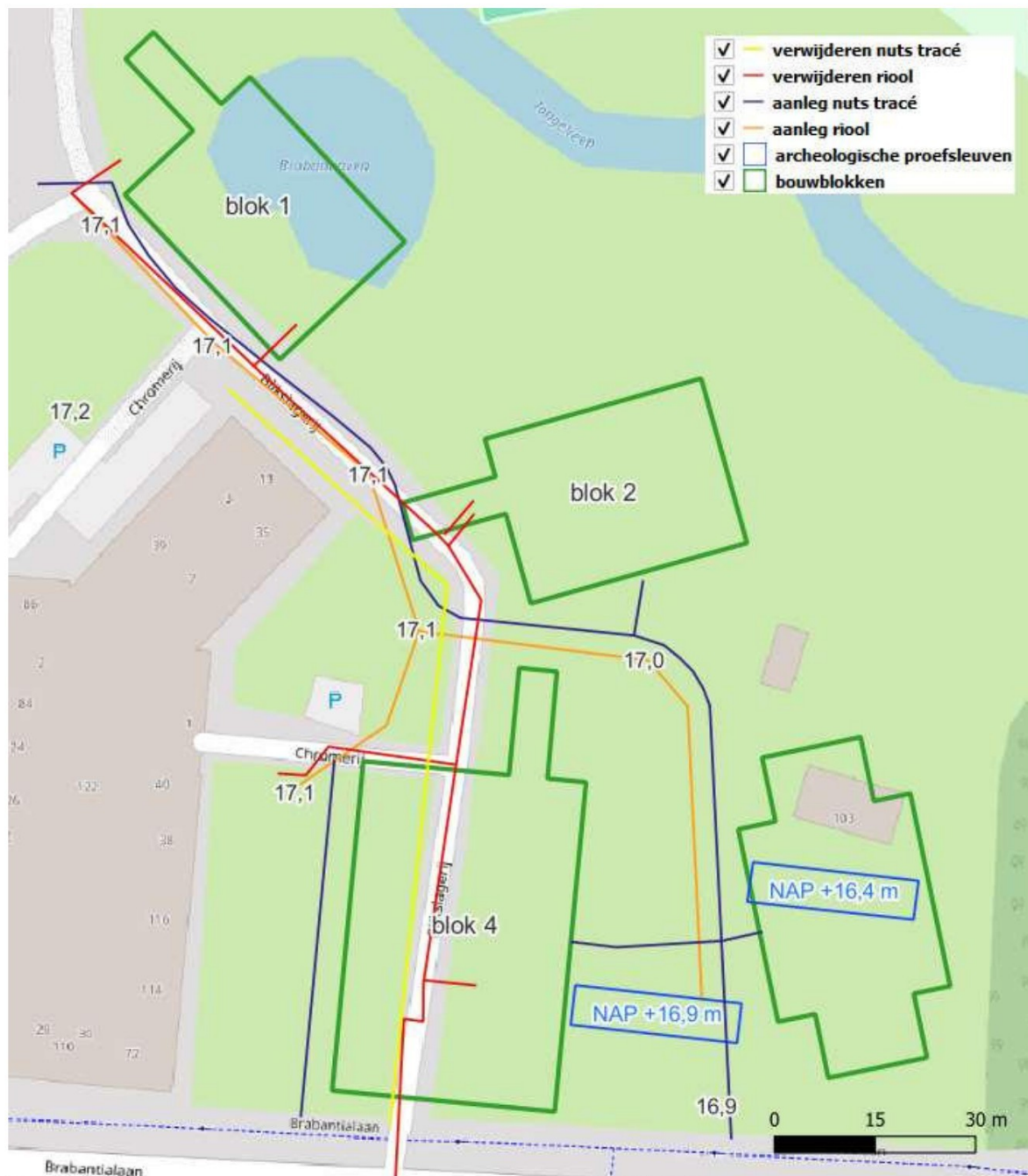
Ten behoeve van een goed begaanbare bodem van de bouwput dient de grondwaterstand circa 0,5 m onder de bouwputbodem te worden verlaagd voor de grote bouwvlakken, voor de lokaal verdiepte delen kan worden volstaan met 0,3 m ontwatering. Voor de diverse sleufontgravingen kan ook worden volstaan met 0,3 m ontwatering.

In tabel 6-1 staat per fase, uitgaande van een maatgevende hoge grondwaterstand van NAP +18,3 m en NAP +18,5 m (bouwput 4), de benodigde verlaging van de grondwaterstand vermeld voor de vier bouwputten.

In figuur 6-1 is voor de aan te leggen/de te verwijderen rioleringsbuizen en archeologische sleuven de gewenste grondwaterstand aangegeven. Voor de te verwijderen en aan te leggen nutssleuven zal ontgraven worden tot circa NAP +17,5 m, voor een goed ontwaterde sleufbodem wordt geadviseerd de grondwaterstand te verlagen tot circa NAP +17,2 m.

Tabel 6-1: Samenvatting benodigde freatische verlagingen grondwaterstand uitgaande van een maatgevend hoge freatische grondwaterstand van NAP +18,3 m (bouwblokken 1/2/3) en NAP +18,5 m (bouwblok 4)

Onderdeel	bouwonderdeel / niveau	hoogteligging t.o.v. NAP [m]	gewenste grondwaterstand [m nap]	benodigde verlaging grondwaterstand [m]
bouwblok 1	onderkant keldervloer	15,9	+15,4	2,9
	onderkant funderingsbalk/randbalk	15,6	+15,3	3,0
	onderkant poeren/liftput	14,5	+14,2	4,1
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+16,1	2,2
bouwblok 2	onderkant keldervloer	16,8	+16,3	2,1
	onderkant funderingsbalk/randbalk	16,5	+16,2	2,2
	onderkant poeren/liftput	15,4	+15,1	3,3
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+17,0	1,4
bouwblok 3	onderkant vloer begane grond	18,77	+18,3	-
	onderkant funderingsbalk/randbalk	18,2	+17,9	0,4
	onderkant liftput	17,7	+17,4	0,9
bouwblok 4	onderkant keldervloer	16,4	+15,9	2,6
	onderkant funderingsbalk/randbalk	16,1	+15,8	2,7
	onderkant poeren/liftput	15,0	+14,7	3,8
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+16,6	1,9



Figuur 6-1 *Overzichtstekening met in zwarte en blauwe waarden de gewenste grondwaterstand voor de aan te leggen en te verwijderen rioleringsbuizen en archeologische sleuven in m NAP*

Uit hoofdstuk 5 blijkt dat op basis van de huidige gegevens en aannamen alleen voor de diepe delen van bouwkuip 1 en 4 een verlaging/beheersing van de stijghoogte in het watervoerende pakket onder circa NAP +11,5 m nodig is. Dit is indien de lagere stijghoogte niet al wordt bereikt door bemaling in de bouwkuip en of door een (tijdens uitvoering) van nature lage stijghoogte.

6.2 Bemalingssysteem

Vooralsnog wordt uitgegaan dat het bemalingswater niet wordt geretourneerd (zie ook paragraaf 9.1) vanwege de aanwezige verontreiniging.

Bemaling bouwkuip 1/4

Om het zand droog te kunnen ontgraven, wordt geadviseerd een filterbemaling in de kassen van de damwand toe te passen met de diepte van de filters tot circa NAP +12,2 m. De filters dienen aan de binnenzijde van de bouwkuip in de kassen van de damwand te worden geplaatst op onderlinge afstanden (h.o.h.) van circa 2 à 4 meter. De filters dienen te worden voorzien van voldoende diepe inhangers die worden aangesloten op een ringleiding en vervolgens op een pomp.

Mogelijk is de filterbemaling, met name ook voor de ontgraving van de diepe delen, onvoldoende voor een goede ontwatering in de bouwput. Aanvullend kunnen één of meer klokpompen worden toegepast, die het water vanuit een verdiept gedeelte in de bouwkuip verpompen.

Om voldoende verlaging van de stijghoogte in het watervoerende pakket onder circa NAP +11,5 m te realiseren, wordt geadviseerd enkele filters van de freatische bemaling dieper door te zetten tot circa NAP +10 m. Tussen dit niveau en onderkant damwandplank (NAP +8,5 m) zijn enkele stoorlagen aanwezig waardoor het debiet beperkt blijft.

Bemaling bouwkuip 2

Om droog te kunnen ontgraven, wordt geadviseerd de filters in de kassen van de damwand te plaatsen op onderlinge afstanden (h.o.h.) van circa 2 à 4 meter. De filters dienen te worden geplaatst tot circa NAP +12,5 m. Om een zo goed mogelijk droog talud te verkrijgen, dienen de filters over de onderste 5 m te worden omstort/omhuld. Aanbevolen wordt de filters te voorzien van inhangers die worden aangesloten op een ringleiding en vervolgens op een pomp.

Bemaling bouwput 3

Om droog te kunnen ontgraven, wordt geadviseerd de filters rondom de liftput nabij de insteek van het talud te plaatsen op onderlinge afstanden (h.o.h.) van circa 2 à 4 meter. De filters dienen te worden geplaatst tot circa NAP +15,0 m, aanbevolen wordt om een volumineuze omhulling toe te passen. In theorie zal deze bemaling ook genoeg verlaging bewerkstelligen ter plaatse van de funderingsstroken (onderkant NAP +18,2 m). Voor een meer bedrijfszeker systeem kan worden gekozen om bij voorbaat al enkele filters te plaatsen rondom nabij de insteek van het talud (van de gehele bouwput), met name ook aan de zuid en noordkant van de bouwkuip.

Sleufbemaling

Voor de diverse sleuven wordt geadviseerd aan beide zijdes van de sleuf een filterbemaling toe te passen nabij de insteek van het talud, op onderlinge afstanden (h.o.h.) van circa 2 à 4 meter. Voor de archeologische proefsleuven wordt geadviseerd de filterbemaling rondom de sleuf te plaatsen, op onderlinge afstanden (h.o.h.) van circa 2 à 4 meter. De filters dienen te worden geplaatst tot circa NAP +13 m.

6.3 Prognose van het debiet

Met behulp van het eindige elementenprogramma MicroFEM is een model voor de grondwaterstroming gemaakt waarin de parameters uit paragraaf 4.2 zijn verwerkt. De straal van het model bedraagt circa 3.000 meter. Met dit model zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd, volgens de opgegeven fasering (zie ook hoofdstuk 2).

Op basis van de genoemde uitgangspunten en de nu bekende projectgegevens is het noodzakelijke debiet berekend. In tabel 6-2 zijn de berekeningsresultaten opgenomen van de vier bouwkuipen.

Tabel 6-2: *Prognose debiet bouwkuip/bouwputten*

Onderdeel	bouwonderdeel / niveau	ontgravingsniveau t.o.v. NAP [m]	gewenste grondwaterstand [m nap]	benodigde verlaging grondwaterstand [m]	prognose debiet [m ³ /uur]
bouwblok 1	onderkant keldervloer	15,9	+15,4	2,9	<5
	onderkant poeren/liftput	14,5	+14,2	4,1	<5
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+16,1	2,2	<5
bouwblok 2	onderkant keldervloer	16,8	+16,3	2,1	<5
	onderkant poeren/liftput	15,4	+15,1	3,3	5 à 10
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+17,0	1,4	<5
bouwblok 3	onderkant vloer begane grond	18,77	+18,3	-	-
	onderkant liftput	17,7	+17,4	0,9	5
bouwblok 4	onderkant keldervloer	16,4	+15,9	2,6	<5
	onderkant poeren/liftput	15,0	+14,7	3,8	7
	wanden/hellingbaan/bgg vloer		+16,6	1,9	<5

Voor de verwijdering en/of de aanleg van de rioleringen/nutsleidingen is per fase een periode van 2 à 4 weken benodigd. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat wanneer voor een fase 4 weken benodigd is, deze fase in vier delen wordt uitgevoerd, en niet het gehele tracé 4 weken in bemaling staat. Op basis de genoemde uitgangspunten is voor de aanleg/verwijdering van de diverse riolerings-/nutsleidingen een debiet variërend tussen de circa 10 à 20 m³/uur (met een enkele uitschieter naar 25 m³/uur) benodigd.

Er wordt benadrukt dat de berekende debieten prognoses betreffen op basis van geschatte parameters. In de praktijk kunnen afwijkingen van het berekende debiet optreden.

Initieel tijdens het opstarten van de bemaling kan het debiet hoger zijn (een en ander mede afhankelijke van hoe snel de grondwaterstand wordt verlaagd en welke pompcapaciteit wordt ingezet).

6.4 Totaal waterbezwaar

Aan de hand van de opgegeven planning (in totaal circa 64 weken bemalen; zie ook tabel 2-5) is een berekening van het totaal waterbezwaar gemaakt, uitgaande bij een uitvoering tijdens GHG (gedurende de gehele bemalingsperiode). Wel wordt opgemerkt dat de periode tussen de sleufbemaling en bouwputbemaling (in welke niet wordt bemalen) mogelijk langer duurt waardoor de projectduur van start tot eind mogelijk langer is dan 64 weken. Dit levert het onderstaande waterbezwaar op. Met name voor de opgegeven maximum uur- en dagdebieten is rekening gehouden met een hoger initieel (opstart-) debiet. Ook is bij enkele kengetallen circa 10% en 20% voor respectievelijk de bouwput/bouwkuip en sleuf werkzaamheden extra marge aangehouden in verband met mogelijke uitloop van het werk.

- maximum uur-debiet: 40 m³/u;
- maximum dag-debiet: 960 m³/d;
- maximum maanddebiet: 15.000 m³/maand;
- maximum kwartaaldebiet: 38.000 m³/kwartaal;
- totaaldebiet: 90.000 m³/jaar.

7. INVLOED OP DE OMGEVING

7.1 Algemeen

Ten gevolge van de bemaling kunnen ook de grondwaterstanden in de omgeving worden beïnvloed. Beoordeeld dient te worden of dit kan leiden tot negatieve effecten, zoals het optreden van (maaiveld)zettingen, invloed op landbouw, natuur of stedelijk groen, het verplaatsen van verontreinigingen of het verplaatsen van het zoet/zout grensvlak. In onderstaande paragrafen worden deze zaken behandeld.

7.2 Verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte

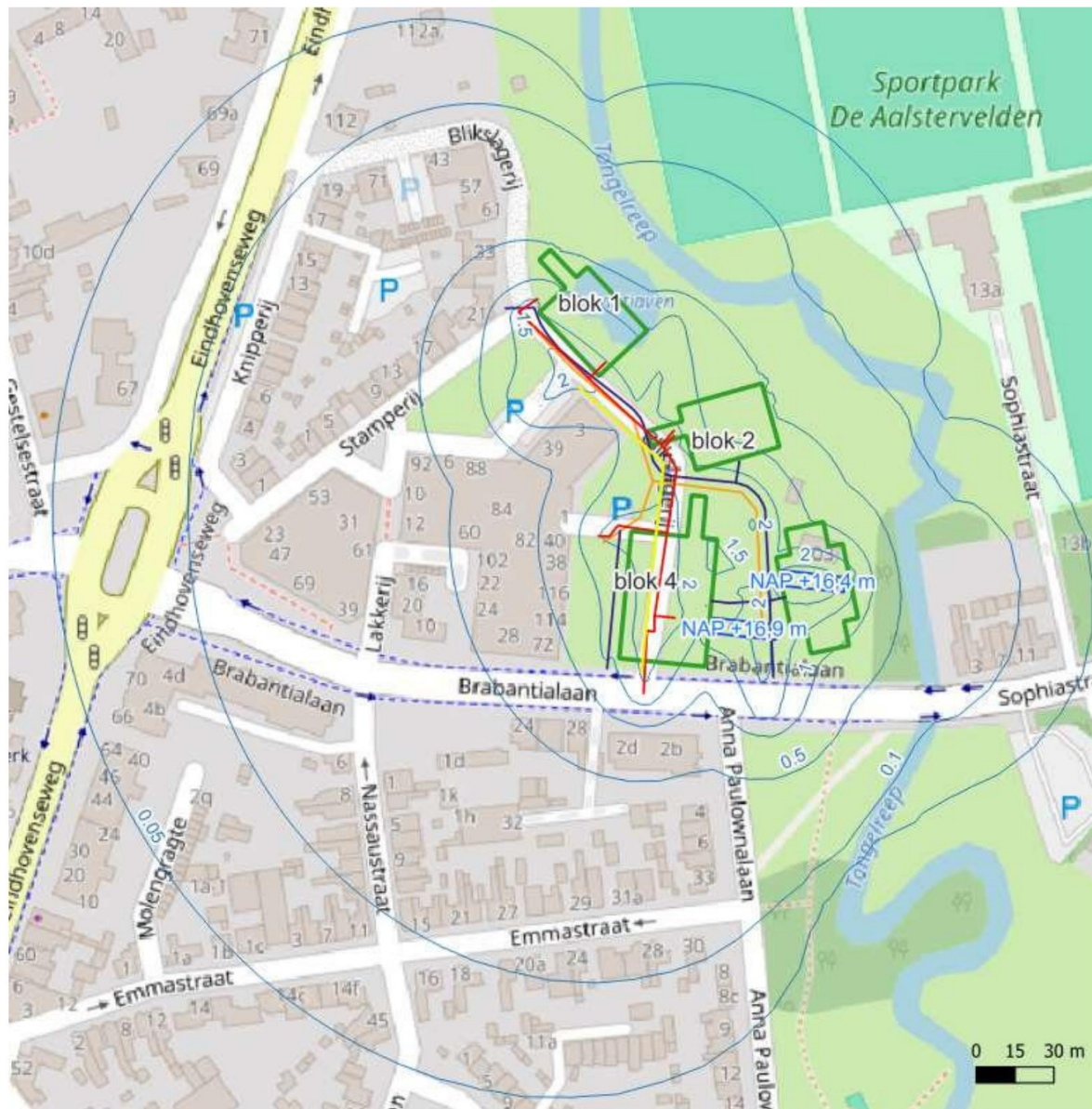
De verlaging van de grondwaterstand en de stijghoogte in de omgeving is berekend met behulp van hetzelfde grondwatermodel in MicroFEM waarmee ook het debiet is berekend (zie ook paragraaf 6-3). Zowel de gegevens uit tabel 7-1 als die uit figuur 7-1 en 7-2 zijn gebaseerd op de maximaal behaalde verlaging die ergens gedurende het project gerealiseerd wordt, de verlagingen zoals getekend in figuren 7-1 en 7-2 betreft een samengestelde situatie en niet een tegelijkertijd optredende verlaging. In figuur 7-1 zijn de maximaal behaalde verlagingen tot en met week 29 weergegeven (sleufbemalingen), in figuur 7-2 zijn de verlagingen na week 29 weergegeven (bouwputbemalingen).

Opgemerkt wordt nog dat de stijghoogteverlaging in het eerste watervoerende pakket (en diepere watervoerende pakketten) circa 0,05 m en minder is.

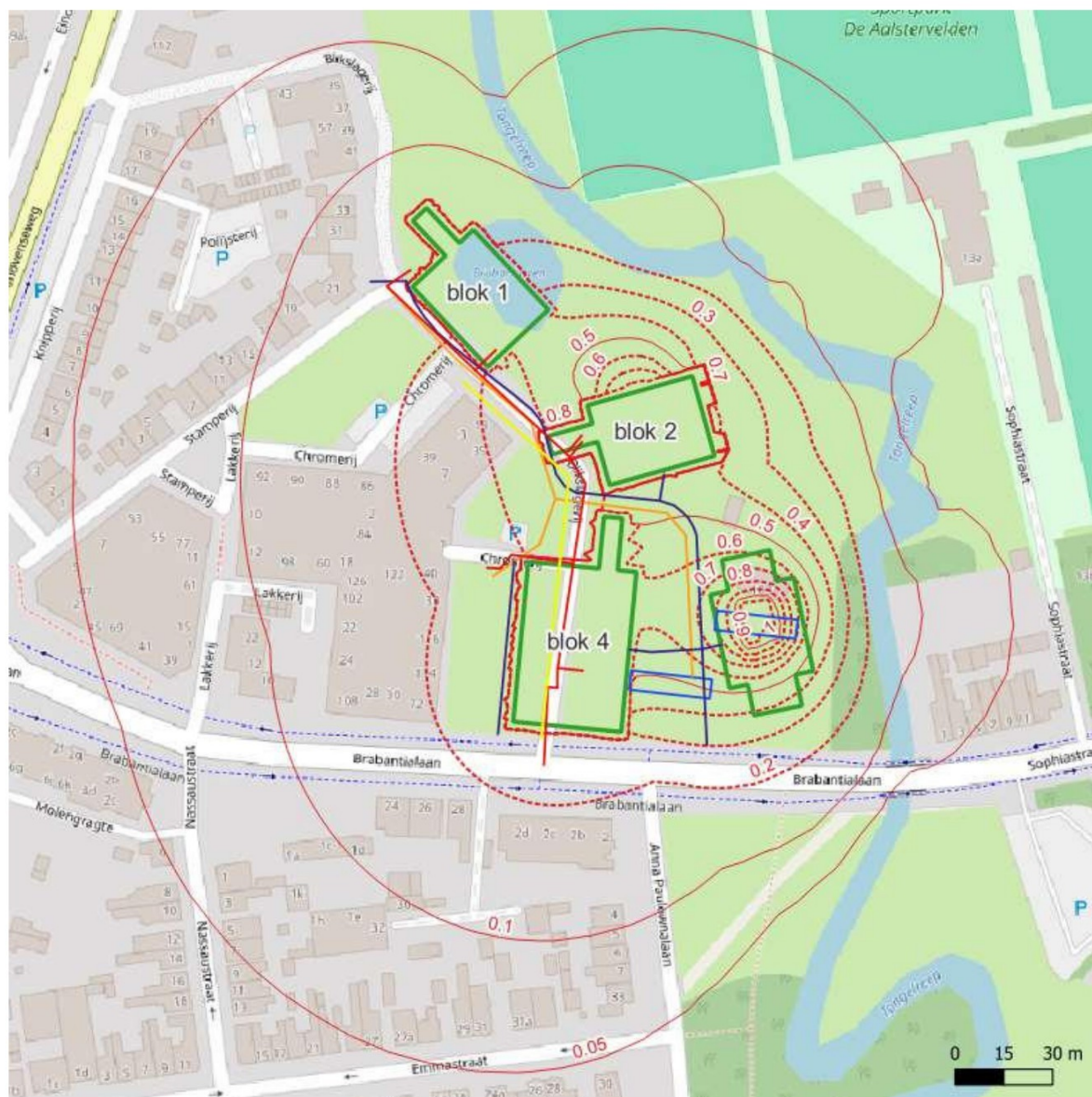
Tabel 7-1: *Prognose van de verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving ten gevolge van de bemaling*

verlagingen [m]	afstand tot rand bouwput/bouwsleuf [m]	
	freatisch	
	t/m week 29	na week 29
2,0	5	
1,5	20	
1,0	40	<5
0,5	80	35
0,1	180	70
0,05	230	150

Na het beëindigen van de tijdelijke bemaling zullen de grondwaterstanden zich herstellen.



Figuur 7-1 Omhullende verlaginglijnen in het freatische pakket (samengestelde situatie) van de periode tot en met week 29 (sleufbemalingen)



Figuur 7-2 Omhullende verlaginglijnen in het freatische pakket (samengestelde situatie) van de periode na week 29 (bouwputbemalingen)

7.3 Zettingen en belendingen

Door het verlagen van de grondwaterstand neemt de korrelspanning in de ondergrond toe. Dit kan in samendrukbare lagen leiden tot zettingen. In het algemeen treden pas zettingen op indien de grondwaterstand wordt verlaagd tot onder het niveau van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) of gemiddeld laagste stijghoogte (GLS).

Ten zuidwesten van de projectlocatie zijn wat oudere gebouwen aanwezig (bouwjaar 1956 c.q. 1957; zie ook figuur 7-3). Funderingshout wordt niet verwacht in deze omgeving, deze gebouwen kunnen mogelijk wel op staal zijn gebouwd. Ter plaatse van de bebouwing worden kortstondig verlagingen van de grondwaterstand verwacht van maximaal 0,4 m (bij uitvoering tijdens GLG) tot 0,8 m (bij

uitvoering tijdens GHG) tijdens de werkzaamheden in de nabije sleuven. Bij een uitvoering tijdens GHG wordt ter plaatse van de oude woningen niet tot onder GLG verlaagd.

Voor het huidige advies is gekeken naar de te verwachten zetting ter plaatse van Brabantiaaan nummer 28 (zie ook figuur 7-3). In totaal verwacht men circa 2 à 3 weken in sleuven nabij de woning bezig te zijn (worst case benadering 0,4 m verlaging ten opzichte van GLG), vooralsnog wordt aangenomen dat voor de werkzaamheden in sleuven verder weg circa 0,3 m verlaging bij de Brabantiaaan nummer 28 wordt behaald gedurende circa 15 weken.

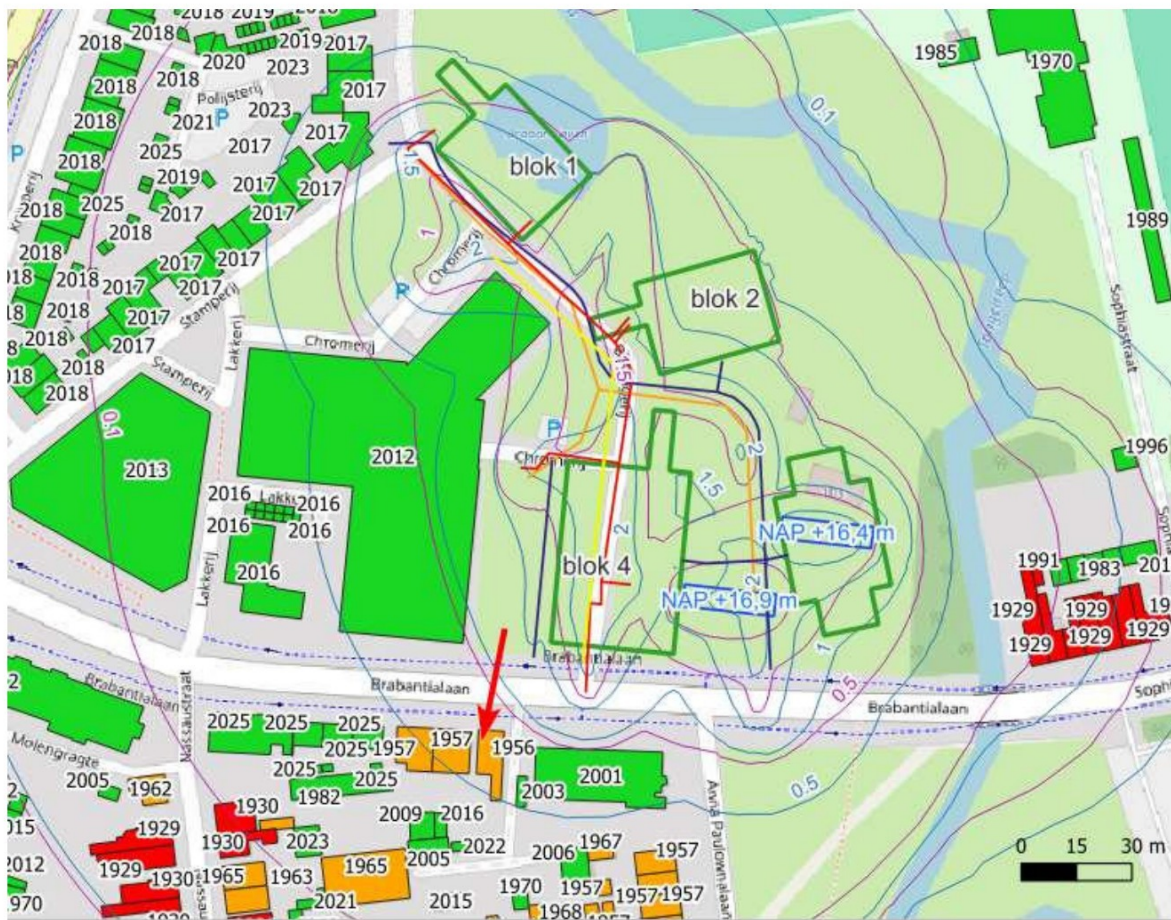
Uit een zettingsberekening middels de Bjerrum-methode, bij een bodemopbouw vergelijkbaar met die van sondering DKM002, blijkt dat de maaiveldssettingen onder invloed van deze verlaging na 18 weken (waarvan 3 weken met 0,4 m verlaging en 15 weken 0,3 m verlaging ten opzichte van GLG) circa 3 mm bedragen ter plaatse van dit gebouw. De zetting van de bebouwing zal minder zijn ten gevolge van de hogere bovenbelasting; de berekende zetting van het gebouw, met een geschatte bovenbelasting van het gebouw, bedraagt circa 2 mm. In bijlage E zijn de grafieken opgenomen die het verloop van de zettingen in de tijd weergeven. Naar verwachting zullen dergelijk beperkte zettingen/zakkingen en zettingsverschillen niet tot schade leiden. Mede ook om discussie te voorkomen wordt een vooropname van de drie gebouwen (nummer 24/26/28) aanbevolen (zie ook hoofdstuk 8).

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

Zettingsverschillen kunnen bovendien ontstaan als gevolg van variaties in bodemopbouw en samendrukkingseigenschappen. 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.

Indien een nadere inschatting gewenst is van de samendrukkingseigenschappen en daarmee van de zetting bestaat de mogelijkheid om in het laboratorium samendrukkingsproeven te verrichten op monsters van de meest zettingsgevoelige bodemlagen.

Opgemerkt wordt dat in dit advies alleen de zetting als gevolg van de bemaling is beschouwd. Ook zonder bemaling kunnen zettingen/zakkingen optreden ten gevolge van bijvoorbeeld zwaar bouwverkeer of het intrillen van damwanden.



Figuur 7-3 Bouwjaar belendingen (bron BAG); met bij de rode pijl Brabantialaan nummer 28; verlagingen ten opzichte van GLG (paars) en GHG (blauw)

7.4 Effect op waterkeringen

Binnen het invloedsgebied van de onttrekking zijn geen regionale waterkeringen aanwezig.

7.5 Archeologie

De invloed van de onttrekking op eventueel aanwezige archeologische monumenten is in kaart gebracht met behulp van de Archeologische Monumentenkaart (AMK-2014). De archeologische kaart van Nederland is beschikbaar gesteld door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Binnen het invloedsgebied van de grondwateronttrekking is een archeologisch monument aanwezig. Dit is een gebied met resten van hoge archeologische waarde (monumentnummer 16806); het betreft de oude dorpskern van Aalst (zie figuur 7-4). Binnen deze contour kunnen in de bodem resten van Vroegmoderne en waarschijnlijk ook van Laat Middeleeuwse (vanaf circa 1300 AD) bewoning aangetroffen worden. Ook sporen van oudere bewoning kunnen aanwezig zijn.



Figuur 7-4 Gebied met archeologische waarde (bron AMK-2014)

7.6 Landbouw, natuur en stedelijk groen

De grondwateronttrekking bevindt zich in stedelijk gebied, aan de rand van de Tongelreep. Met name ten gevolge van de sleufwerkzaamheden wordt in de omgeving de grondwaterstand verlaagd, vanwege de tijdelijke en voortschrijdende aard van deze werkzaamheden worden negatieve gevolgen op nabije begroeiing niet verwacht.

Binnen het invloedsgebied van de grondwateronttrekking zijn geen Natura2000-gebieden aanwezig. Wel is een gebied van Natuurnetwerk Nederland (voorheen de Ecologische Hoofdstructuur) aanwezig, dit betreft grotendeels de (oude locatie van de) Tongelreep. Bij een GHG-situatie wordt aan de rand van dit gebied maximaal met 1,0 m verlaagd.



Figuur 7-5 Overzichtstekening projectlocatie met in het lichtgroen gebieden van Natuurnetwerk Nederland

7.7 Waterwingebieden

De projectlocatie is gelegen binnen de contouren van de 25-jaarszone van het waterwingebied aan de Aalsterweg te Eindhoven (Bron: Gemeente Eindhoven – Atlas van de Ondergrond). Het drinkwater op pompstation Aalsterweg wordt zowel uit de watervoerende laag tussen 25 en 80 meter beneden maaiveld (eerste watervoerend pakket) gewonnen als op grotere diepte tussen 200 en 280 meter beneden maaiveld (tweede watervoerend pakket).

De onttrekking voor bouwwerkzaamheden vindt plaats in de toplaag en heeft daarmee geen invloed het functioneren van onttrekking voor de drinkwaterwinning.

De ODZOB(omgevinsdienst ZuidOost-Brabant)/provincie Noord-Brabant hebben in een overleg met Tritium aangegeven dat uiterlijk 2 weken van tevoren een startmelding dient te worden ingediend via het Omgevingsloket, gezien dit standaardprocedure is.



Figuur 7-6 Waterwingebied ten behoeve van drinkwater; bron: Gemeente Eindhoven – Atlas van de Ondergrond.

7.8 Verplaatsen van grond(water)verontreinigingen

7.8.1 Algemeen

In het algemeen mag een grondwateronttrekking geen (negatieve) invloed hebben op bekende verontreinigingen. Indien binnen het invloedsgebied grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn, dienen mogelijk aanvullende maatregelen te worden genomen of dient de bemalingswijze te worden aangepast.

Nabij de projectlocatie zijn via de website van omgevingsdienst ZuidOost-Brabant drie grondwaterverontreinigingen bekend. Ten zuiden van het Kosterhof is een vierde verontreinigingscontour ingetekend op de website van de omgevingsdienst. Bij eerdere meer nabije grondwateronttrekkingen, waar Mos Grondmechanica (nu onderdeel van SOCOTEC Geotechnics) bij betrokken is geweest, kon deze contour buiten beschouwing worden gelaten. Destijds is geconcludeerd dat dit óf een foutief ingetekende contour, óf een situatie waarin geen sprake (meer) was van een mobiele ernstige grondwaterverontreiniging.

In figuur 7-7 is een overzichtstekening gepresenteerd met de nabije grondwaterverontreinigingen. Vlek 4-2 en vlek 5 betreffen VOCL-verontreinigingen, vlek 3 betreft een chroom verontreiniging. Voor project Emmastraat 1a te Waalre (vlek 5) zijn door Sweco drie vlaggenkaarten opgesteld, uitgegeven

op 20 april 2023, 20 april 2024 en 8 december 2025. In figuur 7-7 zijn de verontreinigingscontouren zoals ingetekend op de vlaggenkaarten weergegeven.



Figuur 7-7 Verontreinigingscontour nabije verontreinigingen. De meet nabije VOCL verontreiniging (vlek vijf) is weergegeven zoals ingetekend door Sweco op vlaggenkaarten uitgegeven op 20 april 2023 (rood omljnd) en 20 april 2024 (blauw gestippeld omljnd); in het oranje is de nikkel verontreiniging weergegeven

7.8.2 Nikkelverontreiniging

Op de projectlocatie is een nikkel verontreiniging aanwezig (zie figuur 7-7). Derhalve zijn recent door Tritium twee peilbuizen bemonsterd op nikkel (zie bijlage G) en ijzer (zie bijlage F). Hieruit blijkt dat in peilbuis F01 (welke midden in de contour staat) nog steeds sprake is van een sterke verontreiniging met nikkel. Dit was in 2022 ook de peilbuis waar een sterke verontreiniging aangetoond was.

De verontreiniging met nikkel zit op de locatie waar bemalen/ontgraven moet worden. Er zal dus een (deel)sanering plaats moeten vinden.

De nikkelverontreiniging in het grondwater wordt dus ten dele opgepompt tijdens de werkzaamheden. Een zuivering zal naar verwachting nodig zijn. Na afloop wordt geverifieerd of het grondwater niet meer aanwezig is (en daarmee volledig is gesaneerd).

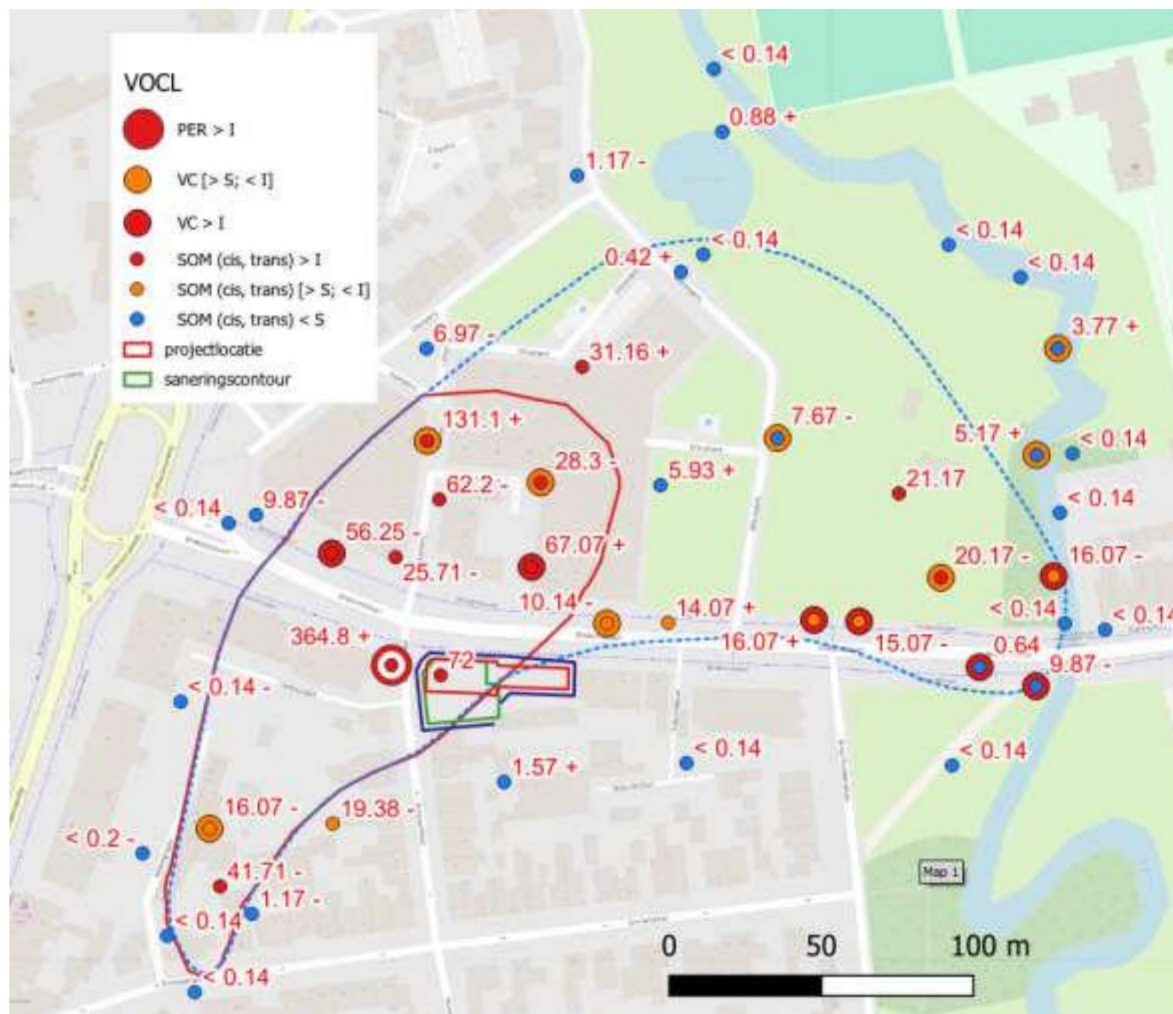
7.8.3 Vlek vijf

Uit het figuur 7-7 blijkt dat de verontreiniging van vlek 5 zich richting de Tongelreep verplaatst. Uit de peilbuismetingen en de door Sweco bepaalde verontreinigingscontour blijkt dat de VOCL verontreiniging zich in 2022 al ter plaatse van de bouwputten/bouwkuipen bevond (de verontreinigingscontour ingetekend op de vlaggenkaarten uitgegeven op 20 april 2023 was, zo blijkt, niet geupdate aan de hand van aangetroffen verontreinigingen).

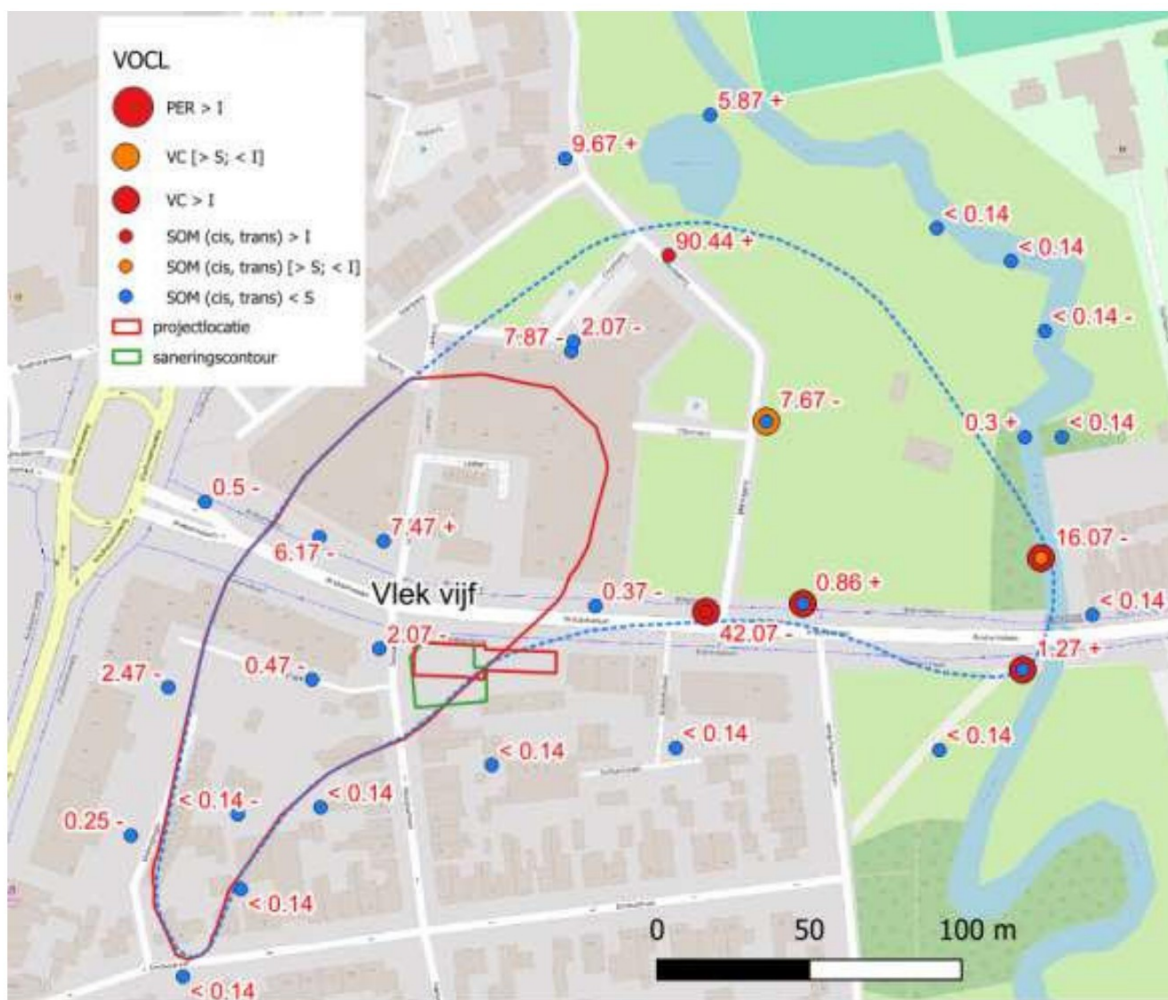
In 2018 is voor vlek 5 een grondsanering uitgevoerd waarbij een groot gedeelte van de bron is gesaneerd [E]. In het rapport van Sweco [E] van 9 januari 2024 is aangegeven dat, omdat de bron grotendeels is verwijderd, de verwachting is dat de concentraties in de loop van de tijd af zullen nemen en dat de volgende monitoringsronde zal moeten uitwijzen of dit daadwerkelijk optreedt.

Conform het saneringsplan, het evaluatieverslag en de beschikking dient een (nagenoeg) stabiele eindsituatie in het grondwater te worden aangetoond. Hiertoe is in 2018 de nulsituatie van het grondwater bepaald. Voor zover bekend bij SOCOTEC-Geotechnics is tot op heden – met als meest recente document de vlaggenkaart van 8 december 2025 – de ontwikkeling/verspreiding van de vlek nog niet dusdanig geweest dat ingrijpen noodzakelijk is geacht door de beoordelende partij (Sweco) danwel het bevoegd gezag.

Op basis van de door Sweco meest recent opgestelde vlaggenkaart (datum van uitgave 8 december 2025) zijn de figuren 7-8 en 7-9 opgesteld voor respectievelijk het ondiepe en het diepe grondwater (peilbuizen met filterstellingen die globaal dieper zijn dan 5m -mv). In de figuren is tekstueel [in µg/l] en met een klein gekleurd bolletje de in 2025 meest recent gemeten concentratie cis + trans-1,2-dichlooretheen aangeduid (som(cis,trans)). Indien tevens een overschrijding van de streefwaarde voor tetrachlooretheen (PER) en/of vinylchloride (VC) is vastgesteld (in de meest recente meting uit 2025), is dit aangeduid met een groter oranje/rood bolsymbool. Opgemerkt wordt dat het leeuwendeel van de meest recente metingen uit 2025 rond de zomer zijn uitgevoerd, door de natuurlijke grondwaterstroming zal de verontreiniging zich meer richting de Tongelreep hebben verplaatst.



Figuur 7-8 *Overzichtstekening situatie ondiepe grondwater; met tekstueel de meest recente (2025) gemeten som(cis+trans) ($\mu\text{g/l}$), en met aanduiding van streefwaarde-overschrijding voor PER/VC; indien de gemeten som(cis+trans) is afgenomen/toegenomen ten opzichte van een eerder meting is dit aangeduid met respectievelijk een -/+ teken*



Figuur 7-9 Overzichtstekening situatie ondiepe grondwater; met tekstueel de meest recente (2025) gemeten som(cis+trans) ($\mu\text{g/l}$), en met aanduiding van streefwaardeoverschrijding voor PER/VC; indien de gemeten som(cis+trans) is afgenomen/toegenomen ten opzichte van een eerder meting is dit aangeduid met respectievelijk een -/+ teken

Op basis van de laatste gegevens kan gesteld worden dat de bulk van het de verontreiniging in het diepe grondwater zich verplaatst heeft tot nabij de Tongelreep. Voor het ondiepe grondwater is een meer difuus beeld zichtbaar. Hoge concentraties aan verontreiniging zijn met name gelokaliseerd aan de Lakkerij straat en vlakbij de kruizing van de Tongelreep en de Brabantialaan. Ook het beeld wat betreft toe/afname van de verontreiniging is diffuus. Alleen ter plaatse van de oorspronkelijke bron is eenduidig een afname zichtbaar.

Verplaatsing VOCL-verontreiniging

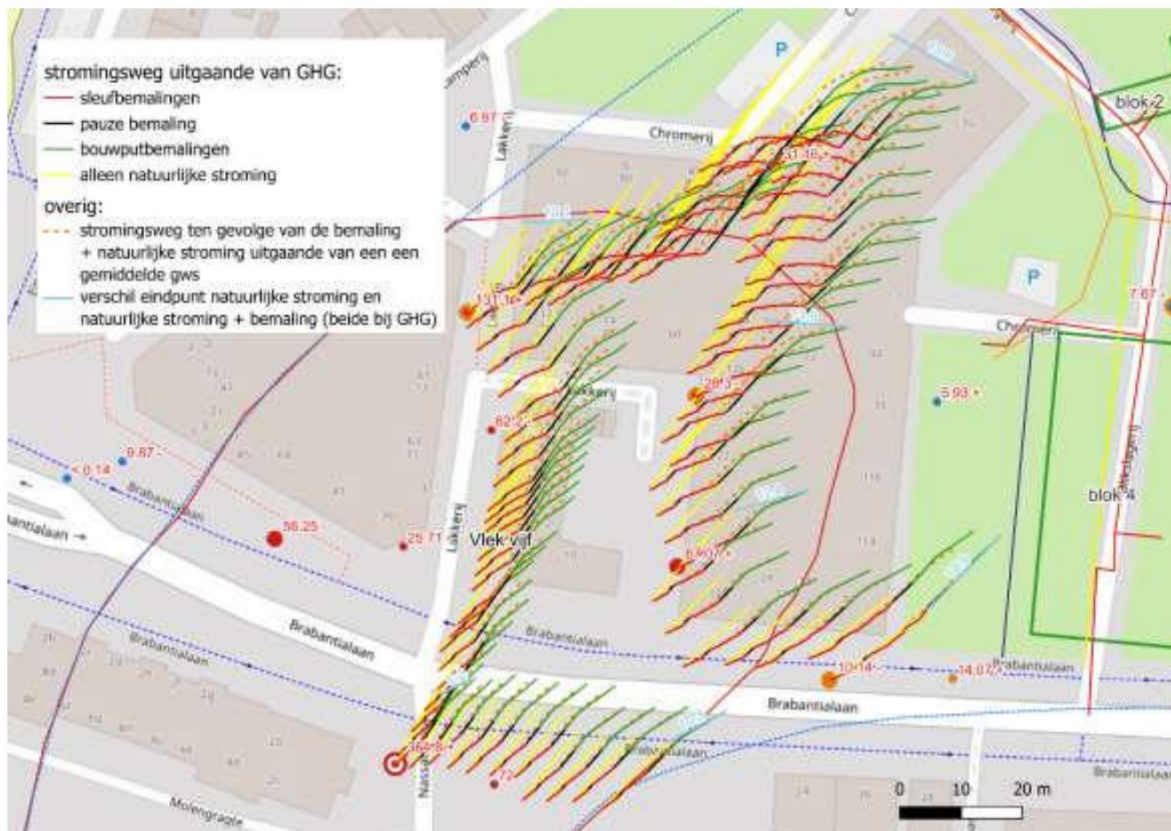
Om meer inzicht te krijgen in de optredende verplaatsingen van de verontreiniging ten gevolge van de onttrekking is, met hetzelfde grondwatermodel als waarmee het debiet en de verlagingen zijn berekend, gekeken naar de horizontale verplaatsing in het freatische pakket van enkele punten ten westen van de projectlocatie, met namen nabij de Lakkerij straat (waar hogere concentraties VOCL aanwezig zijn) is voor meerdere punten gekeken naar de horizontale verplaatsing.

Verplaatsingen van mobiele verontreinigingen zijn doorgaans kleiner dan verplaatsingen van het grondwater als gevolg van de retardatie en hooguit bij zeer mobiele stoffen (zoals VOCL) gelijk aan de verplaatsing van het grondwater. Voor de verplaatsing van de VOCL is met een retardatie van 1 gerekend.

In figuur 7-10 is voor een aantal punten ten westen van de bouwput, de stromingsweg van het grondwater gedurende de duur van de bemaling weergegeven zoals berekend. De verplaatsing gedurende de verschillende fases van de werkzaamheden zijn steeds bepaald voor de situatie aan het einde van de fase. Dit betreft dus de verplaatsing ten gevolge van de natuurlijke stroming in combinatie met de bemalingseffecten. De stromingsweg van het grondwater is voor de drie verschillende uitgangsposities berekend vanaf dezelfde startpunten. Met als drie uitgangsposities (zie ook figuur 7-10):

1. Stromingsweg met bemaling uitgaande van GHG (een afwisselend rood/zwart/rood/zwart/groene lijn)
2. Stromingsweg zonder bemaling uitgaande van GHG (gele lijn)
3. Stromingsweg met bemaling uitgaande van een gemiddelde grondwaterstand (oranje gestippelde lijn)

Met een blauwe lijn is in figuur 7-10 voor enkele punten de afstand tussen het eindpunt uitgaande van een GHG-situatie en bemaling + natuurlijke grondwaterstroming en het eindpunt van de stromingsweg uitgaande van een GHG-situatie en geen bemaling (alleen natuurlijke stroming), met in (blauwe) cijfers in meters de hemelsbrede afstand.



Figuur 7-10 Overzichtstekening met de stromingsweg van het grondwater (van enkele punten ten westen van de projectlocatie) vanaf de start tot eind van de bemaling; met in het

geel de verplaatsing indien niet wordt bemalen, en in het rood/zwart/groen indien wordt bemalen met als uitgangspunt een gemiddeld hoogste grondwaterstand, en in het oranje gestippeld indien wordt bemalen met als uitgangspunt een gemiddelde grondwaterstand.

De verplaatsing ten gevolge van de bemaling + de natuurlijke stroming is berekend voor enkele punten ten westen van de projectlocatie (waar hogere concentraties VOCL aanwezig zijn). Bij een GHG als uitgangssituatie worden (bovenop de verplaatsing van de natuurlijke grondwaterstroming) verplaatsingen variërend tussen circa 6 en 17 m berekend. Een deel van deze verplaatsing vindt niet plaats in de richting van de Tongelreep, maar heeft een component loodrecht daarop. Daarmee rekening houdend, en uitgaande van een GHG-situatie als uitgangspositie, wordt ter plaatse van de punten waar hoge VOCL-gehalten zijn gemeten (boven interventiewaarde) het grondwater met maximaal circa 10 m richting de Tongelreep verplaatst ten gevolge van de bemaling. Bij alle punten waarvoor de horizontale verplaatsing berekend is in figuur 7-10 is de verplaatsing ten gevolge van de natuurlijke grondwaterstroming (ten tijde van de bemalingsperiode) groter. Daarbij ook opgemerkt dat dit de verplaatsing is uitgaande van een GHG-situatie gedurende de gehele uitvoeringsperiode (conservatief uitgangspunt) wat uiteraard niet het geval kan zijn.

De horizontale verplaatsingen van het grondwater welke kunnen worden toegeschreven aan de bemaling worden dus relatief beperkt geschat. Dit komt met name doordat de sleufbemaling gefaseerd wordt uitgevoerd en kortdurend is en doordat besloten is de (diepe) bouwputten binnen damwanden uit te voeren.

Conclusie

Op basis van de laatste gegevens wordt geconcludeerd dat de verontreiniging op de gehele projectlocatie aanwezig is. En dat inmiddels uitstroom van de VOCL-verontreiniging naar het oppervlaktewater (Tongelreep) plaats vindt (mede afhankelijk van de diepteligging van de VOCL).

Met de bemaling wordt een deel van de verontreinigingsvracht verwijderd, tevens wordt ook verontreinigd grondwater dat al voorbij de bouwkuipen richting de Tongelreep stroomde opgepompt door de bemaling. Een ander positief effect van de bemaling is dat de uitstroom van de VOCL-verontreiniging naar het oppervlaktewater (Tongelreep) niet meer plaatsvindt of sterk wordt verminderd ten tijde van de bemaling. Wel wordt mogelijk een gebied met hogere concentraties sneller richting de beek getrokken. Op basis van de huidige gegevens lijkt dit effect beperkt te zijn, zeker ook ten opzichte van de verplaatsing door de natuurlijke grondwaterstroming. Een goede uitkering van de (huidige) situatie is door het gebouw tussen de lakkerij straat en de projectlocatie praktisch niet mogelijk.

Gezien de (relatief) beperkte verplaatsing van het grondwater ter plaatse van de hoger gemeten VOCL-concentraties ten westen van de bouwput (ter plaatse van de lakkerij straat), en de eerder vastgestelde stabiliteit van de situatie, worden (uitgebreide) monitoring/mitigerende werkzaamheden als buiten proportioneel beschouwd. De verwachte verplaatsing aan de westzijde bedraagt maximaal circa 10 m, ter plaatse van de hoger gemeten VOCL-concentraties, in de richting van de Tongelreep (uitgaande van een gemiddeld hoogste grondwaterstand, hetgeen een conservatieve aanname is). Bovendien wordt een deel van de verontreinigingsvracht verwijderd. Ook wordt opgemerkt dat bij een tegenbemaling (waarbij dan ook een zuiveringsinstallatie aanwezig moet zijn) ter plaatse van de Lakkerijstraat, wat een logische plek zou zijn voor een dergelijke maatregel, de hoger gemeten

VOCL-concentraties ten westen van de tegenbemaling sneller richting de Tongelreep worden verplaatst.

Concluderend kan worden gesteld dat men met de reeds voorgenomen maatregelen (zuivering van onttrokken water en het binnen gesloten damwanden werken ter plaatse van de diepe bouwkuipen) voldoet aan een maximale en redelijke inspanningsplicht, met een netto positief effect op de verontreinigingsvracht, en dat aanvullende (uitgebreide) monitoring of mitigerende maatregelen niet noodzakelijk zijn.

Monitoring en maatregelen bij deelsanering

Hoewel gesteld kan worden dat de voorgenomen bemaling een netto positief effect heeft op de verontreinigingsvracht, betreft het een deelsanering waarbij niet alle verontreinigingen worden verwijderd. Bij een deelsanering is monitoring gebruikelijk. Indien monitoring nodig wordt geacht door het bevoegd gezag wordt aanbevolen de nabije peilbuis SW07 te monitoren (ten westen van blok 4 met een in 2025 gemeten som(cis+trans) waarde van 5,93 µg/l), mogelijk aanvullend met een peilbuis ter plaatse van de Lakkerij straat (zie ook figuur 8-1). Door middel van 2-wekelijks monsternamen en analyse.

Uit resultaten van deze monitoring kan, indien nodig, worden besloten tot aanvullende maatregelen zoals een tegenbemaling. Gezien de huidige gegevens en eerdere evaluaties (2018, 2024, 2025) wordt een uitgebreide monitoring of preventieve extra maatregelen echter niet proportioneel geacht.

7.8.4 Vlekken 3 en 4-2

Retardatie

Verplaatsingen van mobiele verontreinigingen zijn doorgaans kleiner dan verplaatsingen van het grondwater als gevolg van de retardatie en hooguit bij zeer mobiele stoffen (zoals VOCL) gelijk aan de verplaatsing van het grondwater. Voor vlek '4-2' is met een retardatie van 1 gerekend.

Vlek 3 betreft een chroom-verontreiniging. Over het algemeen hebben zware metalen zoals chroom de neiging om zich te binden aan deeltjes in de bodem, vooral aan organische stoffen en mineralen zoals klei en ijzeroxiden. De mate van retardatie kan sterk variëren en is onder andere afhankelijk van de hoeveelheid negatief geladen bodemdeeltjes zoals bij klei- en humusdeeltjes. Uit boringen op de locatie blijkt dat de grond veelal zeer fijn en zwak siltig zand betreft en zwak humeus is. Uit laboratoriumonderzoek blijkt dat het lutumgehalte in de bodem circa 1,5 tot 3,5 % van de hoeveelheid droge stof beslaat en dat het gehalte aan organische stof in de bodem lager is dan 0,7 % van de hoeveelheid droge stof (in drie monsters en 5,7 % in één van de monsters; zie voor meer details het bodemonderzoek van BK Bodem van 20 juni 2013; projectnummer 125092). Uit dit rapport volgt ook dat in 1993 een maximum concentratie van 36 µg/l chroom gemeten is in het grondwater en in 2012 in dezelfde peilbuis een concentratie van 33 µg/l chroom. De pH waarde op locatie is licht zuur (met een pH tussen de 5,6 en 6,7).

De hoeveelheid organische stof in de bodem is relatief laag. Dit betekent dat niet veel natuurlijke binding plaatsvindt tussen chroom en organische stof op deze locatie. Echter, de bodem bevat wel een significant percentage fijn lutum (< 2mm) en is siltig van aard. Fijne deeltjes en lutum hebben een groot oppervlak en kunnen dus bijdragen aan de sorptie van chroomionen. Ook kan het feit dat de bodem zwak humeus is, bijdragen aan de sorptiecapaciteit van de bodem voor chroom.

In een (licht) zure bodem, zoals deze, zullen de meeste chroomionen zich binden aan andere ionen in de bodem. Dit betekent dat chroom(III) waarschijnlijk een lagere mobiliteit heeft in deze bodem. Schattingen van de retardatiefactor op basis van bovenstaande gegevens lopen zeer uiteen, maar zijn over het algemeen hoog (met name ook de bovenkant van de range), maar een goede schatting wordt bemoeilijkt door de vele (mogelijke) interacties die kunnen plaatsvinden.

Een schatting van de retardatiefactor kan wel gegeven worden op basis van (historische) grondwatermonsters uit diverse peilbuizen uit het rapport van BK bodem B.V.. Ten westen van de onderzoekslocatie ligt het voormalige bedrijf BALAK Metaalbescherming B.V.. De chroom vervuiling op de onderzoekslocatie van 'vlek 3' is hier (waarschijnlijk) van afkomstig. De vlek breidt zich voornamelijk uit naar het oostnoordoosten, wat de richting is van de grondwaterstroming op locatie, zie ook de verontreinigingscontour (overgenomen uit het rapport van BK bodem) in bijlage A.

In 1993 is in peilbuis 101 een chroomconcentratie van 36 $\mu\text{g/l}$ gemeten, in 2012 is in peilbuis '1003' een chroomconcentratie van 14 $\mu\text{g/l}$ gemeten en in 2013 is in peilbuis '2006' een concentratie van 9,9 $\mu\text{g/l}$ gemeten. Om een grove schatting te maken hoeveel de verontreiniging verplaatst is, wordt aangenomen dat het (oost)front van de verontreinigingsvlek in 1993 zich precies in peilbuis 101 bevindt (dit is een conservatieve aanname want door dispersie zal een deel van de verontreiniging zich al verder oostnoordoostelijk hebben verplaatst). In 2012 (19 jaar later) is de verontreiniging aangetroffen in peilbuis '1003' circa 22 m verder op. Voor de berekening wordt aangenomen dat het front van de verontreiniging zich circa 22 m oostelijker bevindt dan peilbuis '1003' (dit is waarschijnlijk een conservatieve aanname omdat de dispersiviteit in fijn zand laag is). Met het MicroFem model (zie paragraaf 3-1) wordt op de locatie van de verontreiniging een verplaatsing van circa 16,3 m per jaar berekend, over 19 jaar is dat 310 m. Met een geschatte verplaatsing van het front van 44 m komt dat neer op een geschatte retardatiefactor van 7. Met deze retardatiefactor zijn de verplaatsingslijnen van vlek 3 berekend ten gevolge van de geplande bemaling.

Verplaatsing

In figuur 7-11 is voor een aantal punten op de verontreinigingscontouren van 'vlek 4-2' en 'vlek 3', de stromingsweg van het grondwater berekend en weergegeven gedurende de diverse fasen. De verplaatsing gedurende de verschillende fasen voor de aanleg van het riool zijn steeds bepaald voor de situatie aan het einde van de fase. Dit betreft dus de verplaatsing ten gevolge van de natuurlijke stroming in combinatie met de bemalingseffecten.

Uit figuur 7-11 blijkt dat bij beide verontreinigingen de verplaatsing van de verontreiniging loodrecht op de verlaginglijnen ruim minder is dan 1 m is. Geconcludeerd wordt dat deze bekende verontreinigingen in de deklaag niet significant negatief beïnvloed worden door de bemaling.



Figuur 7-11 Overzichtstekening met links 'vlek 4-2' en rechts 'vlek 3' (zie eventueel figuur 7-7 voor een overzichtstekening) en in het violet de stromingsweg van het grondwater (berekend voor een aantal punten op de verontreinigingscontour) vanaf de start van de bemaling; met in het blauw de samengestelde verlagingen voor week 29 (zie ook figuur 7-1)

7.9 Invloed op het zoet/zout grensvlak

Het brak/zout grensvlak wordt door TNO op de projectlocatie op circa NAP -589 m geschat. Gezien deze grote diepte, de ligging onder de eerste scheidende laag, en de korte duur van de bemaling, heeft de bemaling geen invloed op de ligging van het grensvlak.

7.10 Overige grondwateronttrekkingen

Met behulp van de WKO-tool is geïnventarieerd of binnen het invloedgebied open WKO-installaties en/of andere (permanente) onttrekkingen aanwezig zijn. Hieruit blijkt dat binnen het invloedsgebied geen open WKO-installaties aanwezig zijn. Wel zijn twee grondwateronttrekkingen aanwezig binnen het invloedsgebied van de bemaling, hier worden ten gevolge van de bemaling tijdelijk verlagingen verwacht van minder dan 0,05 m in het eerste watervoerende pakket. Negatieve invloed van de bemaling op het functioneren van onttrekking van derden wordt derhalve niet verwacht.

8. MONITORING

Waterbezwaar

De hoeveelheid water die wordt onttrokken, moet worden bijgehouden. Hiervoor dienen één of meer goedgekeurde en geijkte watermeters te worden gebruikt. De standen (inclusief datum en tijdstip) van de watermeters dienen te worden afgelezen en geregistreerd, volgens onderstaand schema:

- Voor aanvang van de bemaling het nummer en de nulstand van de watermeter;
- Gedurende de eerste week van de onttrekking dagelijks (op werkdagen);
- Vervolgens minimaal twee keer per week, tot het beëindigen van de onttrekking, en bij elke verandering in debiet;
- Bij vervanging van de watermeter: datum en tijdstip, eindstand van de oude watermeter en beginstand van de nieuwe.

De hoeveelheid onttrokken water per tijdseenheid dient te worden getoetst aan de prognose van het debiet volgens het bemalingsadvies. Bij een afwijking dient contact met de adviseur te worden opgenomen, zodat de consequenties van de afwijking kunnen worden beoordeeld.

Grondwaterstanden

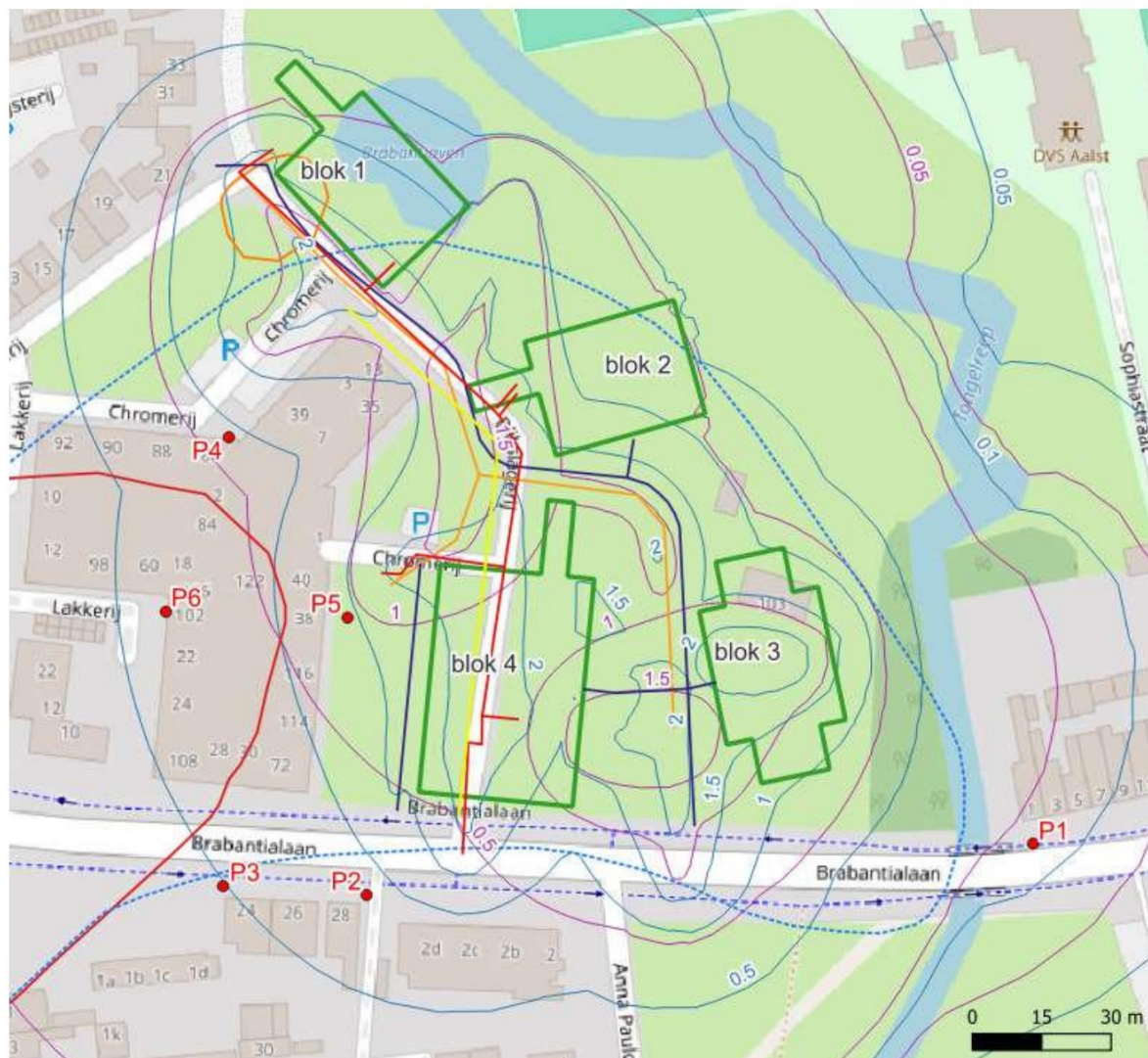
In de verschillende bouwkuipen dient minimaal één peilbuis te worden geplaatst. De peilbuis dient voor de controle van het niveau van de grondwaterstand ter plaatse van de bouwkuip. De bovenkant van de peilbuis en het maaiveld dienen te worden gewaterpast ten opzichte van NAP. De waterstand in deze peilbuis dient volgens onderstaand schema te worden gepeild:

- week 1 en 2: drie maal per week (op maandag, woensdag en vrijdag);
- week 3 tot en met einde: tweemaal per week en bij elke verandering in debiet.

Daarnaast dienen in de omgeving (binnen het invloedsgebied) een aantal peilbuizen te worden geplaatst. In figuur 8-1 is een voorstel voor peilbuislocaties gegeven (mogelijk dat hiervoor al bestaande peilbuizen van Sweco voor kunnen worden gebruikt). Dit betreffen peilbuizen voor algemene controle voor de grondwaterstand in de omgeving. De waterstand in deze peilbuizen dient liefst via online monitoring te worden geregistreerd, maar anders minimaal volgens onderstaand schema te worden gepeild:

- 1 week voor de start van de bemaling;
- week 1 en 2: drie maal per week (op maandag, woensdag en vrijdag);
- week 3 tot en met einde: één maal per week;
- 1 week na beëindiging van de bemaling.

In tabel 8-1 staan de verwachtingswaarden voor de situatie met bemaling, signaleringswaarden en waar van toepassing actie- en grenswaarden. Opgemerkt wordt dat na plaatsing van de peilbuizen en het uitvoeren van de nulmeting beoordeeld kan worden of de tabel aanpassing behoeft.



Figuur 8-1 Voorstel monitoringslocaties (P1, P2, P3, P4, P5 & P6)

Tabel 8-1 Monitoring

Peilbuis	Type	signaalwaarde ¹⁾ grondwaterstand [m NAP]	actiewaarde ¹⁾ grondwaterstand [m NAP]	grenswaarde ¹⁾ grondwaterstand [m NAP]	reden
PB1	freatisch	+17,4	+17,2	n.v.t.	algemene controle
PB2	freatisch	+17,0	+16,8	n.v.t.	algemene controle
PB3	freatisch	+17,0	+16,8	n.v.t.	algemene controle
PB4	freatisch	+16,7	+16,5	n.v.t.	algemene controle
PB5	freatisch	+16,5	+16,3	n.v.t.	algemene controle
PB6	freatisch	+17,0	+16,8	n.v.t.	algemene controle

- 1) De monitoringspeilbuizen zijn nog niet geplaatst; na plaatsing van de peilbuizen dient een nulmeting te worden uitgevoerd; aan de hand van de nulmeting dient beoordeeld te worden of de waarden in de tabel aanpassing behoeven

Bij overschrijding van de signaalwaarde dient te worden beoordeeld of er risico's bestaan dat, zonder aanpassingen, in de nabije toekomst ook de alarmwaarden worden overschreden. Bij overschrijding van de actiewaarde dient in samenhang met de debietmetingen, te worden beoordeeld te worden of aanvullende maatregelen benodigd zijn. Dit kan zijn een betere inregeling van de bemaling of een vermindering van het debiet. Tevens dienen dan belanghebbenden (onder andere Waterschap de Dommel) te worden ingelicht.

Zettingen

De nabije oude bebouwing bij (Brabantiaaan nummer 24/26/28) dient voorafgaand aan de bemaling te worden opgenomen. Aanbevolen wordt zaken fotografisch vast te leggen.

Na afloop van de bemaling (eventueel ook tijdens) dient de opname te worden herhaald om te kunnen beoordelen of schade is ontstaan dan wel dat al aanwezige schade is verergerd.

Overwogen kan worden om ook een aantal meetpunten aan te brengen op de drie panden. Voorafgaand aan de bemaling dienen de meetpunten tweemaal (op verschillende dagen) nauwkeurig te worden ingemeten (dubbele nulmeting). Gedurende de sleufbemaling dienen de aangebrachte punten wekelijks opnieuw te worden ingemeten om te kunnen constateren of vervormingen optreden. Gezien de geringe grondwaterstandsverlagingen tijdens de aanleg van de bouwkuipen is tussentijdse monitoring van de meetpunten/bouten tijdens deze periode (bovenop de grondwaterstandmonitoring) niet noodzakelijk. Wel dient vier weken na het beëindigen van de bemaling in het project nog een herhalingsmeting te worden uitgevoerd.

Waterkwaliteit

Indien vanuit het bevoegd gezag monitoring wordt geëist ten aanzien van de VOCL verontreiniging, wordt voorgesteld om grondwatermonster te nemen uit freatische peilbuizen pb5 en pb6 en deze op VOCL te laten analyseren. De bemonstering en analyse dienen te worden uitgevoerd voorafgaand aan de bemaling, elke 2 weken na start van de bemaling, en aan het eind van de bemaling.

Indien een ander noodzakelijk wordt geacht dienen de precieze actie/grenswaardes en maatregelen met het bevoegd gezag te worden afgestemd.

9. REGELGEVING BOUWPUTBEMALING

9.1 Onttrekken van grondwater

Sinds 1 januari 2024 is voor grondwateronttrekkingen de Omgevingswet van kracht. Het is verboden om zonder omgevingsvergunning een wateronttrekkingsactiviteit te verrichten.

Voor industriële onttrekkingen boven 150.000 m³/jaar, voor openbare drinkwatervoorziening en bodemenergiesystemen is de provincie het bevoegd gezag. Voor de overige onttrekkingen, waaronder bouwputbemalingen, worden vergunningen verleend door het bestuur van het waterschap (en in overige gebieden het Rijk). Voor beperkte inrichtingen zijn voor verschillende categorieën algemene regels opgesteld. Indien de inrichting binnen deze algemene regels valt, hoeft geen vergunning te worden aangevraagd. In dat geval dient de inrichting via het DSO te worden gemeld.

In het Waterschap de Dommel is geen omgevingsvergunning benodigd om grondwater te onttrekken voor bronbemaling (waterschapsverordening, geldig vanaf 1 januari 2024) indien:

- De pompcapaciteit niet meer bedraagt dan 10 m³/u
- De locatie buiten een beschermd gebied is gelegen;
- De putten niet dieper reiken dan het bovenste watervoerende pakket (zie specificaties per gebied in waterschapsverordening) of maximaal 30 m.

Verder geldt dat bemalingen ten behoeve van het drooghouden van een bouwput, ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken en/of ten behoeve van bodemsanering, niet vergunningsplichtig zijn, indien:

- De onttrekkingshoeveelheid kleiner is dan 50.000 m³/maand (= gemiddeld 69 m³/u);
- De onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden;
- Niet is gelegen in een beschermd gebied, of het onttrokken water volledig wordt teruggebracht in de bodem.

Indien aan bovenstaande criteria voldaan wordt, kan volstaan worden met een melding voor het onttrekken van grondwater. Indien de te onttrekken hoeveelheid grondwater of de bemalingsduur de bovenstaande criteria overschrijdt, dient een vergunning te worden aangevraagd. De behandelingstermijn na indienen van een onderbouwde aanvraag bedraagt 8 of 26 weken, afhankelijk van de door het waterschap te volgen procedure.

De onttrekking bevindt zich niet in een beschermingsgebied en is ruim kleiner dan 50.000 m³/maand. Echter de onttrekking duurt langer dan 6 maanden, derhalve zal een vergunning moeten worden aangevraagd bij het waterschap de Dommel.

Beleidsregels

Het volgende staat in de meest recente (doch verlopen) beleidsregels van waterschap de Dommel: *Bij onttrekkingen groter dan 0,5 miljoen m³ per jaar moet worden gestreefd het onttrokken grondwater terug te brengen in de bodem. Bij onttrekkingen tussen 0,2 en 0,5 miljoen m³ per jaar moet het streven gericht zijn op het minimaal 50% terugbrengen in de bodem. Bij niet te vermijden vergunningsplichtige bronbemalingen in beschermde gebieden en attentiegebieden dient gestreefd te worden het onttrokken water altijd volledig terug te brengen in de bodem.*

De onttrekking valt binnen het '*attentiegebied, invloedsgebied Natura 2000 of beperkt invloedsgebied Natura 2000*', derhalve dient volgens de beleidsregels gestreefd te worden het onttrokken water volledig terug te brengen in de bodem.

Aangezien het bemalingswater verontreinigd is met VOCL wordt ten eerste aanbevolen om het bronneringswater niet te retourneren. Ook na zuivering kunnen restconcentraties aanwezig blijven, ongewenst c.q. niet toegestaan is om verontreinigd water te infiltreren. Het retourneren binnen de vlek is gezien de korte afstanden nagenoeg onmogelijk en kan daarbij ook zorgen voor ongewenste verplaatsingen. Daarnaast wordt opgemerkt dat het totaal waterbezwaar beperkt wordt ingeschat (minder dan 100.000 m³ per jaar) en dat retourneren in de beperkt doorlatende toplagen technisch lastig is en lokaal tot ongewenste effecten, zoals wateroverlast, kan leiden. Geadviseerd wordt in overleg te treden met het waterschap.

Door de noodzakelijke zuivering is het grondwater belucht (ook indien bronnen worden toegepast in plaats van filters, wat zeker bij de sleufbemalingen een zeer ineffectieve manier van bemalen is) en daardoor minder geschikt voor retourbemaling in de grond. Wel kunnen eventueel vloeivelden worden toegepast; hiervoor is onvoldoende ruimte beschikbaar. Daarnaast leidt ook het rondpompeffect tot een toename van het waterbezwaar.

Ook wordt nog opgemerkt dat door ook zowel bouwkuip 2 en 4 (naast bouwkuip 1) volledig binnen damwanden te plaatsen er bewust maatregelen zijn genomen om zowel het totale waterbezwaar als de omgevingsinvloed zoveel mogelijk te beperken. Hiermee wordt bovendien het nut van retourneren verder beperkt, ook ten opzichte van de risico's omtrent de verontreiniging en de technische haalbaarheid.

Reeds is het niet retourneren van het bronneringswater akkoord bevonden door het waterschap.

9.2 M.e.r.-beoordeling

Voor (vergunnings-)aanvragen na 16 mei 2017 dient in het kader van de vergunningsaanvraag een aanmeldingsnotitie te worden ingediend op basis waarvan het bevoegd gezag binnen 6 weken een m.e.r.-beoordelingsbesluit moet nemen. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit is noodzakelijk voor de vergunningsverlening.

In bepaalde gevallen kan het m.e.r.-beoordelingsbesluit inhouden dat een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen.

9.3 Lozen van bronneringswater

Waterkwantiteit

De afvoercapaciteit van het open water en van het riool is gelimiteerd. Met name het debiet dat op het riool mag worden geloosd, is in veel gevallen beperkt. Het debiet dat op het open water mag worden geloosd is onder andere afhankelijk van de grootte van het open water, de afvoermogelijkheden en de functie van het oppervlaktewater. In de meeste gevallen mag op het open water een duidelijk groter debiet worden geloosd dan op het riool. In veel gevallen gaat de voorkeur van het bevoegd gezag uit naar het lozen van het bronneringswater op het open water boven het

lozen op het riool. Er moet wel rekening mee worden gehouden dat in de (directe) omgeving van het project een geschikte locatie aanwezig moet zijn voor het lozen op het open water.

Het bronneringswater zal worden geloosd op het riool.

Waterkwaliteit

Zowel bij een lozing op het open water als bij een lozing op het riool wordt naast het debiet ook de kwaliteit van het bronneringswater beoordeeld. Als de kwaliteit van het bronneringswater niet direct aan de lozingseisen voldoet, dient in veel gevallen een waterzuivering te worden geplaatst. Geadviseerd wordt om vooraf een monster van het grondwater te nemen en te analyseren op het standaard pakket voor water en op de lozingsparameters om een indicatie van de waterkwaliteit van het te lozen water te verkrijgen. Vervolgens kunnen de analyseresultaten ter beoordeling aan de waterkwaliteitsbeheerder worden voorgelegd. Verwacht kan worden dat het grondwater verontreinigd is met VOCL. Een zuivering zal nodig zijn. Het water zal worden geloosd op het riool.

Ook het ijzergehalte is bepaald (32 mg/l en 9,9 mg/l), de ijzergehalten zijn dusdanig hoog dat zal moeten worden ontijzerd voordat het geloosd mag worden op open water. Gezien het gehalte aan ijzer kan dit waarschijnlijk niet met eenvoudige voorzieningen. Op het riool mag meestal een hoger ijzergehalte worden geloosd. Geadviseerd wordt de analyseresultaten ter beoordeling bij de gemeente voor te leggen.

Regelgeving ten aanzien van de lozing

Het lozen van het bronneringswater valt onder de Omgevingswet. Afhankelijk van waarop wordt geloosd is hetzij Rijkswaterstaat (bij directe lozing op Rijkswater), het Waterschap (bij directe lozing op regionaal oppervlaktewater) of de gemeente (onder andere riool, bodem) het bevoegd gezag; dit geldt dan zowel met betrekking tot de waterkwantiteit als de waterkwaliteit. In sommige gevallen kunnen vrijstellingen bestaan waarbij met een melding kan volstaan. De aanvraag van een lozing kan via het Omgevingsloket (DSO). De proceduretijd voor het verkrijgen van toestemming om het bronneringswater te mogen lozen bedraagt doorgaans 4 tot 8 weken.

Kosten lozen bronneringswater

Aan het lozen van bronneringswater zijn in het algemeen kosten verbonden.

10. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Voor de aanleg van vier bouwblokken, de ontgraving van enkele archeologische proefsleuven en de verwijdering/aanleg van rioleringsbuizen/nutsleidingen op het Brabantia-terrein te Waalre is een bemaling benodigd.

De bemaling kan worden uitgevoerd met een filterbemaling. Mogelijk is de filterbemaling, met name ook voor de diepe delen, onvoldoende voor een goede ontwatering in de bouwput. Aanvullend kunnen één of meer klokpompen worden toegepast, die het water vanuit een verdiept gedeelte in de bouwkuip verpompen.

Ten zuidwesten van de projectlocatie zijn wat oudere gebouwen aanwezig (bouwjaar 1956 c.q. 1957). Deze gebouwen kunnen mogelijk op staal zijn gebouwd. Uit een zettingsberekening blijkt dat de zettingen na 18 weken (waarvan 3 weken met 0,4 m verlaging en 15 weken 0,3 m verlaging ten opzichte van GLG) bemalen circa 3 mm bedraagt ter plaatse van de gebouwen (in het specifiek Brabantialaan 28). Bij de bebouwing zal dit minder zijn, de berekende zetting ter plaatse van het gebouw, met een geschatte bovenbelasting van het gebouw, bedraagt 2 mm. Naar verwachting zullen dergelijk beperkte zettingen/zakkingen en zettingsverschillen niet tot schade leiden. Mede ook om discussie te voorkomen wordt een vooropname van de drie gebouwen (nummer 24/26/28) aanbevolen.

Nabij de projectlocatie zijn via de website van omgevingsdienst ZuidOost-Brabant drie grondwaterverontreinigingen bekend. Twee verontreinigingen worden door de bemaling niet significant negatief beïnvloed (vlek 3 en vlek 4-2).

Op de projectlocatie zelf is een VOCL-verontreiniging aanwezig. De kans dat het bronneringswater (boven lozingsgrens) verontreinigd is, is sterk aanwezig. Vooralsnog wordt verwacht dat het bronneringswater zal moeten worden gezuiverd alvorens het geloosd wordt. Concluderend kan worden gesteld dat men met de reeds voorgenomen maatregelen (zuivering van onttrokken water en het binnen gesloten damwanden werken ter plaatse van de diepe bouwkuipen) voldoet aan een maximale en redelijke inspanningsplicht, met een netto positief effect op de verontreinigingsvracht, en dat aanvullende (uitgebreide) monitoring of mitigerende maatregelen niet noodzakelijk zijn.

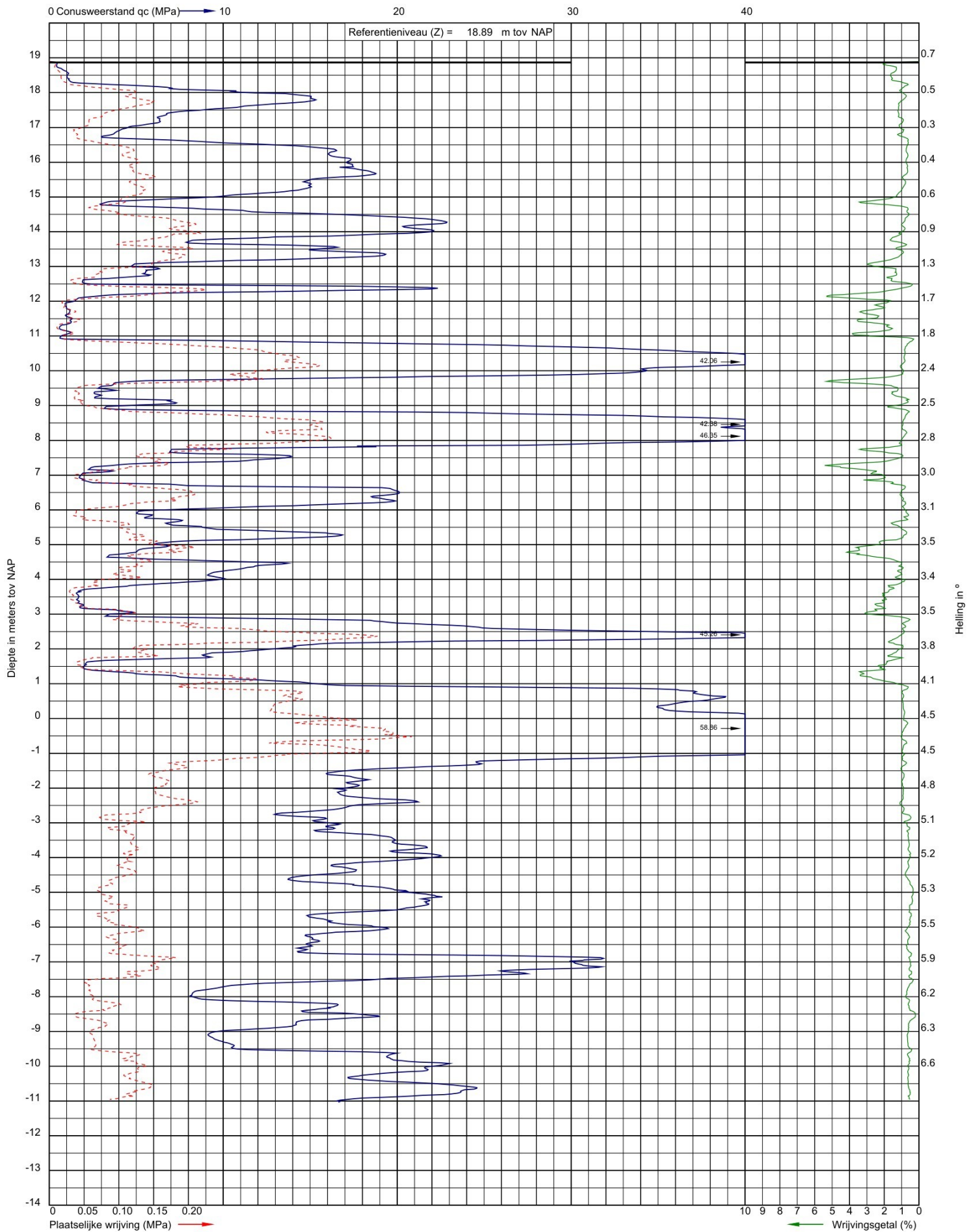
Hoewel gesteld kan worden dat de voorgenomen bemaling een netto positief effect heeft op de verontreinigingsvracht, betreft het een deelsanering waarbij niet alle verontreinigingen worden verwijderd. Bij een deelsanering is monitoring gebruikelijk. Indien monitoring nodig wordt geacht door het bevoegd gezag wordt aanbevolen de nabije peilbuis SW07 te monitoren (ten westen van blok 4 met een in 2025 gemeten som(cis+trans) waarde van 5,93 µg/l), mogelijk aanvullend met een peilbuis ter plaatse van de Lakkerij straat. Door middel van 2-wekelijkse monsternamen en analyse. Uit resultaten van deze monitoring kan, indien nodig, worden besloten tot aanvullende maatregelen zoals een tegenbemaling. Gezien de huidige gegevens en eerdere evaluaties (2018, 2024, 2025) wordt een uitgebreide monitoring of preventieve extra maatregelen echter niet proportioneel geacht.

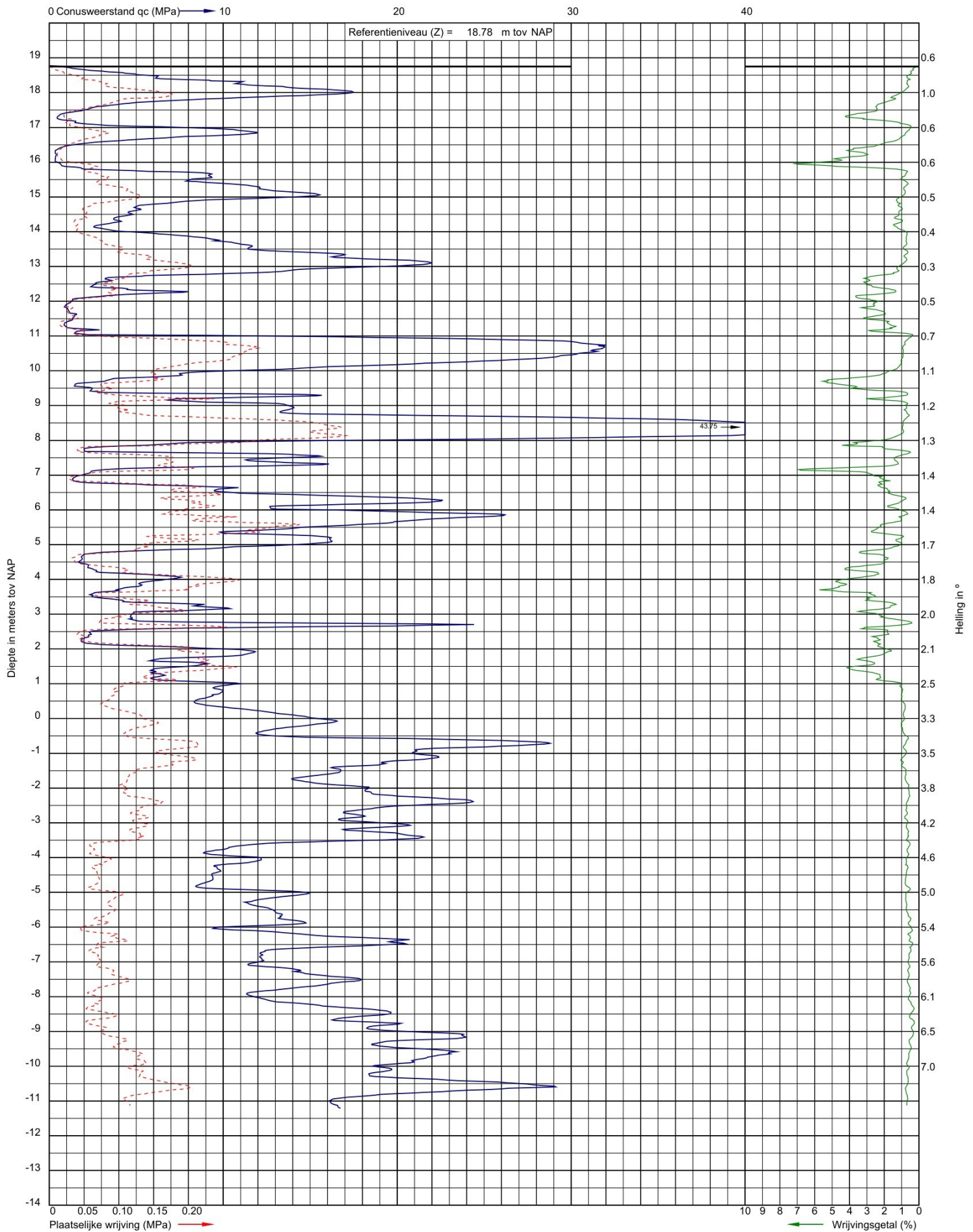
Ook is op de projectlocatie een nikkel verontreiniging aanwezig. De verontreiniging met nikkel zit op de locatie waar bemalen/ontgraven moet worden. Er zal dus een (deel)sanering plaats moeten vinden.

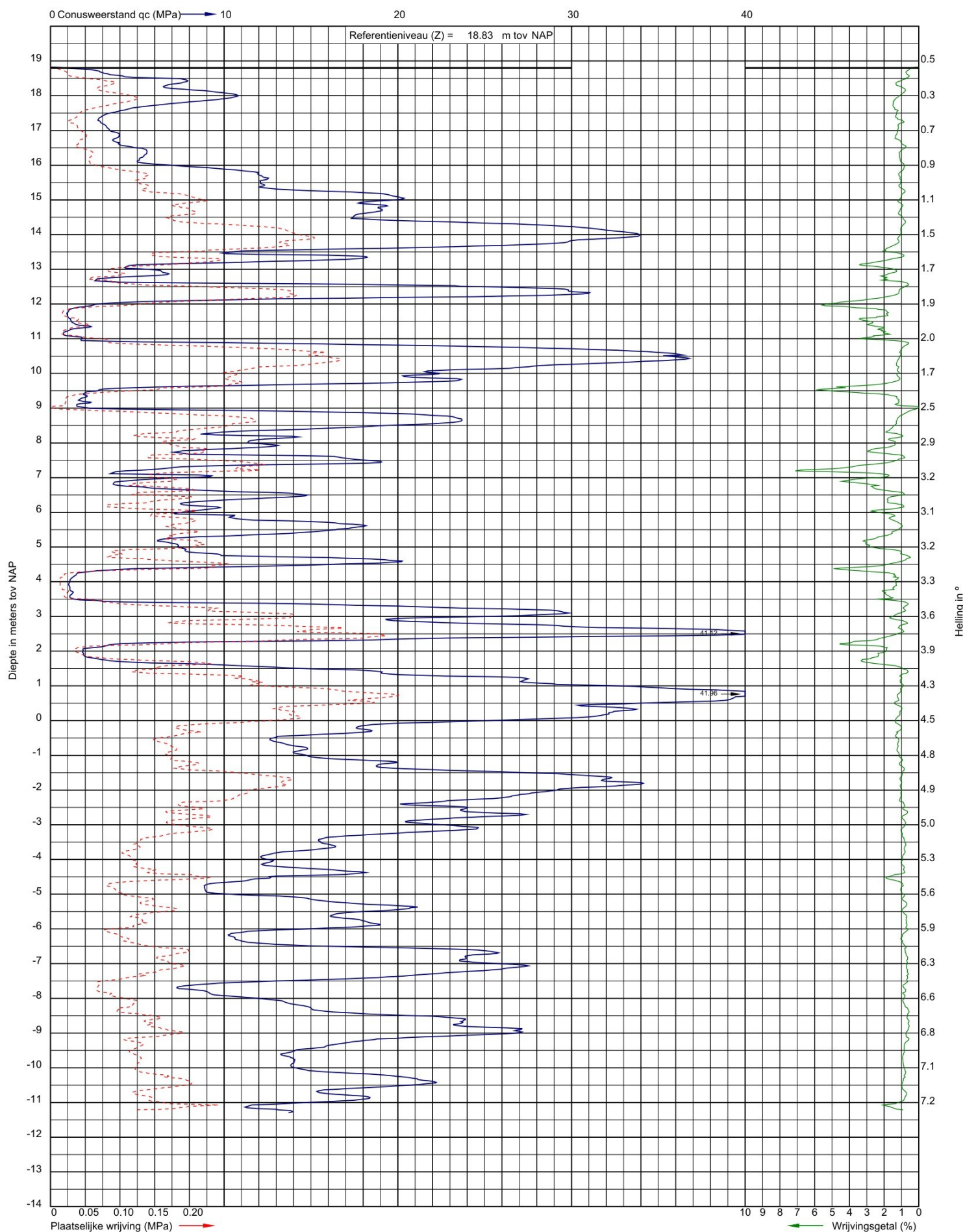
De nikkelverontreiniging in het grondwater wordt dus ten dele opgepompt tijdens de werkzaamheden. Een zuivering zal naar verwachting nodig zijn. Na afloop wordt geverifieerd of het grondwater niet meer aanwezig is (en daarmee volledig is gesaneerd).

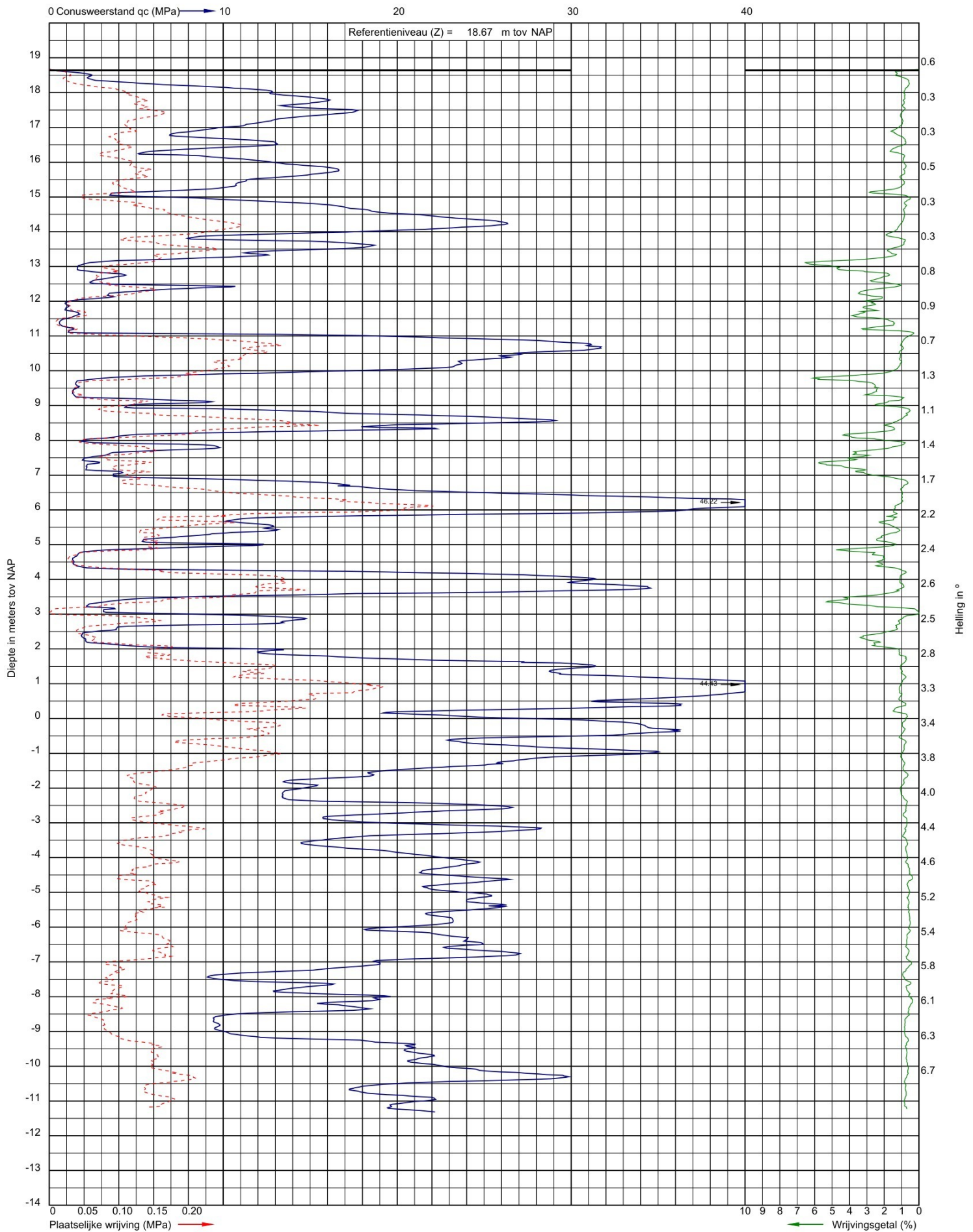
Bijlage A

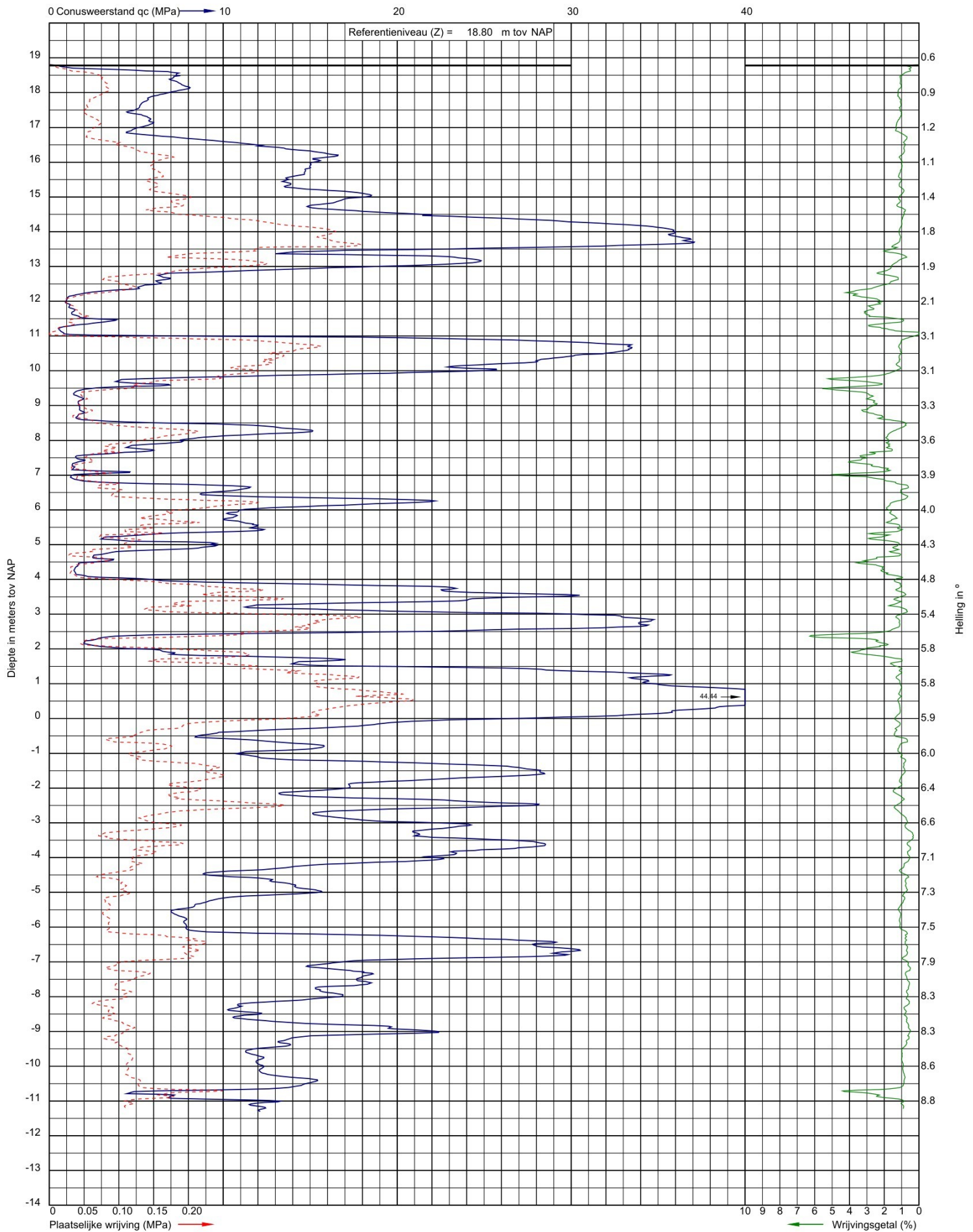
Sonderingen

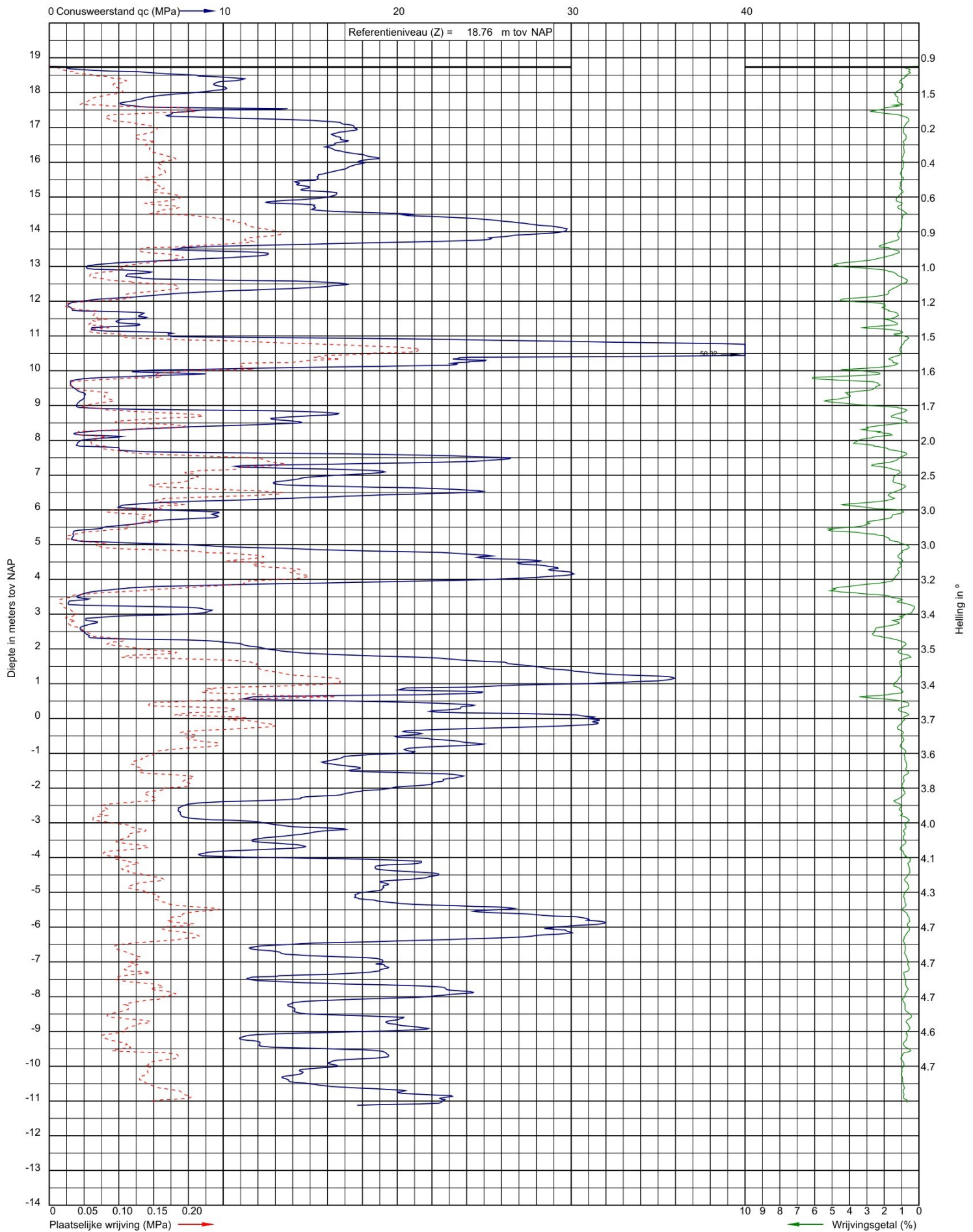


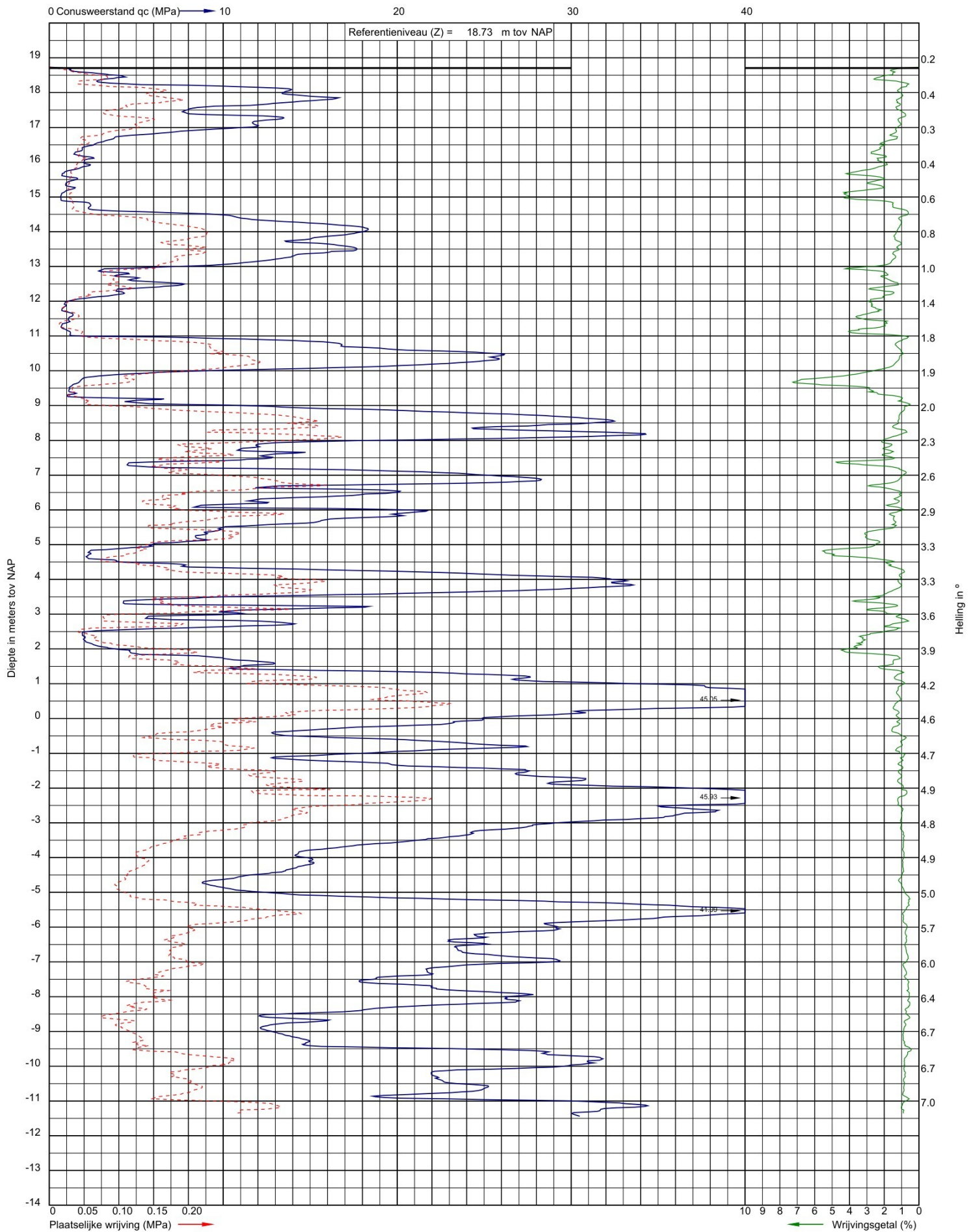


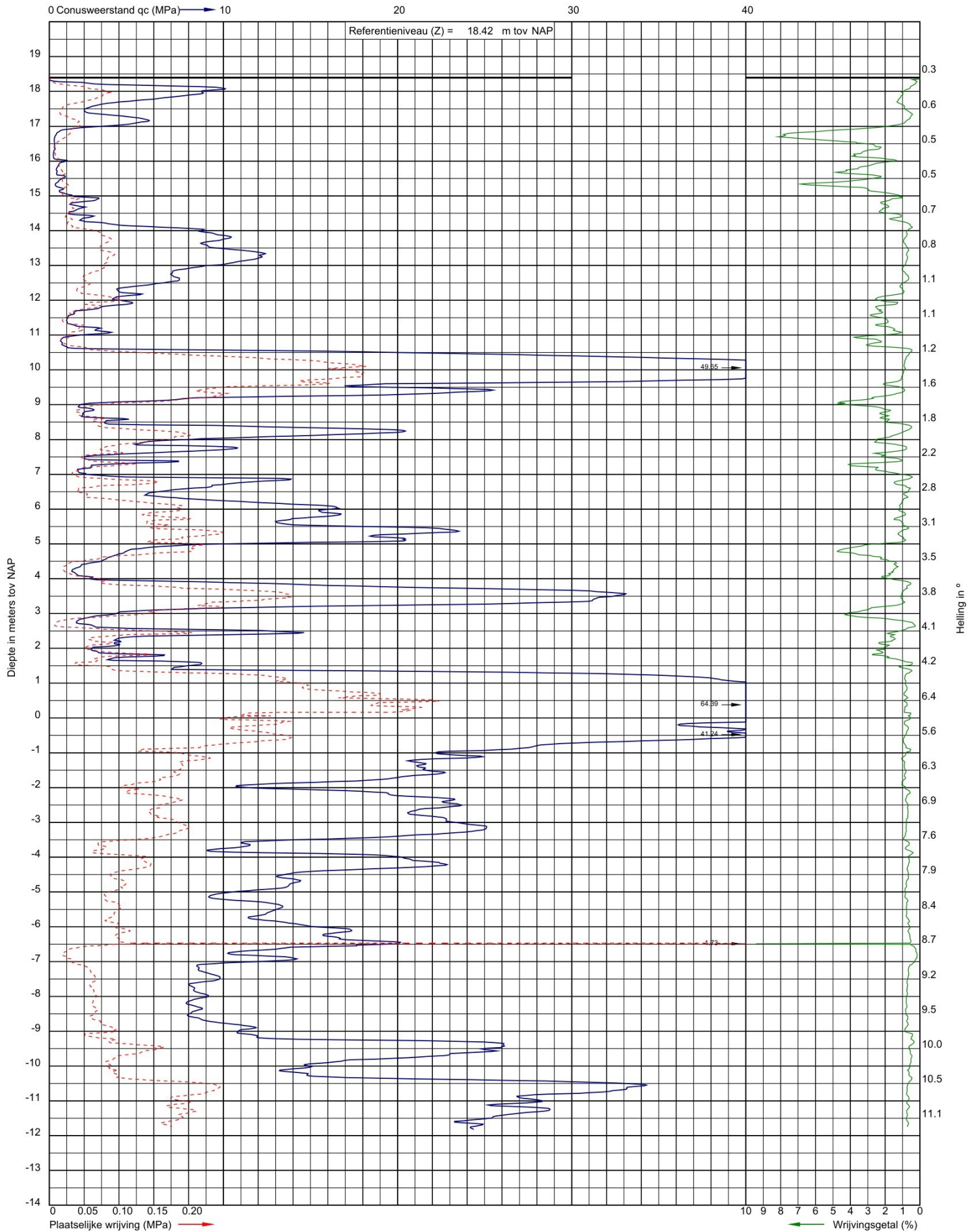


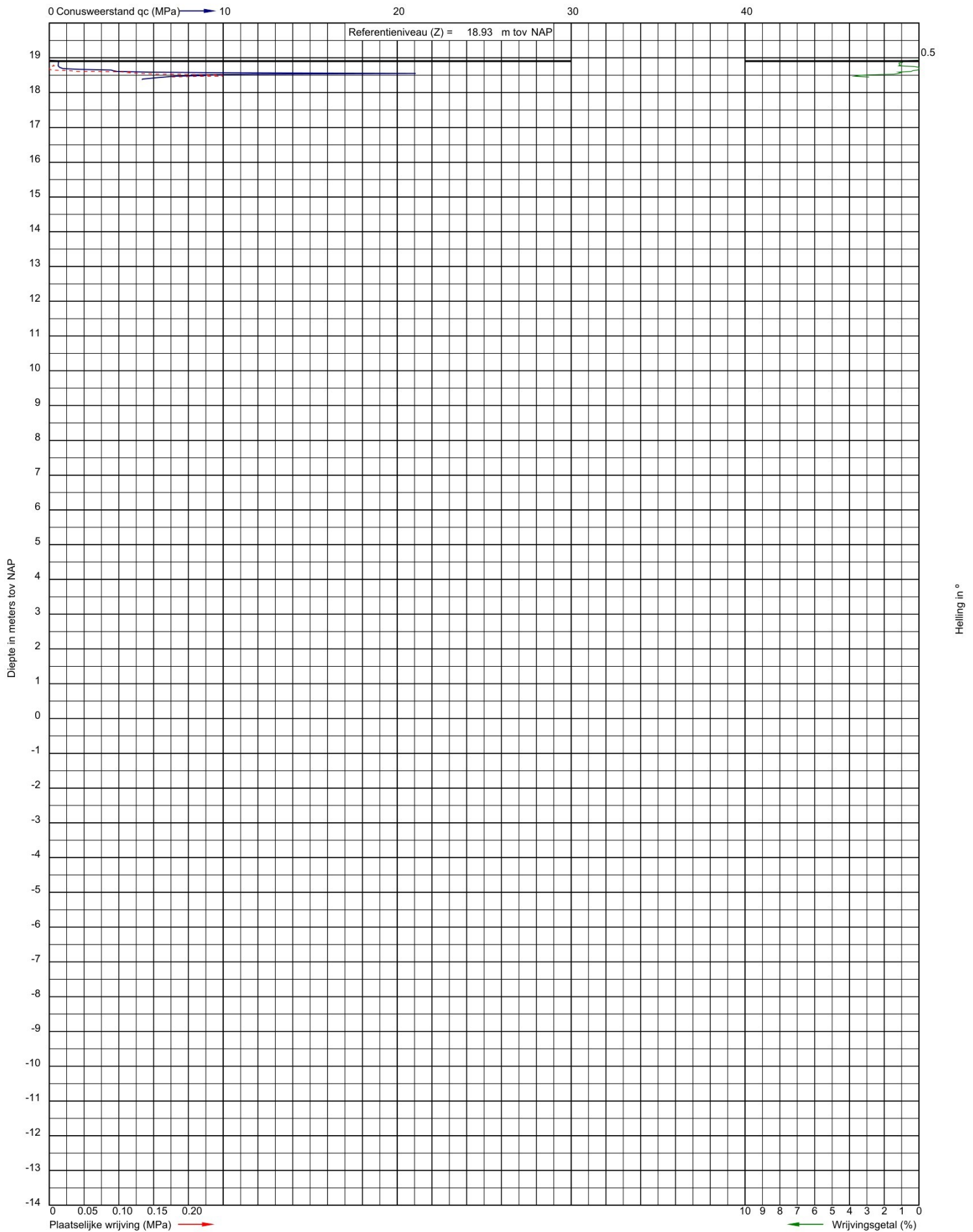


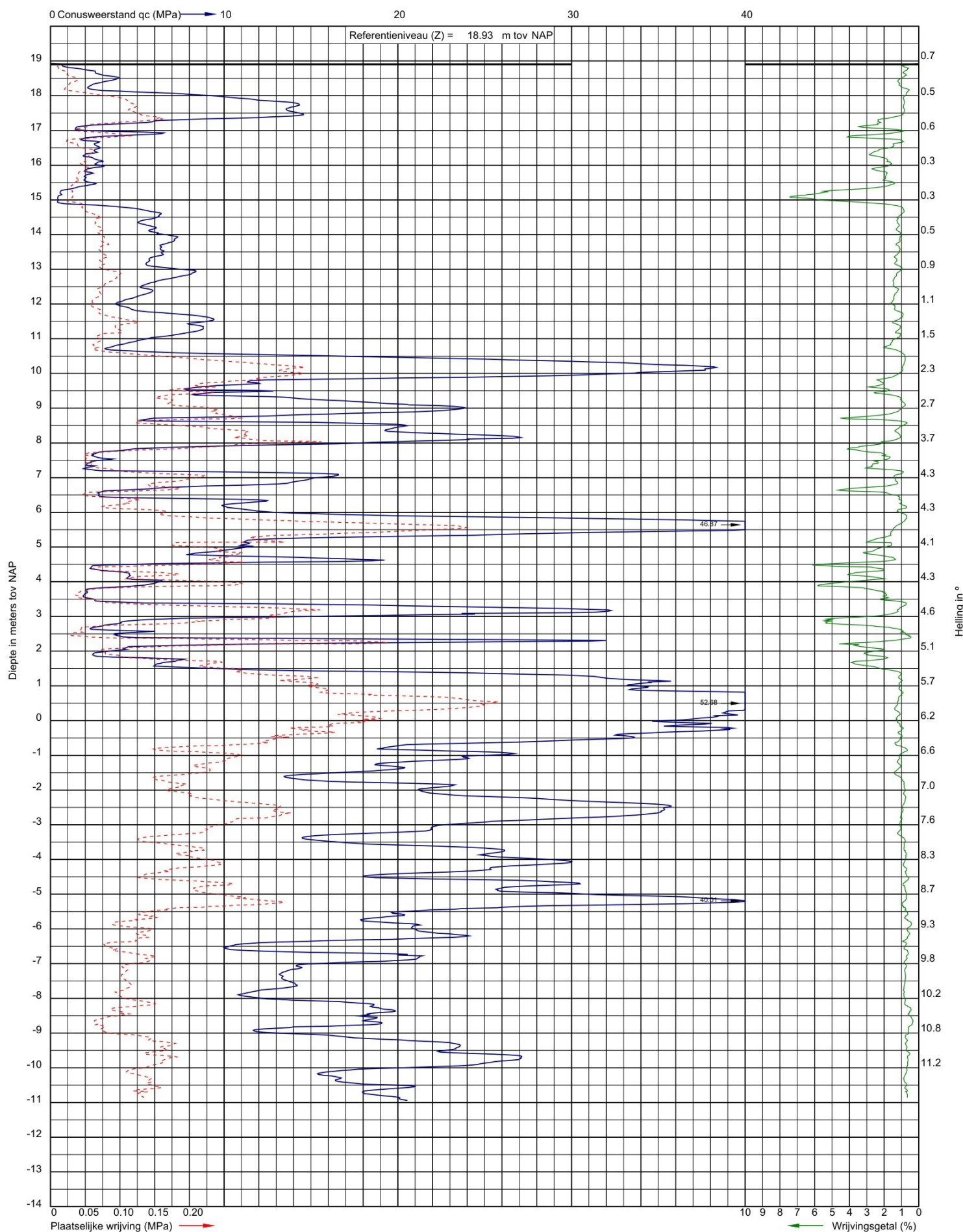


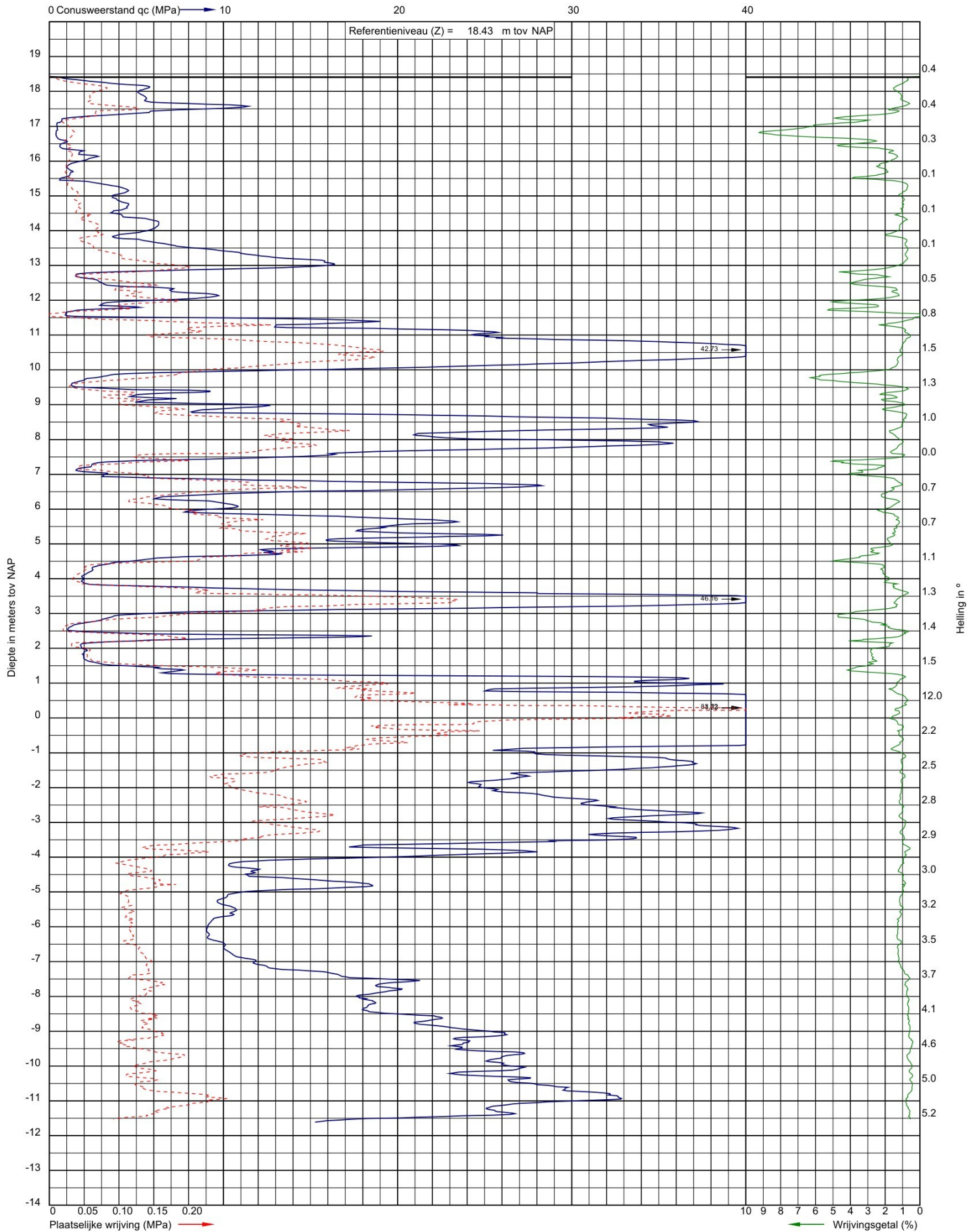


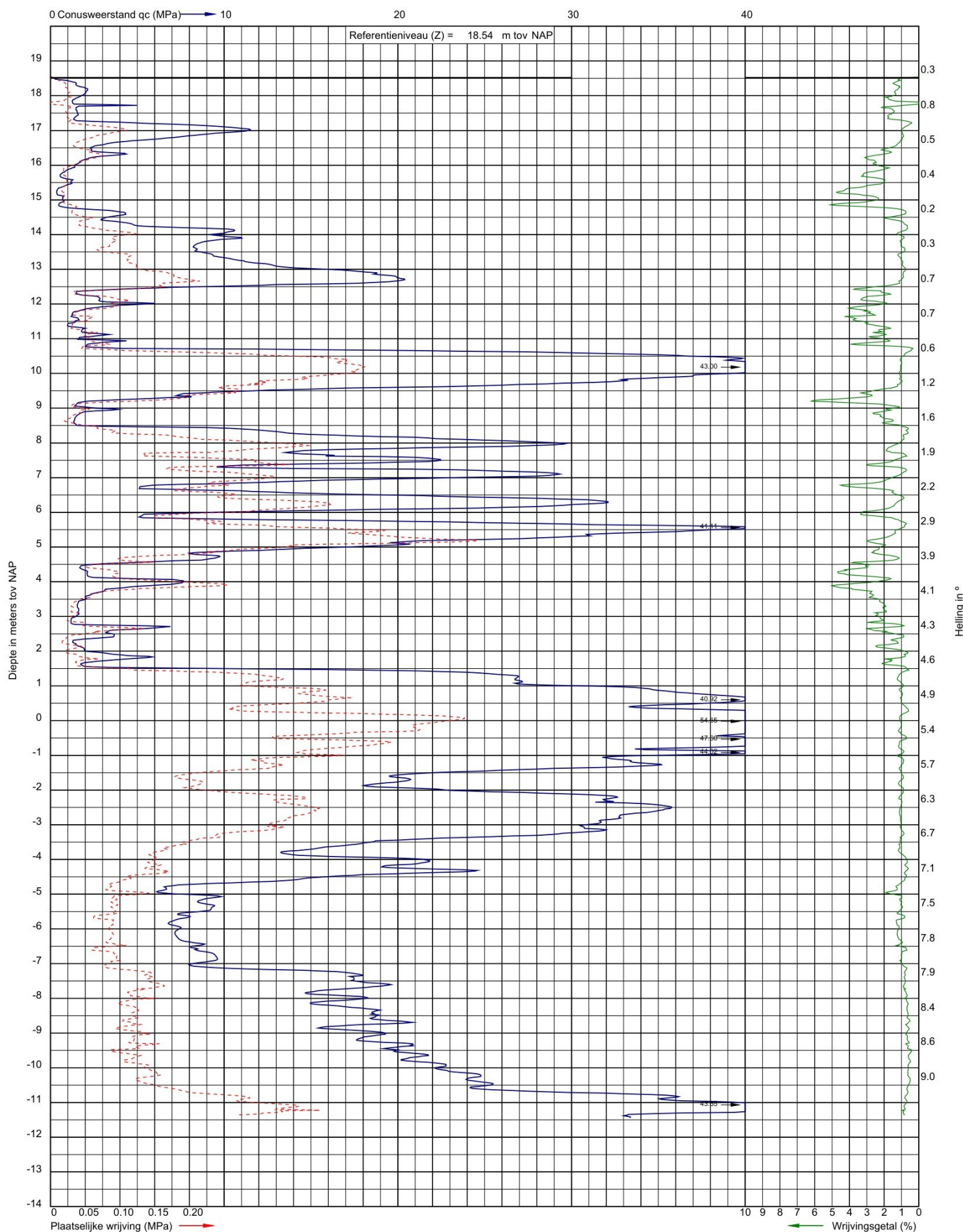


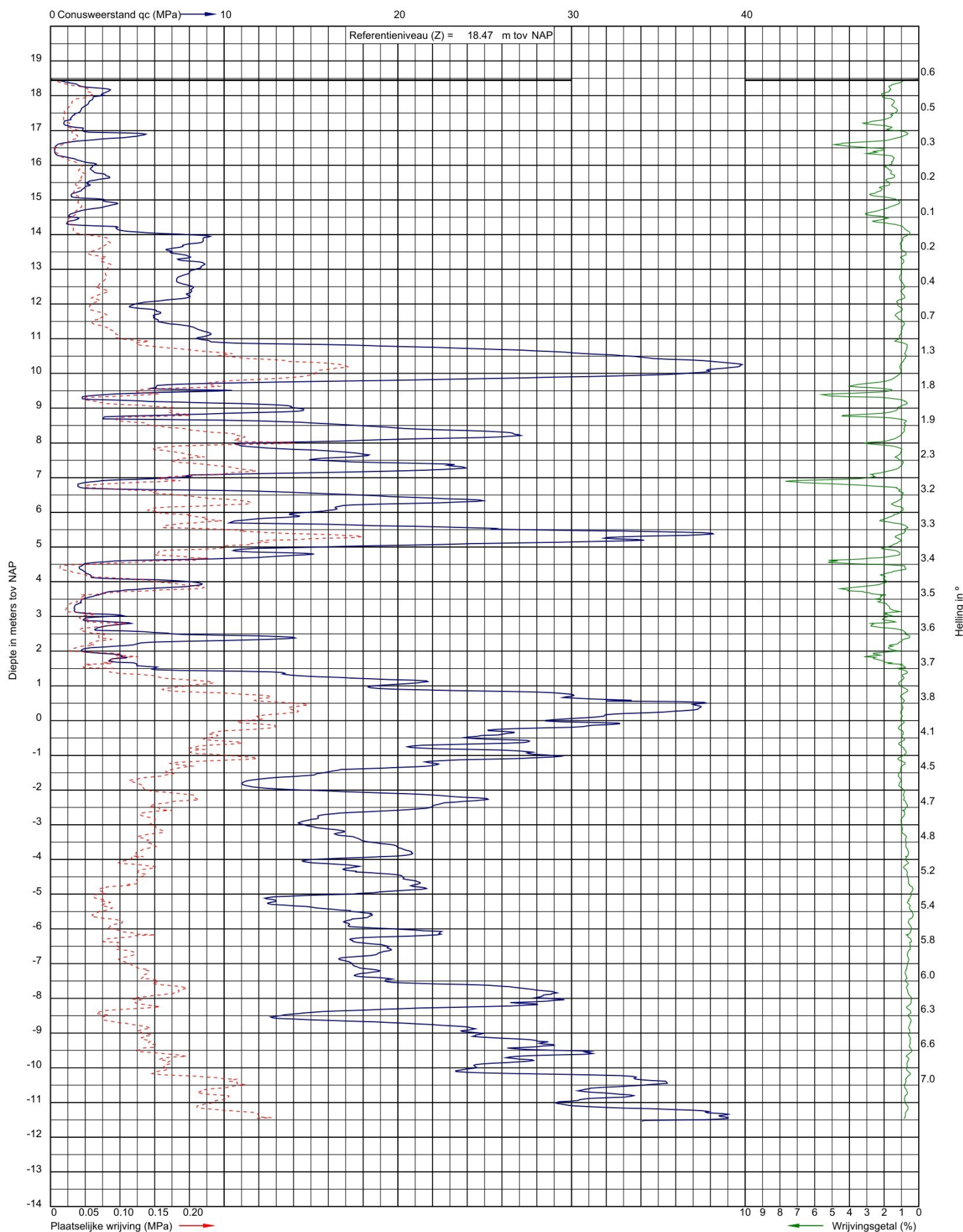


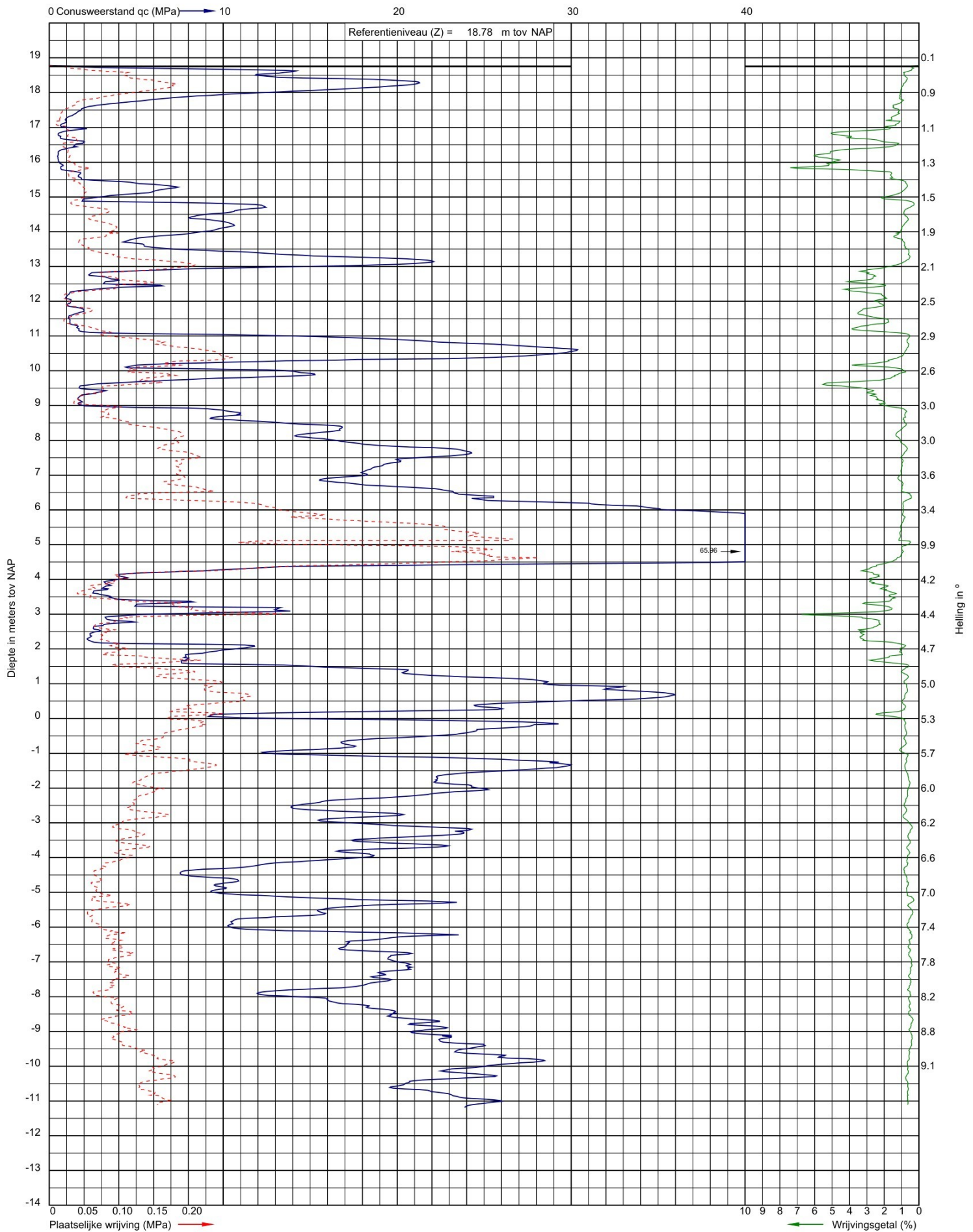


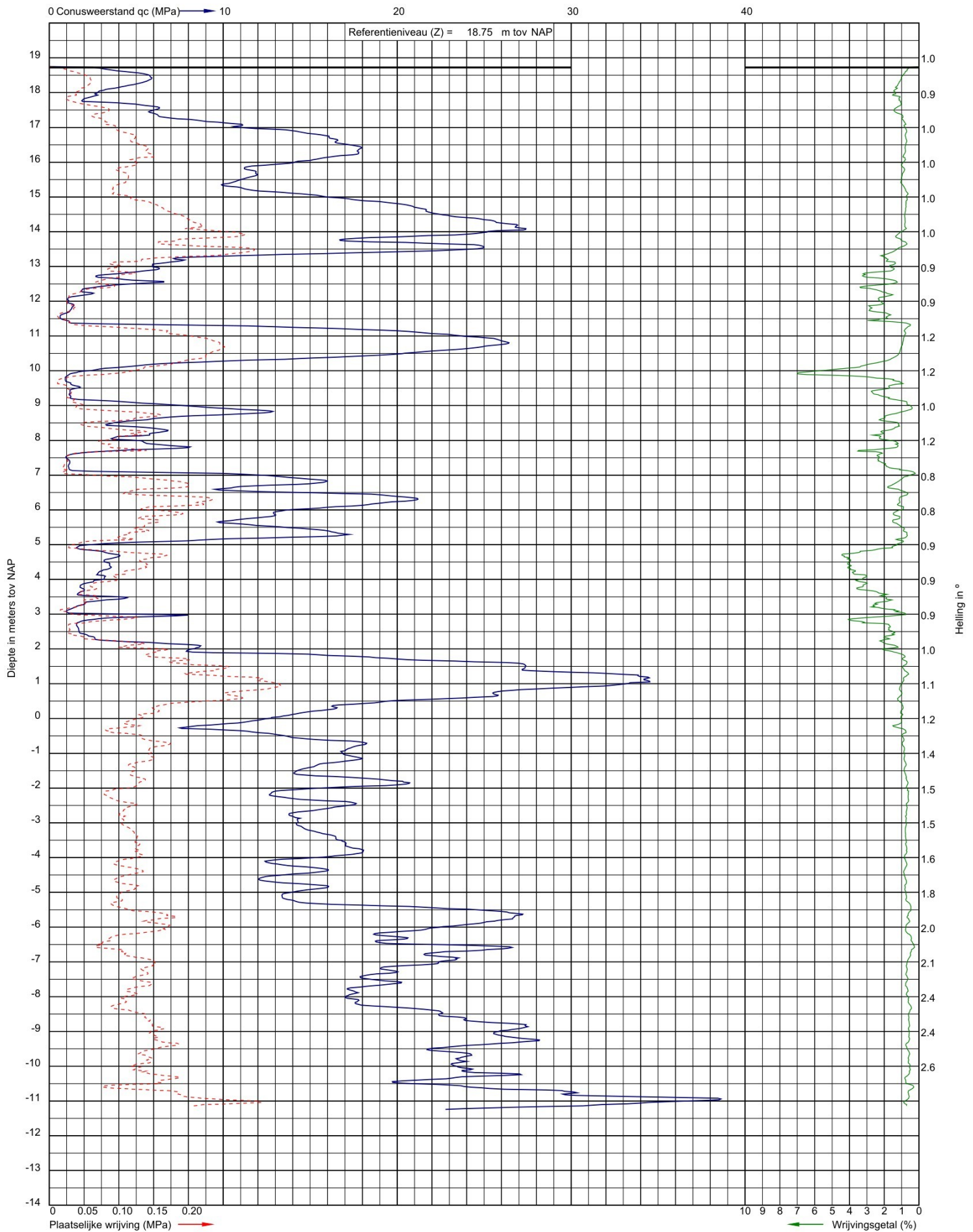


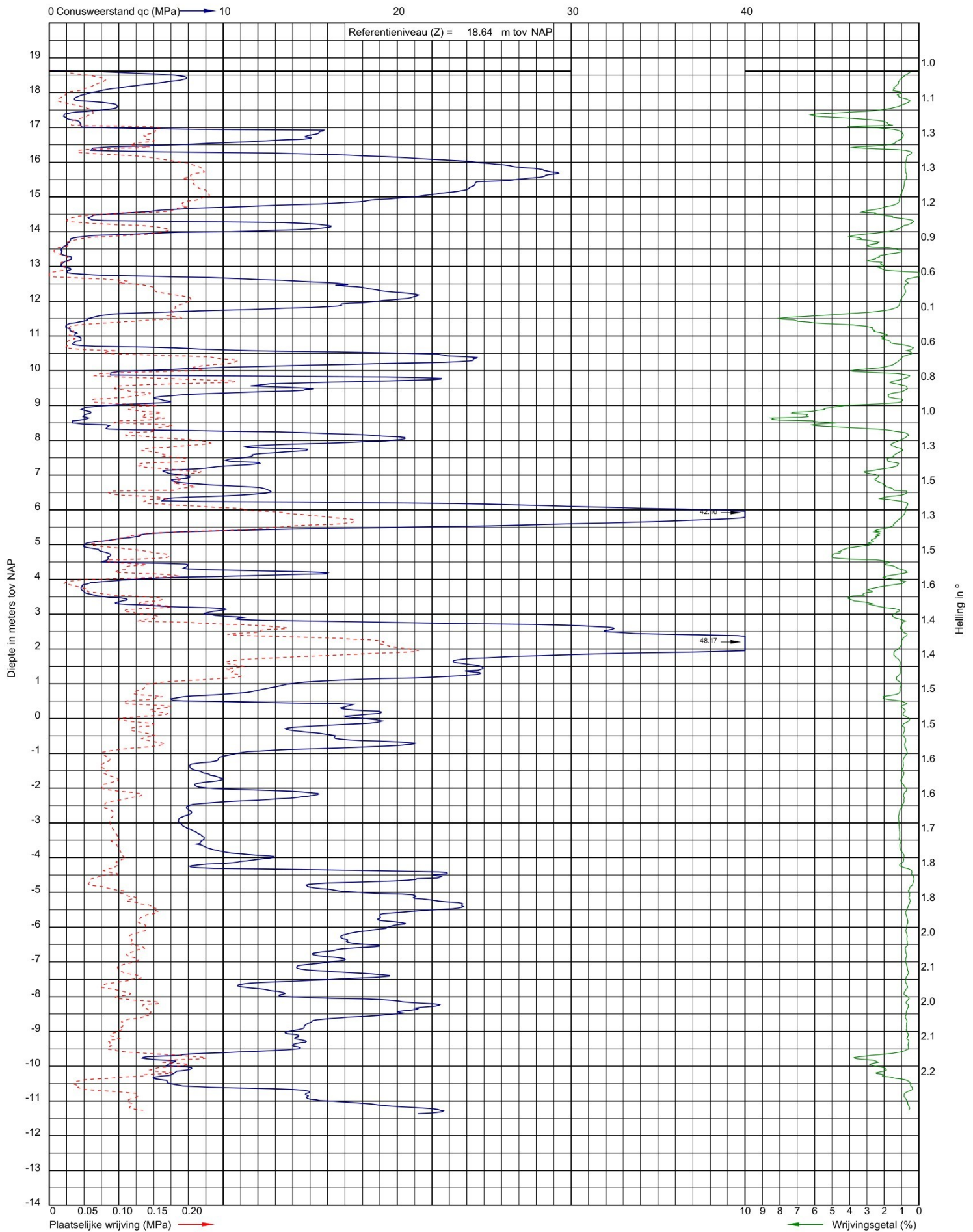


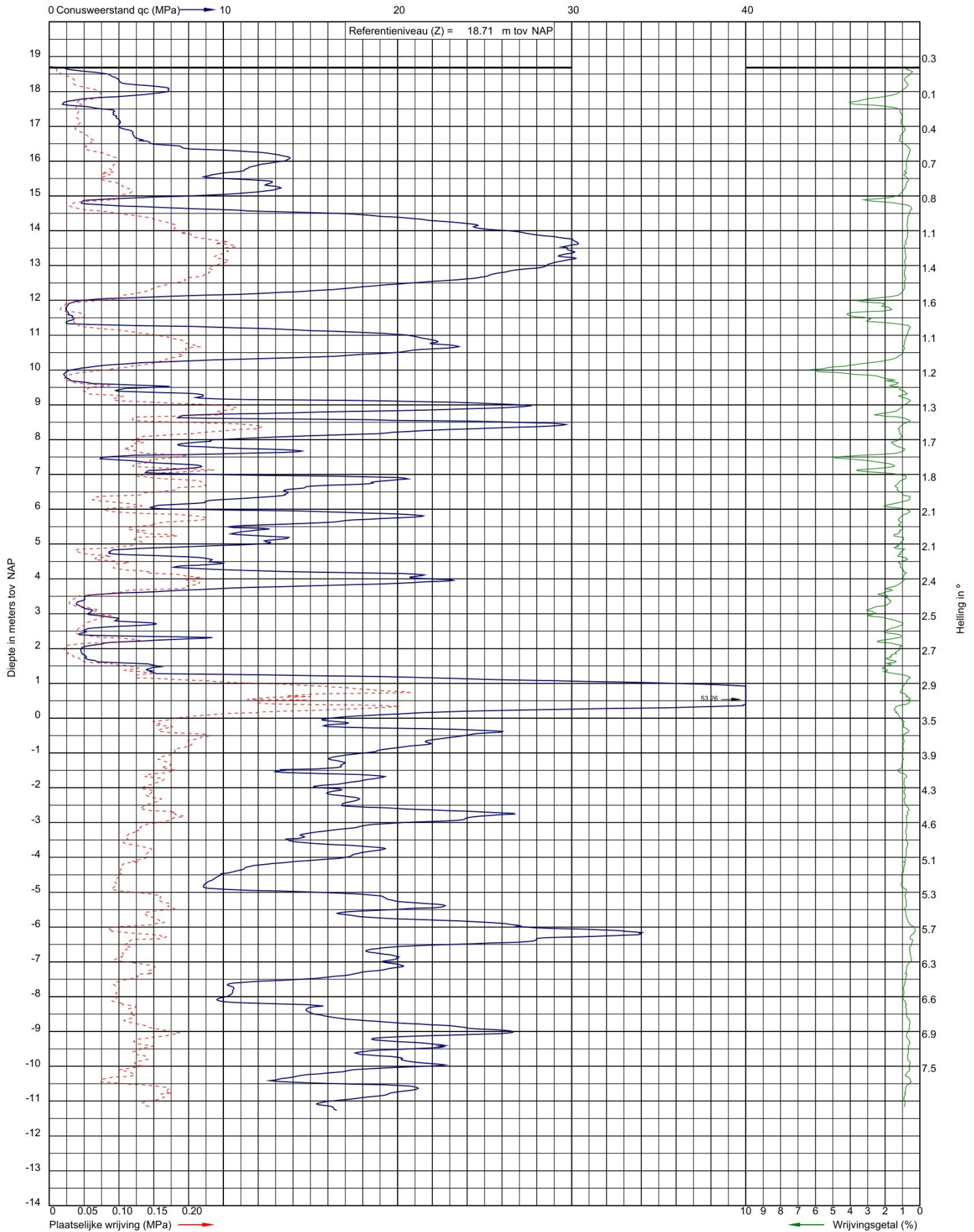


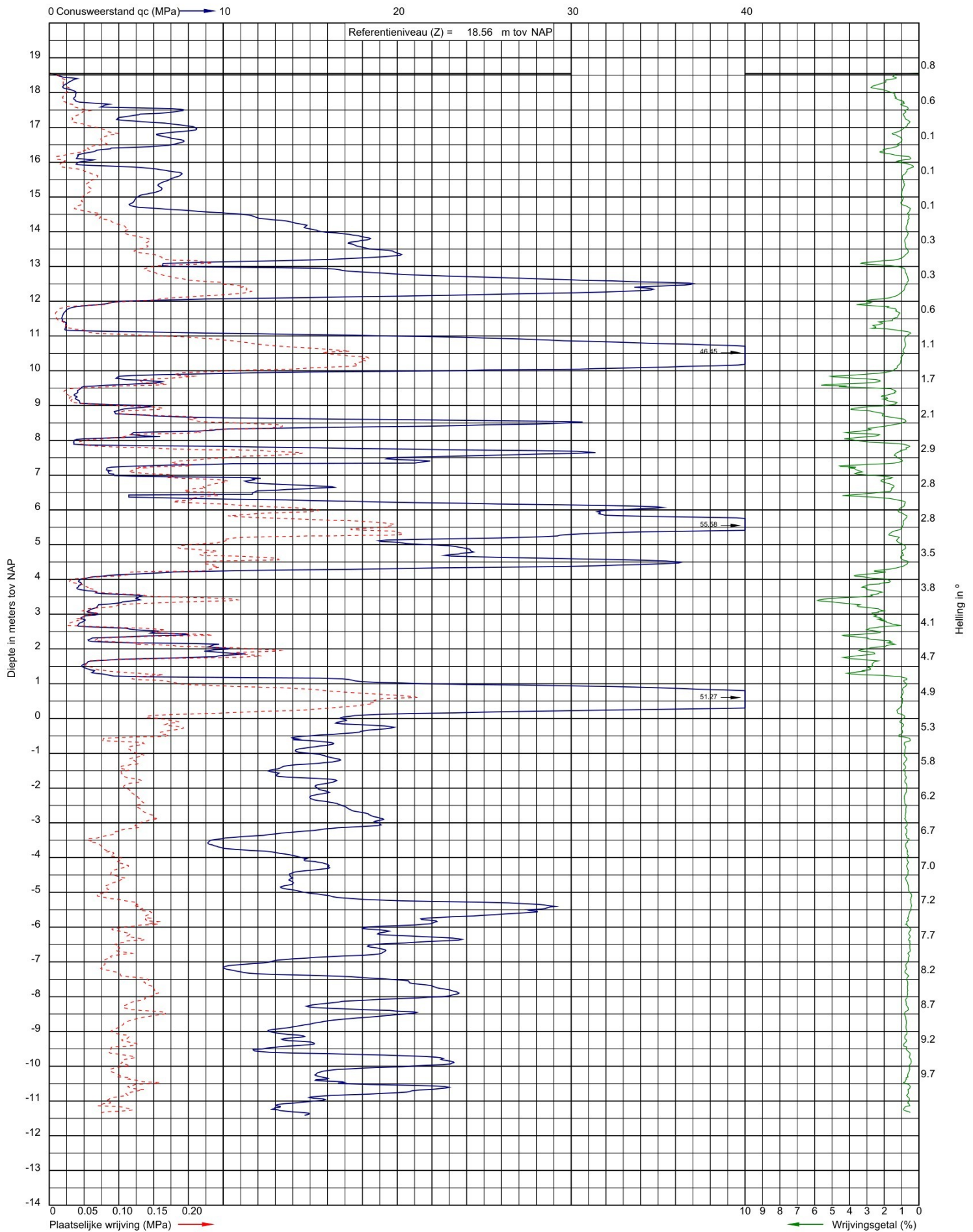


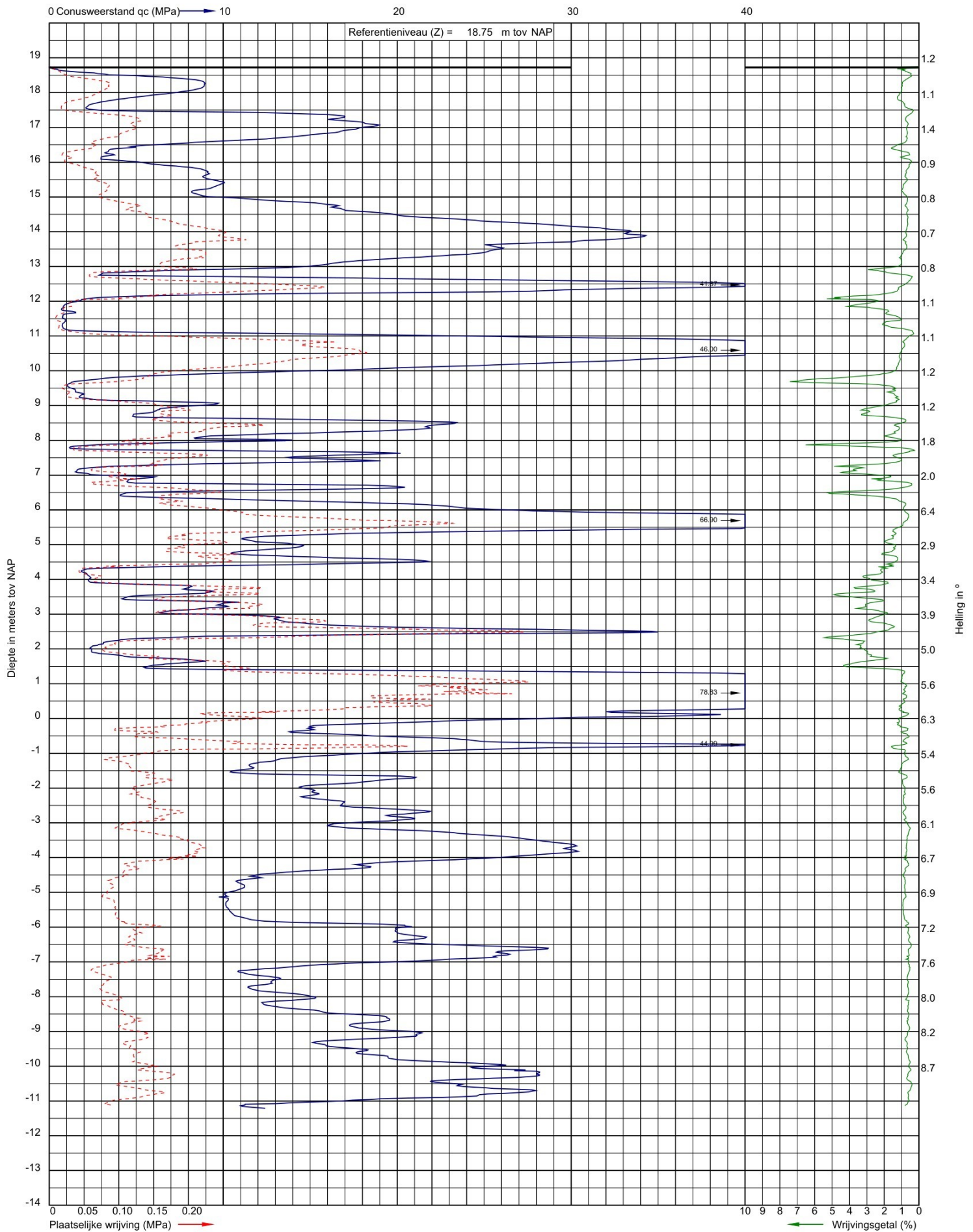


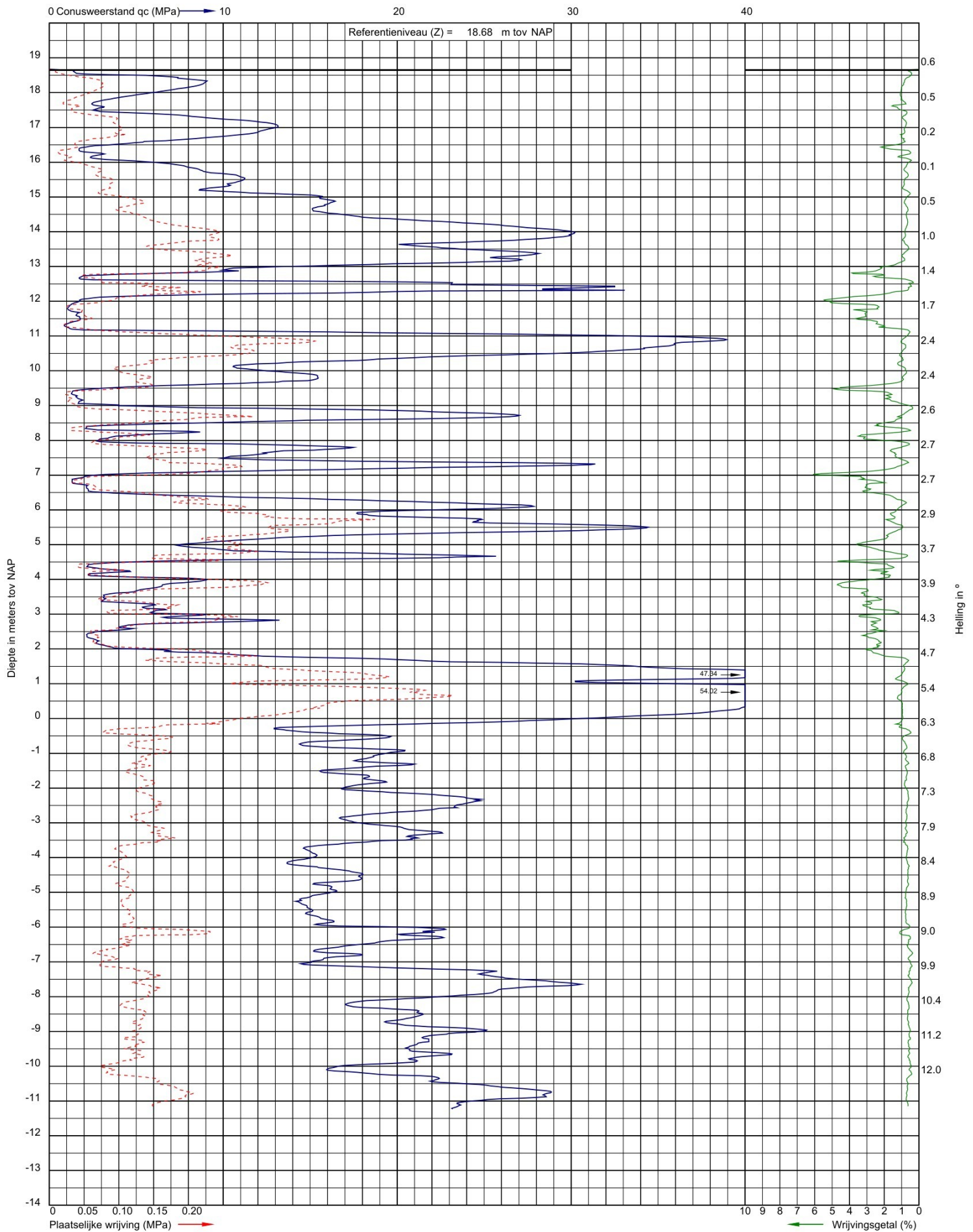


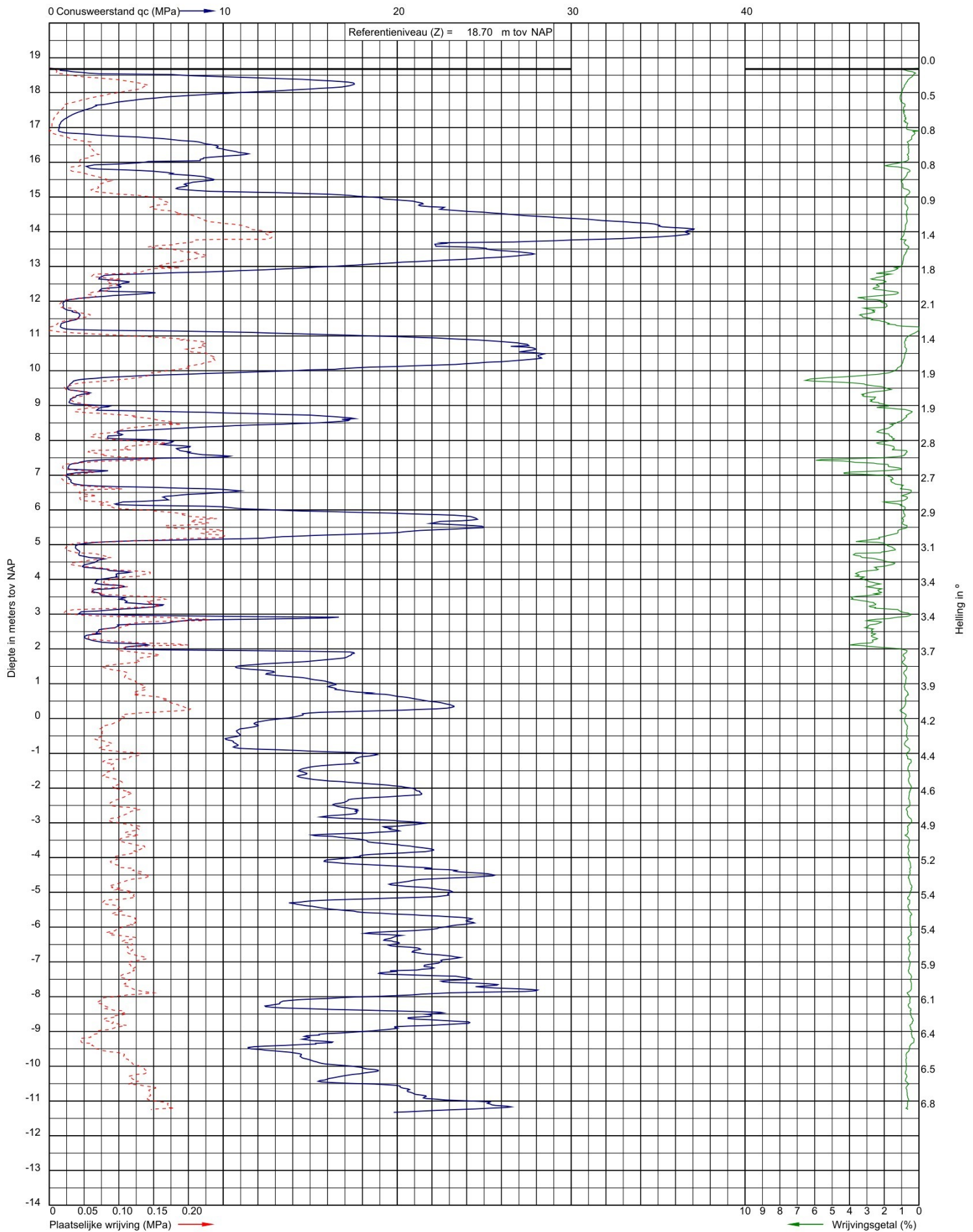


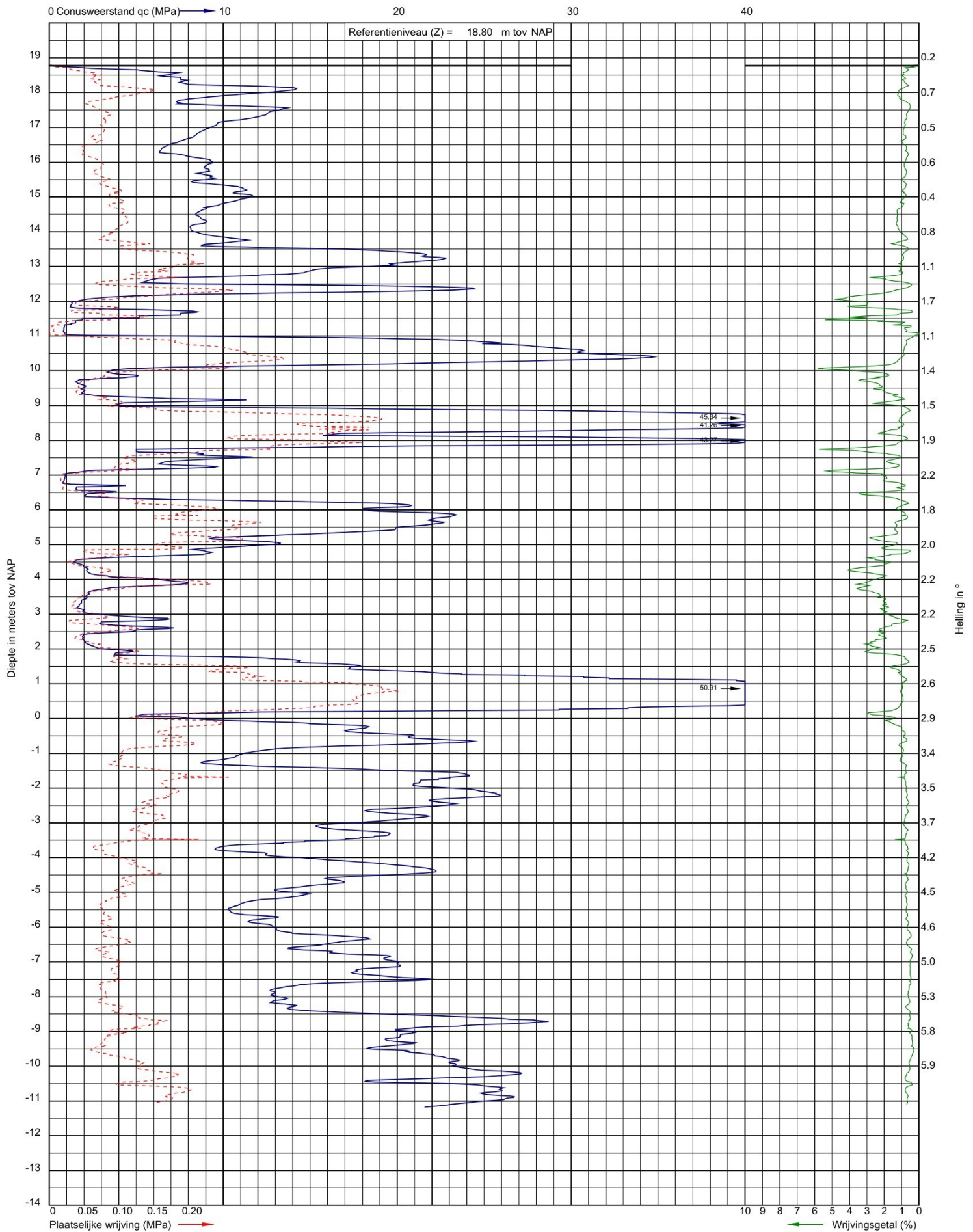


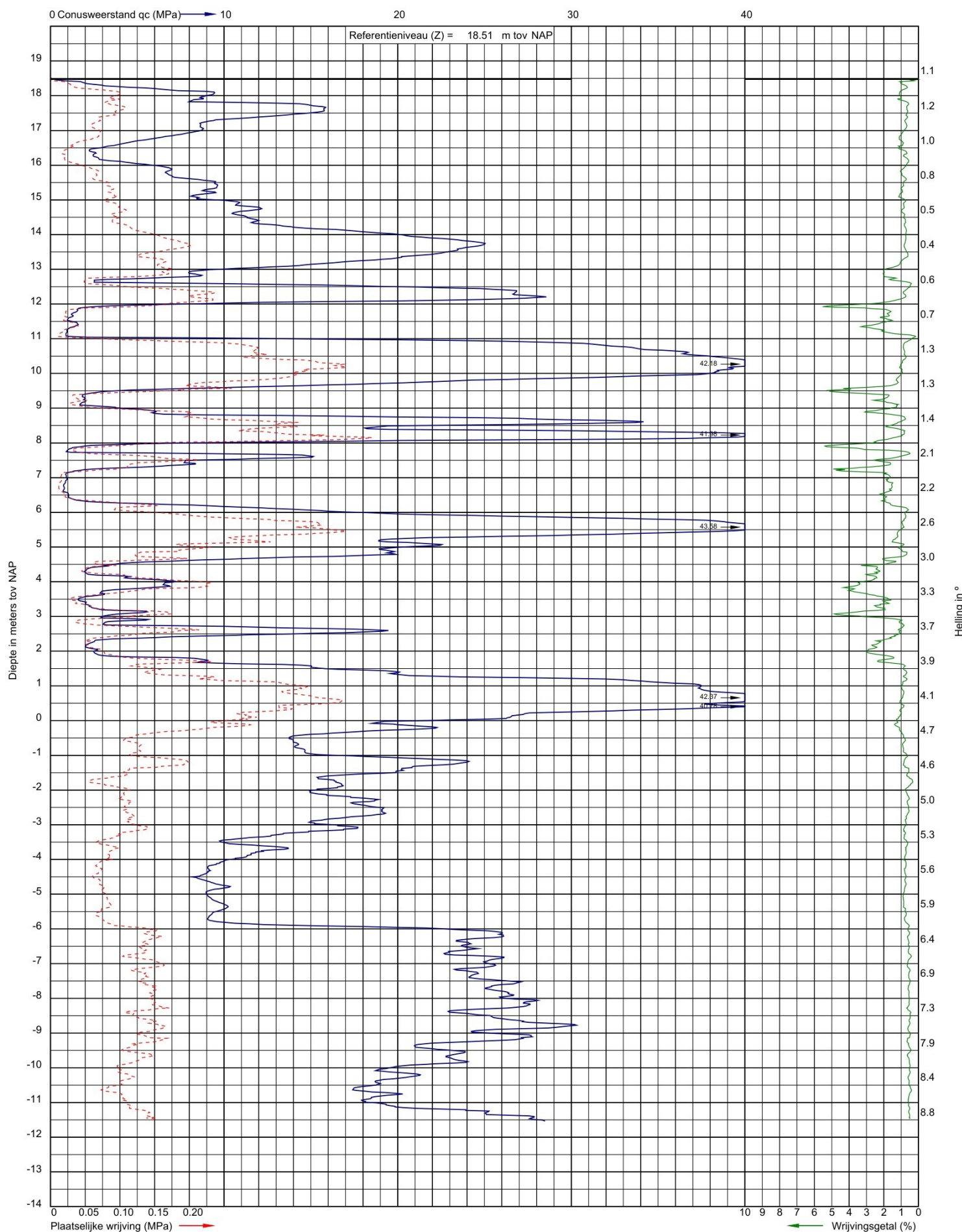


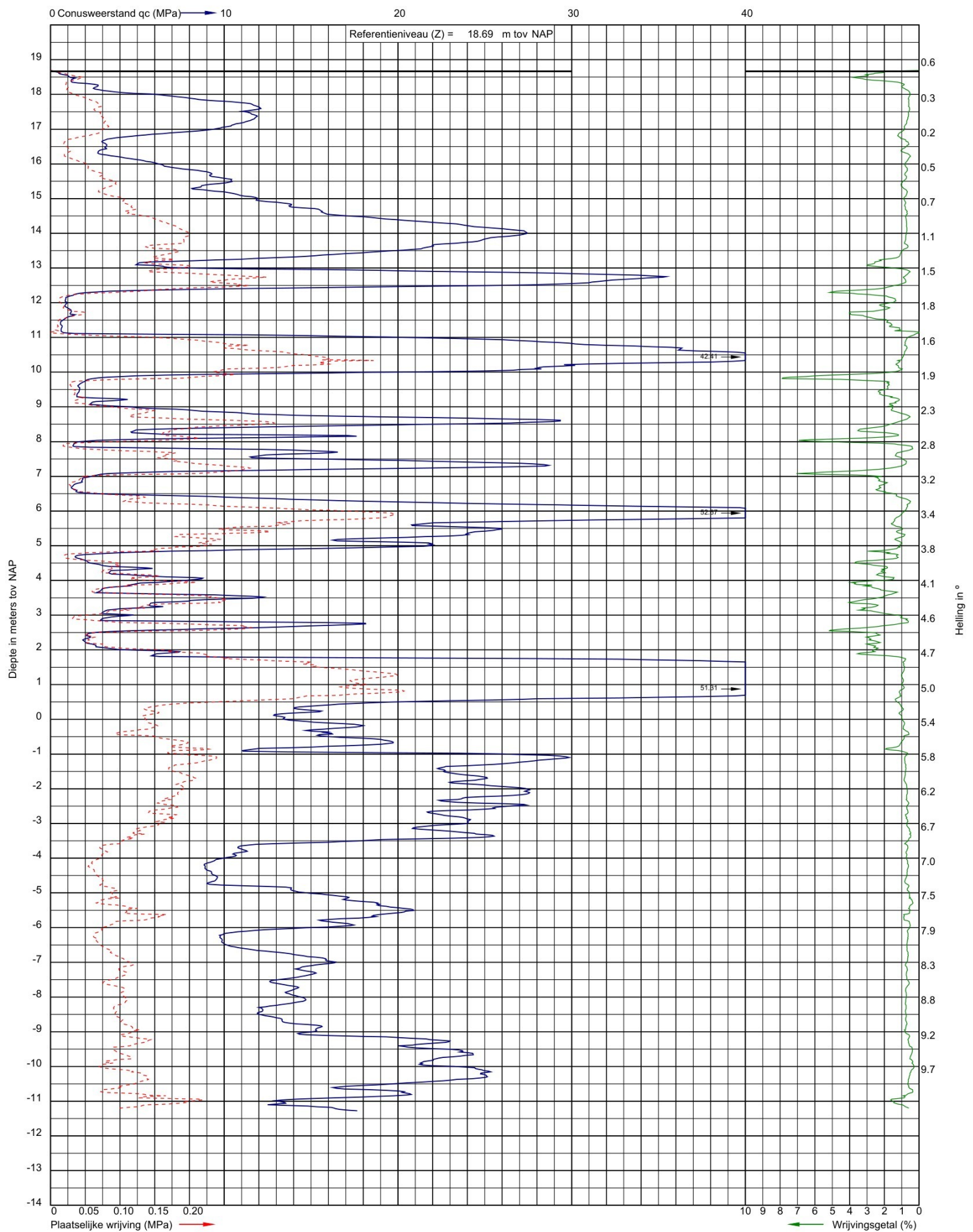


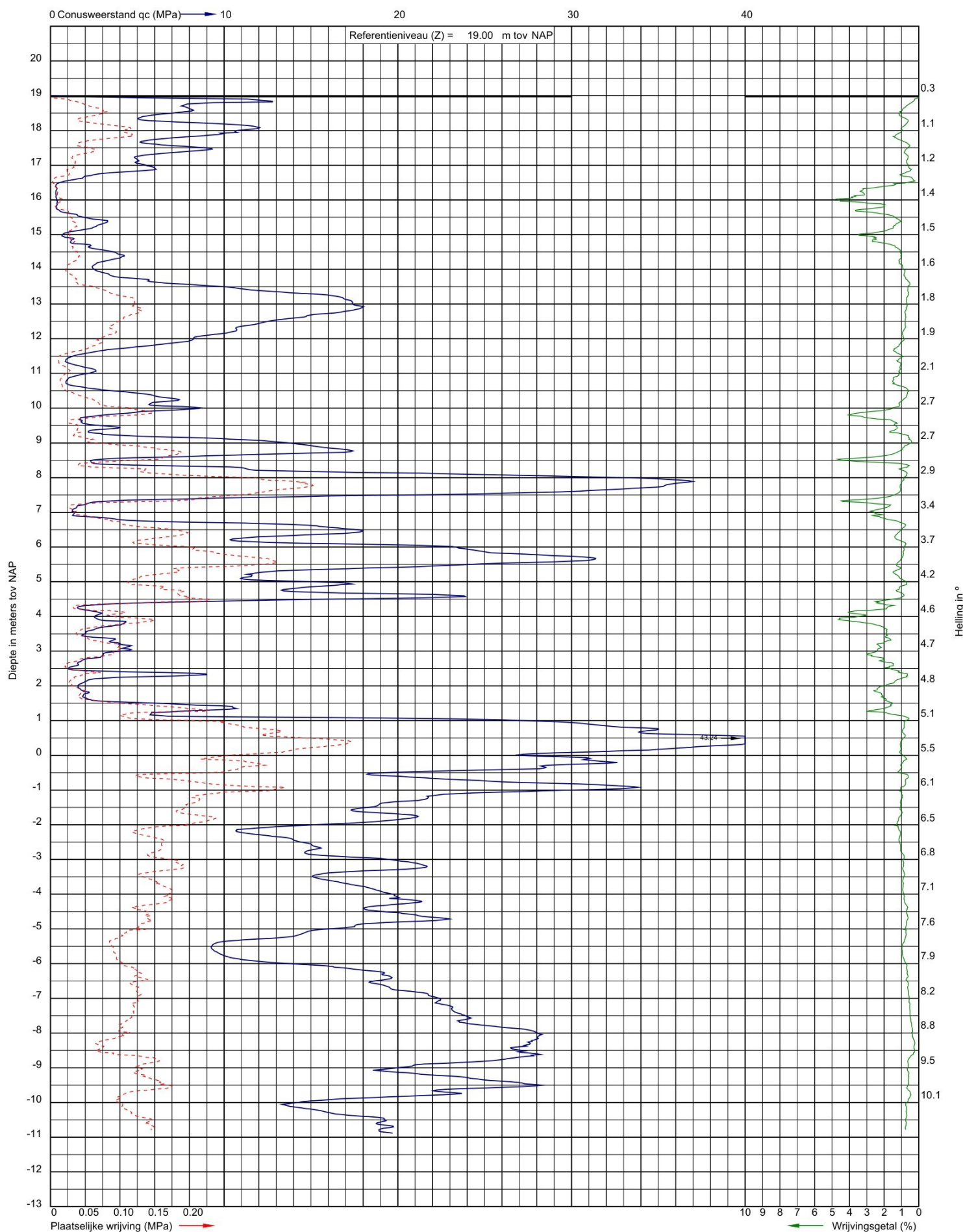


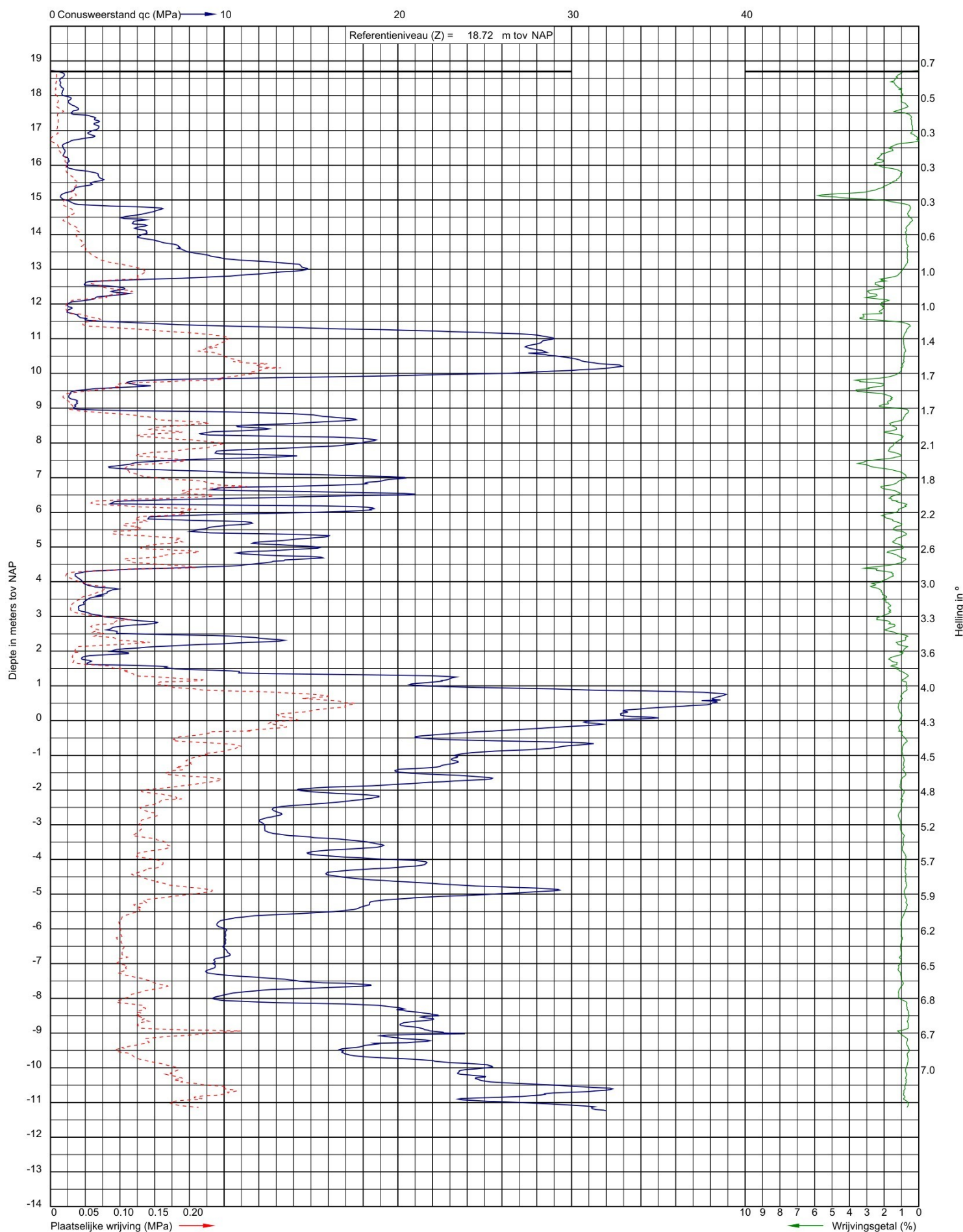


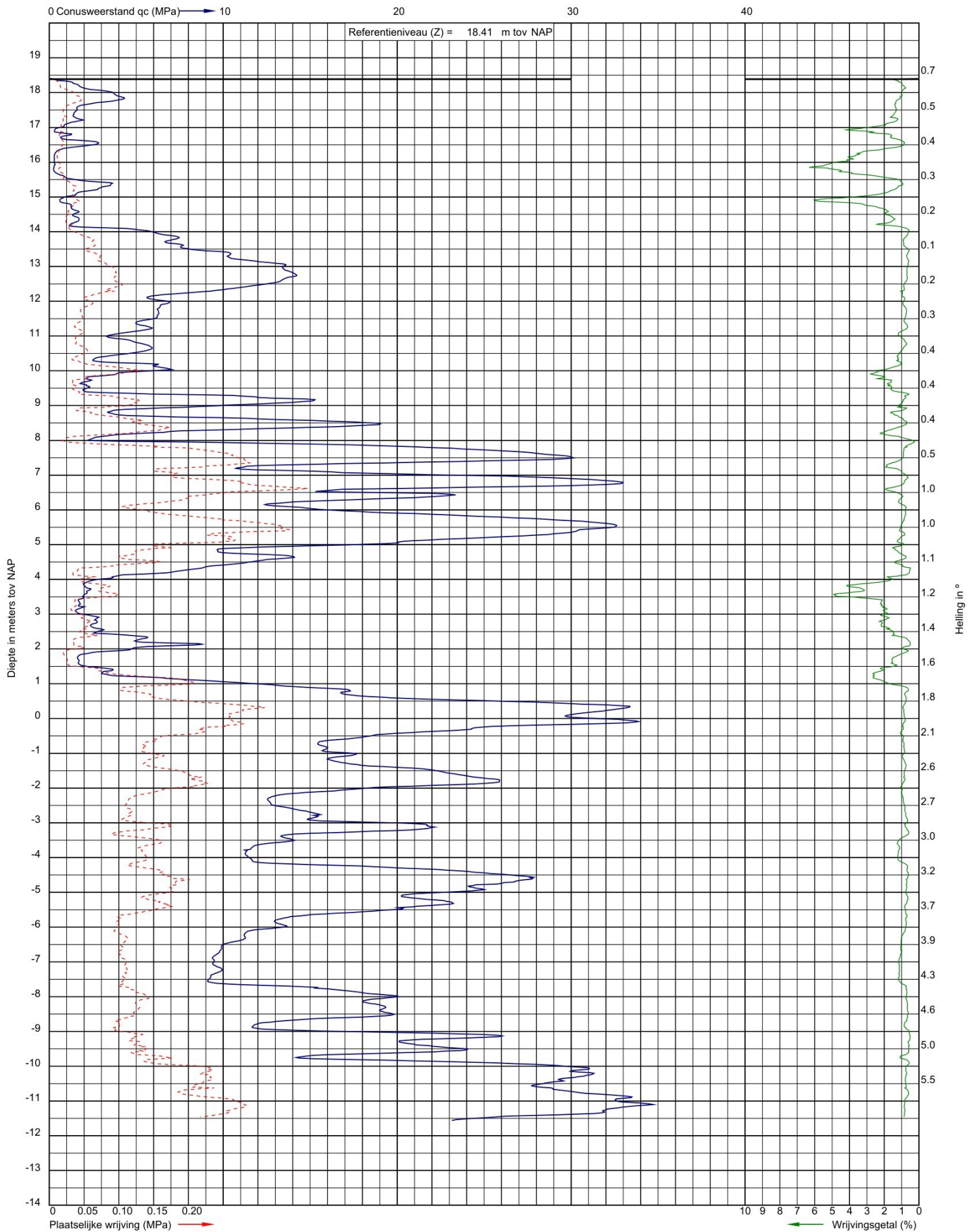


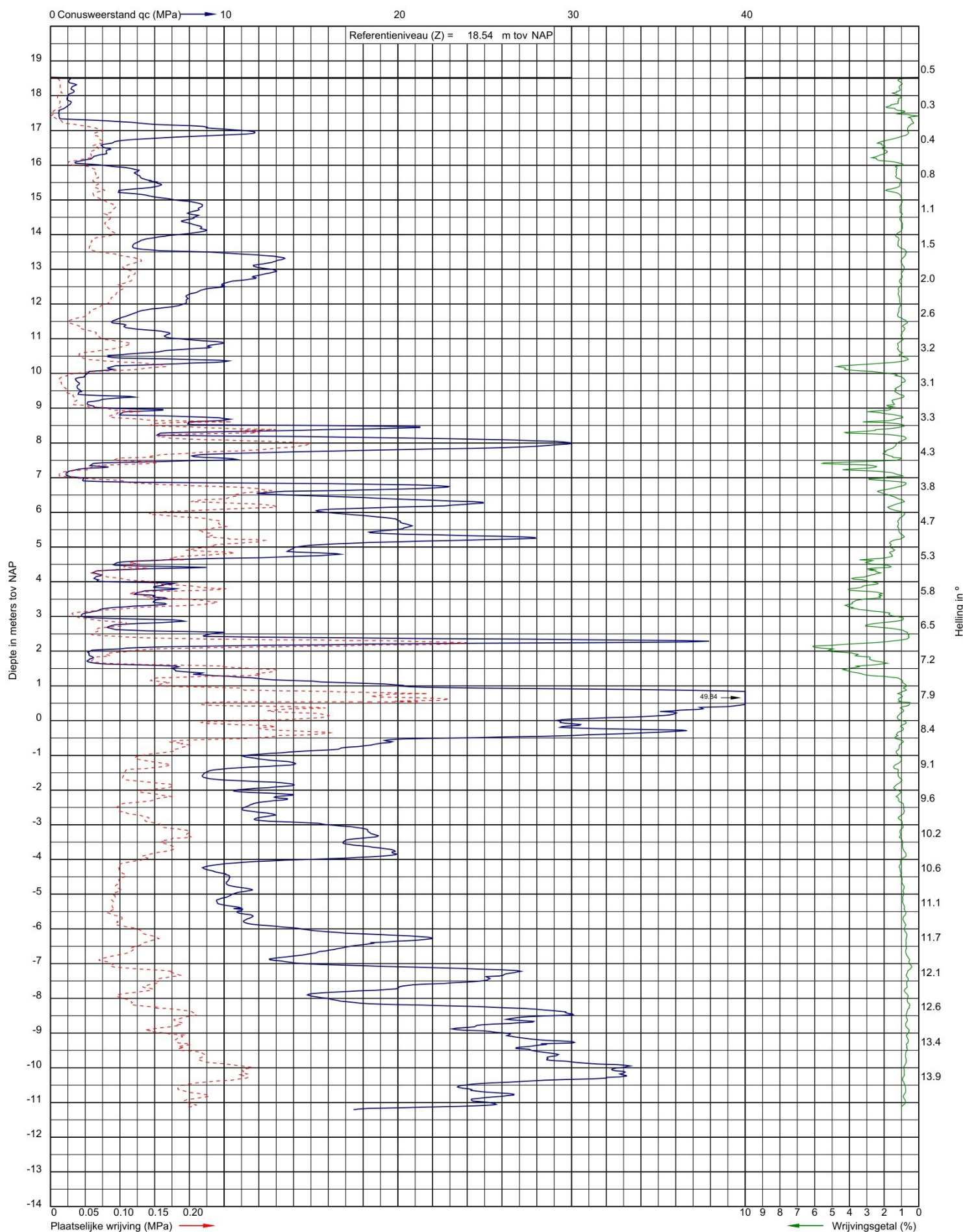


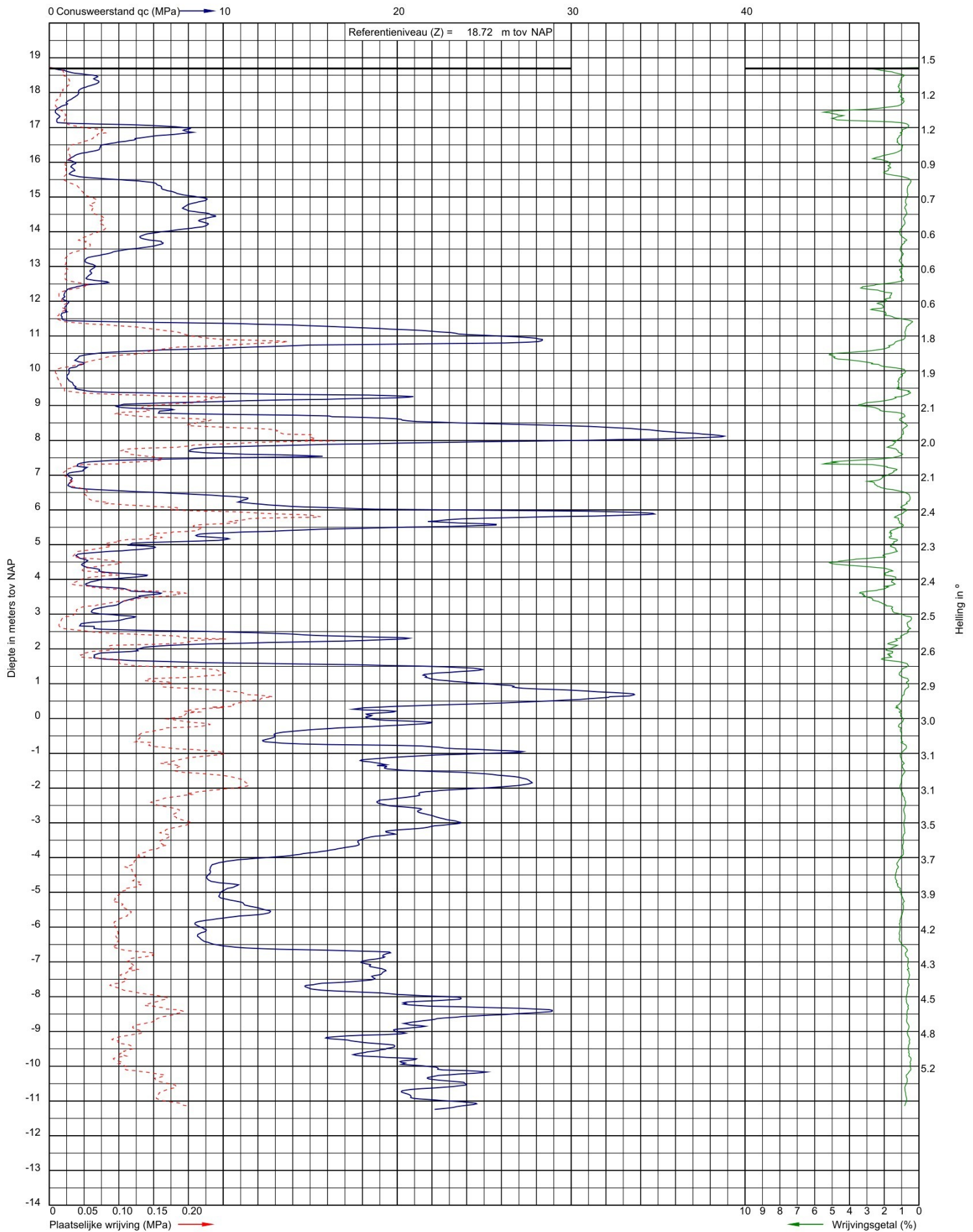


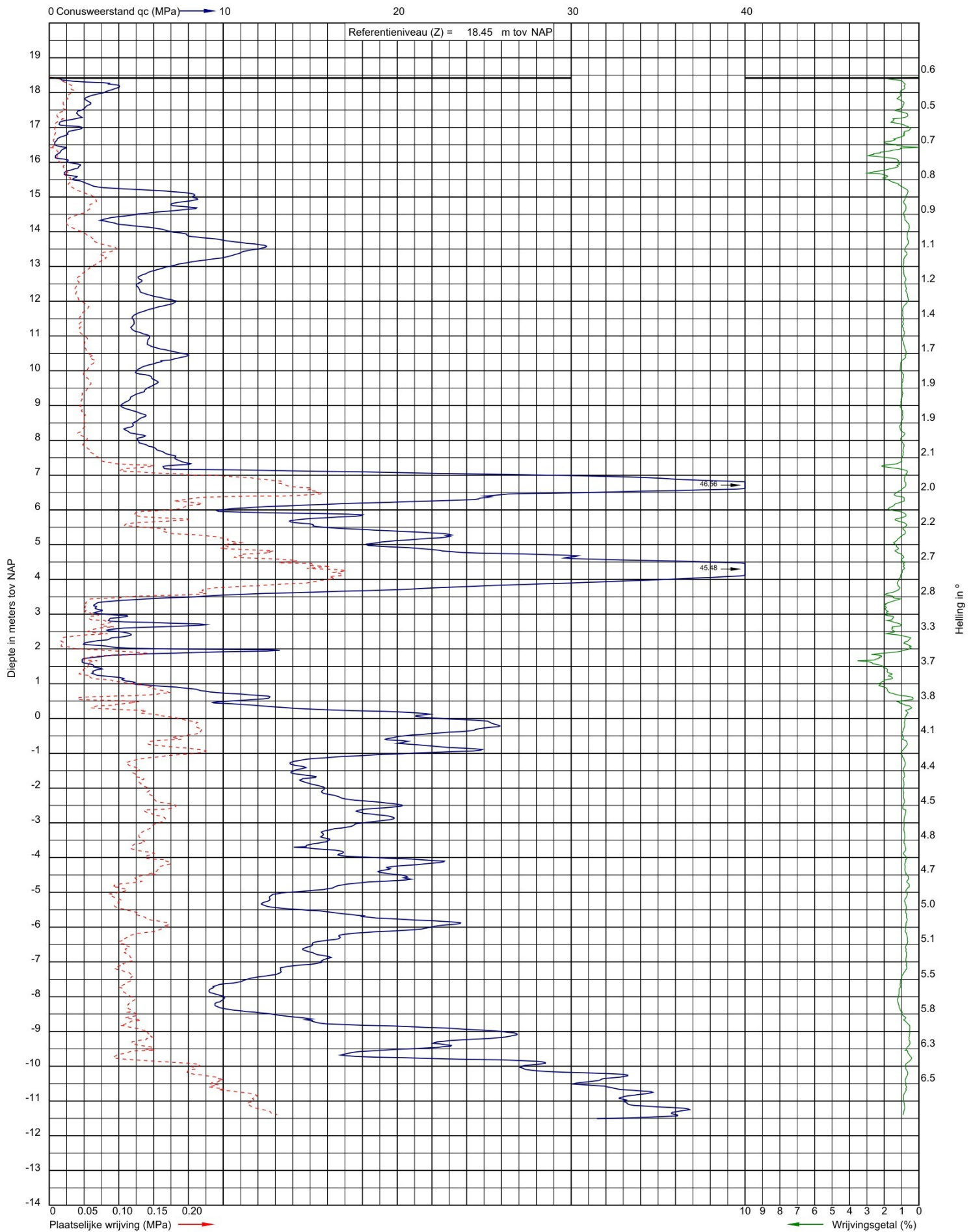


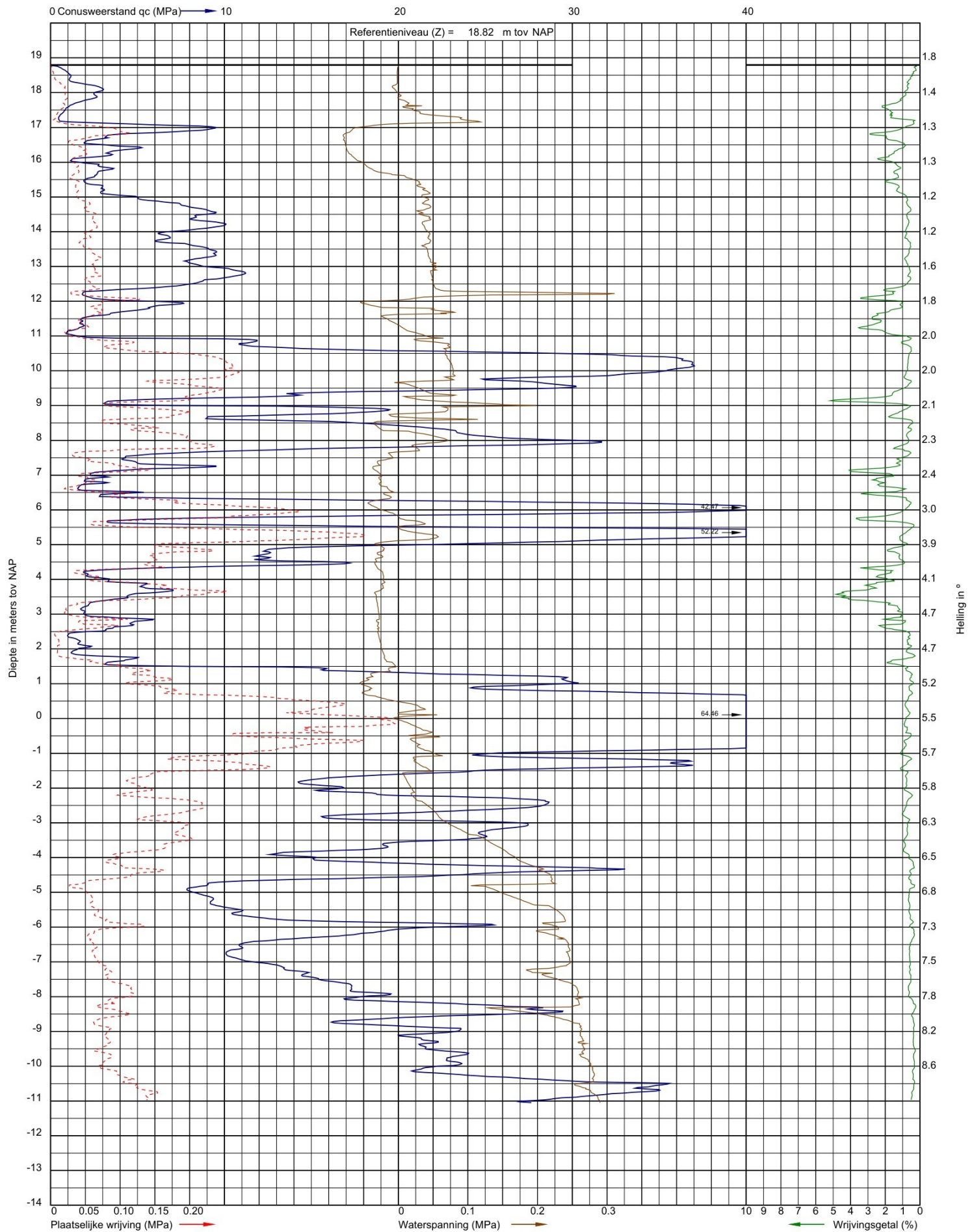


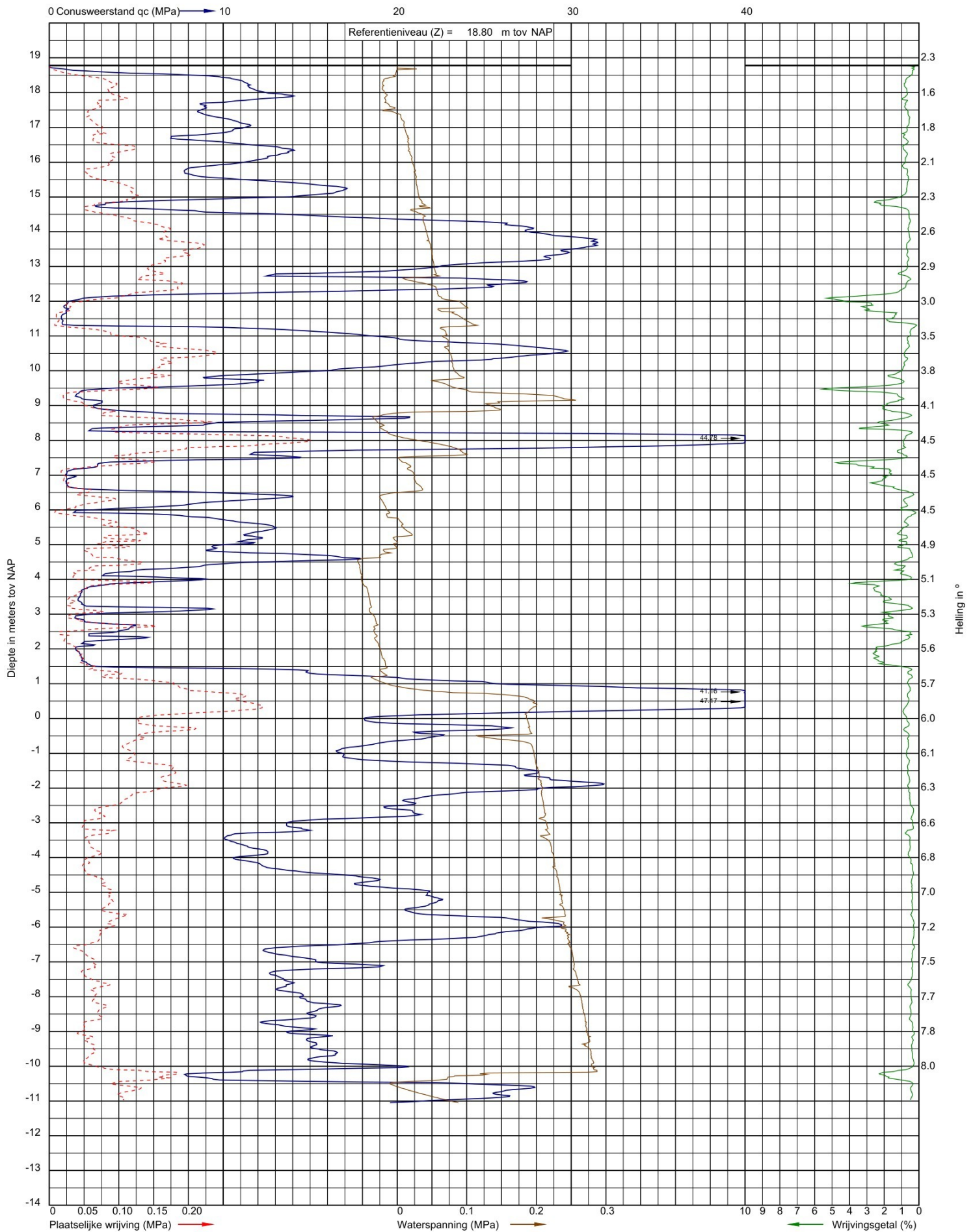












Bijlage B

Boringen

Project: Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre
Opdracht: 23ZP0522-01
Betreft: Boorprofiel



Boring: HB001

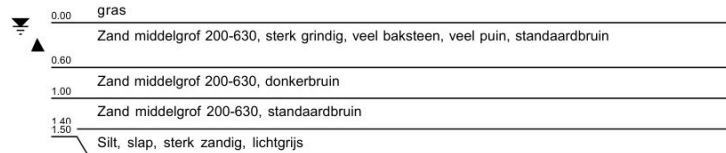
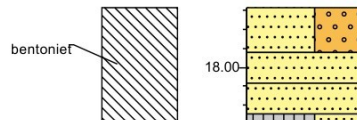
Uitvoering op: 21-12-2023
Uitvoering door: RKA
Werknummer: HB001

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 5

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 161511,82
y-coördinaat [m RD]: 378646,64
Referentiehoogte [m]: 18.79 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB002

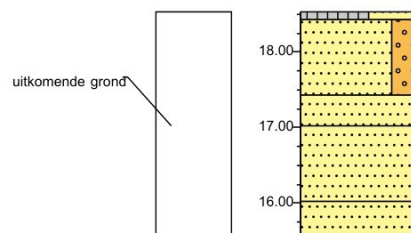
Uitvoering op: 22-12-2023
Uitvoering door: MHK
Werknummer: HB002

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand [cm-mv]: 35

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

x-coördinaat [m RD]: 161472,37
y-coördinaat [m RD]: 378758,27
Referentiehoogte [m]: 18.53 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Beschrijfflocatie: VELD

Booring: Bpb001

Uitvoering op: 5-6-2023

Uitvoering door: Bvn

Werknummer: Bpb001

Boormnorm: NEN-EN-ISO 22475-1

Grondwaterstand[cm-mv]: 160

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1

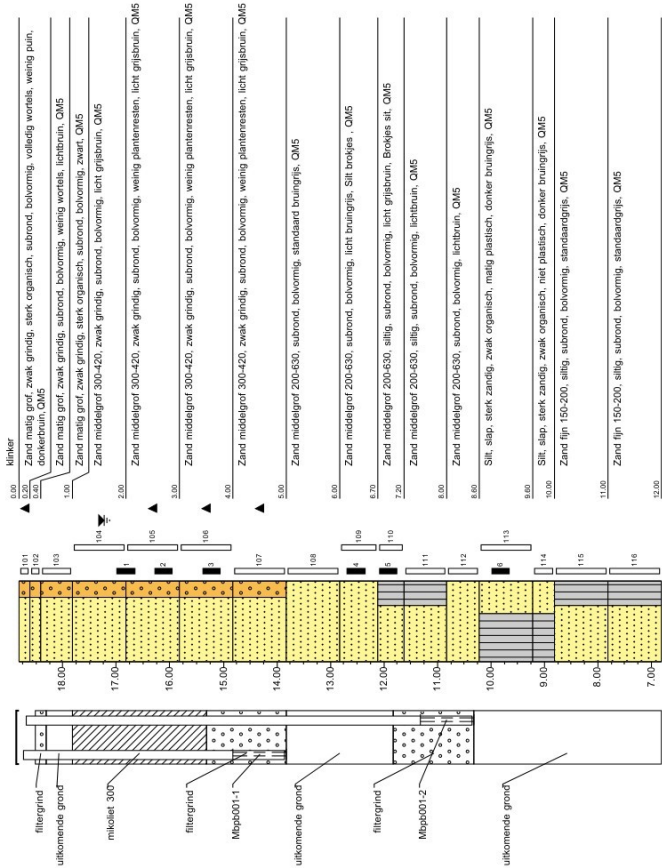
X-coördinaat [m RD]: 161469,31

Y-coördinaat [m RD]: 378617,25

Referentiehoogte [m]: 18,82

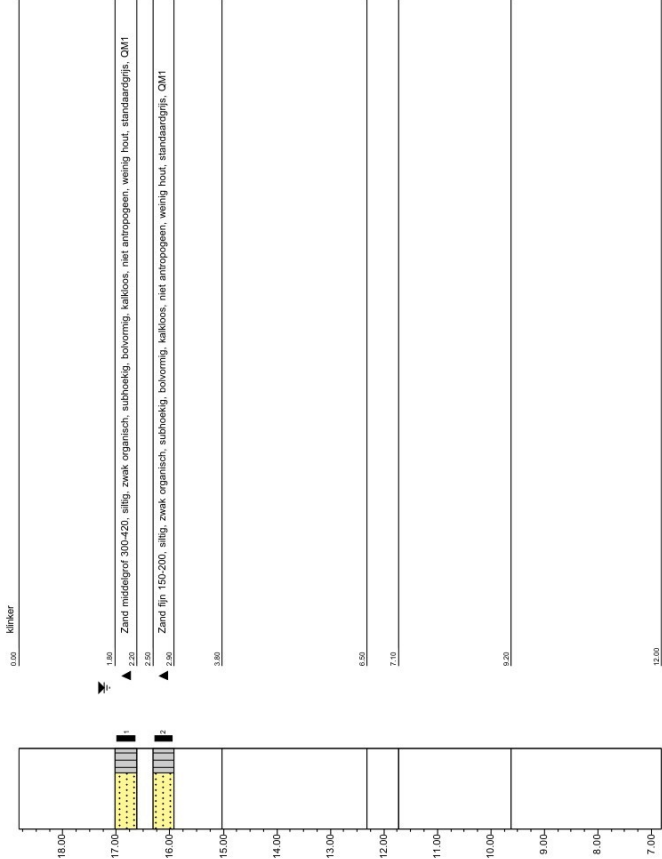
N.A.P.

Reden boring gestopt: Einddoel



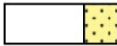
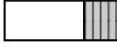
Beschrijfflocatie: LABORATORIUM

Booring: Bpb001



LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

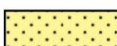
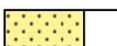
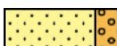
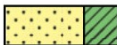
KEIEN / KEITJES

	KEIEN
	KEIEN, met grind
	KEIEN, met zand
	KEIEN, met klei
	KEIEN, met silt

GRIND

	GRIND
	GRIND met keitjes
	GRIND, zwak zandig
	GRIND, sterk zandig
	GRIND, kleiig
	GRIND, siltig

ZAND

	ZAND
	ZAND, met keitjes
	ZAND, zwak grindig
	ZAND, sterk grindig
	ZAND, kleiig
	ZAND, siltig

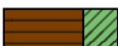
SILT

	SILT
	SILT, met keitjes
	SILT, zwak grindig
	SILT, sterk grindig
	SILT, zwak zandig
	SILT, sterk zandig

KLEI

	KLEI
	KLEI, met keitjes
	KLEI, zwak grindig
	KLEI, sterk grindig
	KLEI, zwak zandig
	KLEI, sterk zandig

VEEN / HUMUS / DETRITUS

	VEEN
	VEEN, zwak zandig
	VEEN, sterk zandig
	VEEN, kleiig
	VEEN, siltig

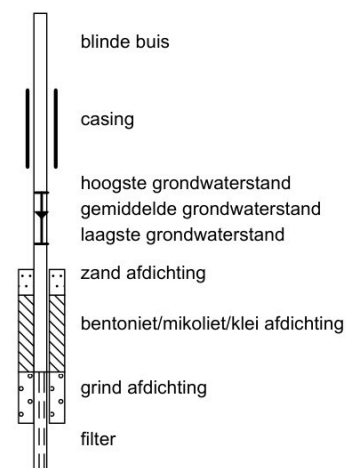
MONSTERS

	geroerd monster
	ongeroid monster

KWALITEIT MONSTER

- QM1 = Ongeroid monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
- QM2 = Ongeroid monster geheel intact
- QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
- QM4 = Monster is ernstig verstoord
- QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- ▲ Bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ⋮ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

Bijlage C

In-situ doorlatendheidsproeven

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef (Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 23ZP0522
Proef datum: 21-06-23
Boring: Bpb001-01 (ondiep)
Beproefd traject: 3,75 - 4,75 m - maaiveld
Type proef: Constant head
proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	1,45	l/min
Q2	2,09	m3/dag
Δh	0,32	m
L	1,00	m
r	0,0665	m
L/r	15,038	
K	2,815	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 23ZP0522
Boring: Bpb001-01 (ondiep)
Zone: Verzadigde zone
Type proef: Constant head
proefnr. 2

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	1,50	l/min
Q2	2,16	m3/dag
Δh	0,29	m
L	1,00	m
r	0,0665	m
L/r	15,038	
K	3,213	m/dag

Gemiddelde k-waarde: **3,01 m/dag**

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	331	s	pomptijd	320	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,33	m-kop pb	Gws start	1,34	m-kop pb
Gws stationair	1,65	m-kop pb	Gws stationair	1,63	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	3,65	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	3,65	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	4,65	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	4,65	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	13,30	cm	diameter boring	13,30	cm



K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 23ZP0522
 Proef datum: 21-06-23
 Boring: Bpb001-02 (diep)
 Beproefd traject: 6,64 - 7,64 m - maaiveld
 Type proef: Constant head
 proefnr. 1

$$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$$

Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring

Q1	0,98	l/min
Q2	1,42	m3/dag
Δh	0,83	m
L	1,00	m
r	0,0665	m
L/r	15,038	
K	0,736	m/dag

Proef 1		
pomptijd	244	s
pomp volume	4	l
Gws start	1,2	m-kop pb
Gws stationair	2,03	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	6,50	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	7,50	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	13,30	cm

Bijlage D

Volumegewichten en korrelverdelingen

Project Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre
Opdracht 23ZP0522
Opdrachtgever Stayinc



Datum

Volumegewicht / Watergehalte conform NEN-EN-ISO 17892-1 en 2

Boring	Monster	van [m-mv]	tot [m-mv]	Identificatie	Ingezettede diepte [m-mv]	Monster kwaliteit	γ_{nat} [kN/m ³]	γ_{droog} [kN/m ³]	W [m%]
Bpb001	1	1,80	2,20	[NEN-EN-ISO 14668-1:2019+NEN8990:2020] Zand middelgrof 300-420, siltig, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, niet antropogeen, weinig hout, standaardgrijs	1,88	QM1	19,8	16,7	18,7
Bpb001	2	2,50	2,90	Zand fijn 150-200, siltig, zwak organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, niet antropogeen, weinig hout, standaardgrijs	2,57	QM1	19,4	15,6	24,5



Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoefficienten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: Bpb001	d 50	: 236 µm	Lutumfractie	: 0,1 %
Monster	: 107	C _u	: 2,0	Siltfractie	: 5,3 %
Werknummer	: Bpb001	C _c	: 1,0	Zandfractie	: 94,5 %
Diepte	: 4,00 - 5,00 m - mv	U-eijfer	: 4,6	Grindfractie	: 0,1 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300, siltig	Zandmediaan	Grindmediaan		
Tertiaire fractie	: n.b.	M _Z	: 243 µm	M _G	: n.v.t.
Korrelvorm	: bol, subrond				

KVD_Bpb001_107

Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mfn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs		230601		datum: 11-07-2023	
				opdracht: 23ZP0522	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 23ZP0522
 Boring : Bpb001
 Monster : 107
 Werknummer : Bpb001
 Diepte : 4,00 - 5,00 m - mv

toev volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 116 µm
 d₃₀ : 182 µm
 d₅₀ : 236 µm
 d₆₀ : 270 µm
 d₇₀ : 310 µm
 d₉₀ : 473 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : 13,1 m/etm.
 Seelheim³ : 7,3 m/etm.
 Beyer¹ : 11,9 m/etm.
 SBr190³ : 15,7 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 3,9 m/etm.
 Harleman⁵ : 5,9 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

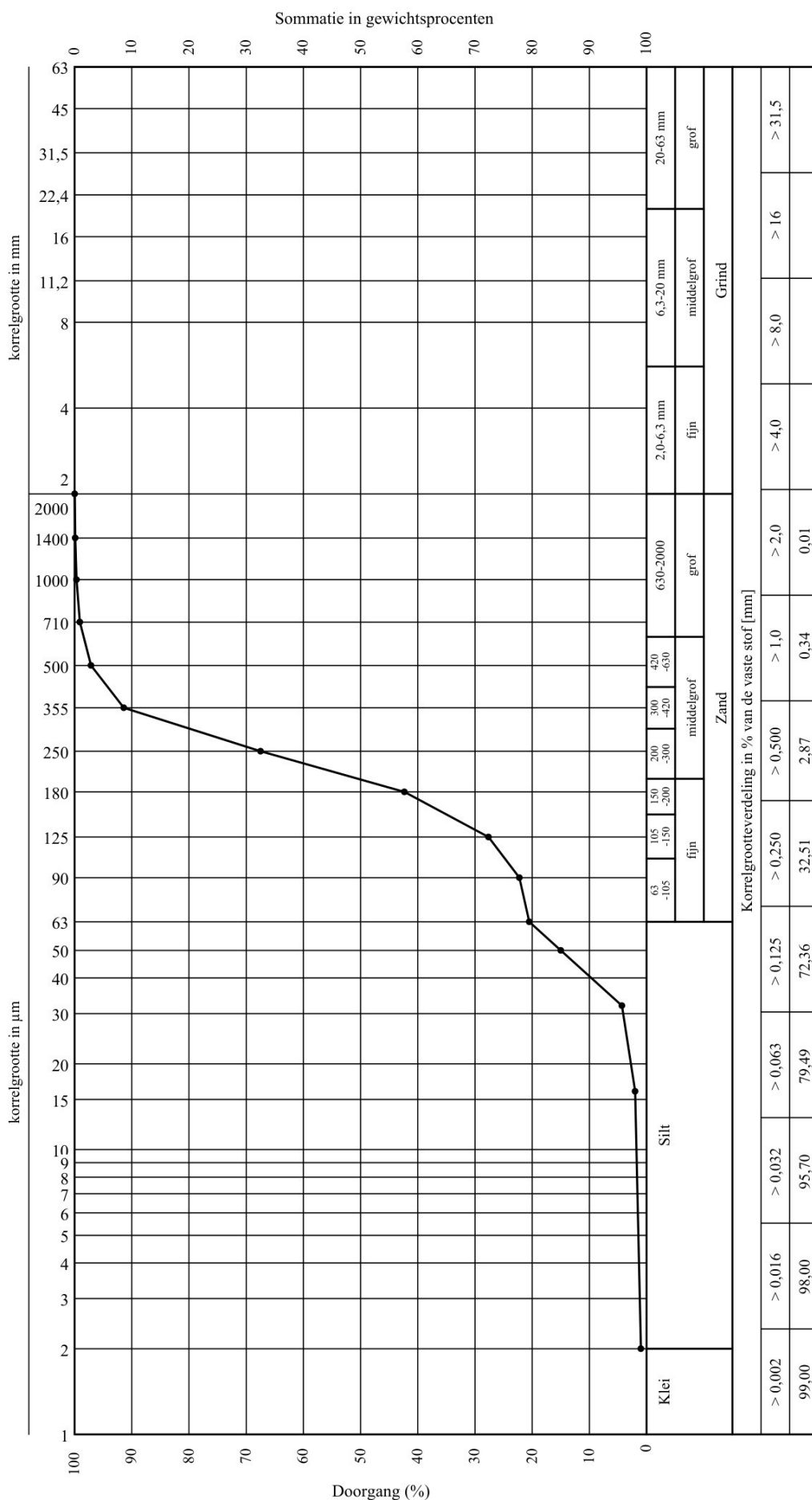
(d₁₀: 114,0 µm, Lutum: 0,1 %)

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.

KVB_Bpb001_107

		aanvullende bijlage bij KVD_Bpb001_107	uitv.: mfn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	230601	datum: 11-07-2023	opdracht: 23ZP0522



Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: Bpb001	d 50	: 201 µm	Lutumfractie	: 1,0 %
Monster	: 111	C _u	: 2,0	Siltfractie	: 19,5 %
Werknummer	: Bpb001	C _c	: 1,1	Zandfractie	: 79,5 %
Diepte	: 7,20 - 8,00 m - mv	U-eijfer	: 5,0	Grindfractie	: 0,0 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300, siltig	Zandmediaan	Grindmediaan		
Tertiaire fractie	: n.b.	M _z	: 230 µm	M _g	: n.v.t.
Korrelvorm	: bol, subrond				

KVD_Bpb001_111

Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mfn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	230601	datum: 11-07-2023		opdracht: 23ZP0522	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 23ZP0522
 Boring : Bpb001
 Monster : 111
 Werknummer : Bpb001
 Diepte : 7,20 - 8,00 m - mv

toev volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 42 µm
 d₃₀ : 134 µm
 d₅₀ : 201 µm
 d₆₀ : 229 µm
 d₇₀ : 261 µm
 d₉₀ : 349 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 2,2 m/etm.
 Beyer¹ : n.v.t.
 SBr190³ : 9,3 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : 0,01 m/etm.
 USBR¹ : n.v.t.
 Harleman⁵ : 0,74 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

(d₁₀: 40,6 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.

KVB_Bpb001_111

		aanvullende bijlage bij KVD_Bpb001_111	uitv.: mfn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	230601	datum: 11-07-2023	opdracht: 23ZP0522



Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof	
Boring	: Bpb001	d 50	: 206 µm	Lutumfractie	: 0,1 %
Monster	: 112	C _u	: 2,1	Siltfractie	: 10,3 %
Werknummer	: Bpb001	C _c	: 1,1	Zandfractie	: 89,6 %
Diepte	: 8,00 - 8,60 m - mv	U-eijfer	: 5,3	Grindfractie	: 0,0 %
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300, siltig	Zandmediaan	Grindmediaan		
Tertiaire fractie	: n.b.	M _z	: 219 µm	M _g	: n.v.t.
Korrelvorm	: bol, subrond				

KVD_Bpb001_112

Ontwikkeling Brabantia terrein te Waalre		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mfn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoele ingenieurs	230601	datum: 11-07-2023		opdracht: 23ZP0522	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 23ZP0522
 Boring : Bpb001
 Monster : 112
 Werknummer : Bpb001
 Diepte : 8,00 - 8,60 m - mv

toev volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 53 µm
 d₃₀ : 151 µm
 d₅₀ : 206 µm
 d₆₀ : 231 µm
 d₇₀ : 262 µm
 d₉₀ : 351 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 2,9 m/etm.
 Beyer¹ : n.v.t.
 SBr190³ : 12,7 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 2,3 m/etm.
 Harleman⁵ : 1,2 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

(d₁₀: 52,3 µm, Lutum: 0,1 %)

Verantwoording:

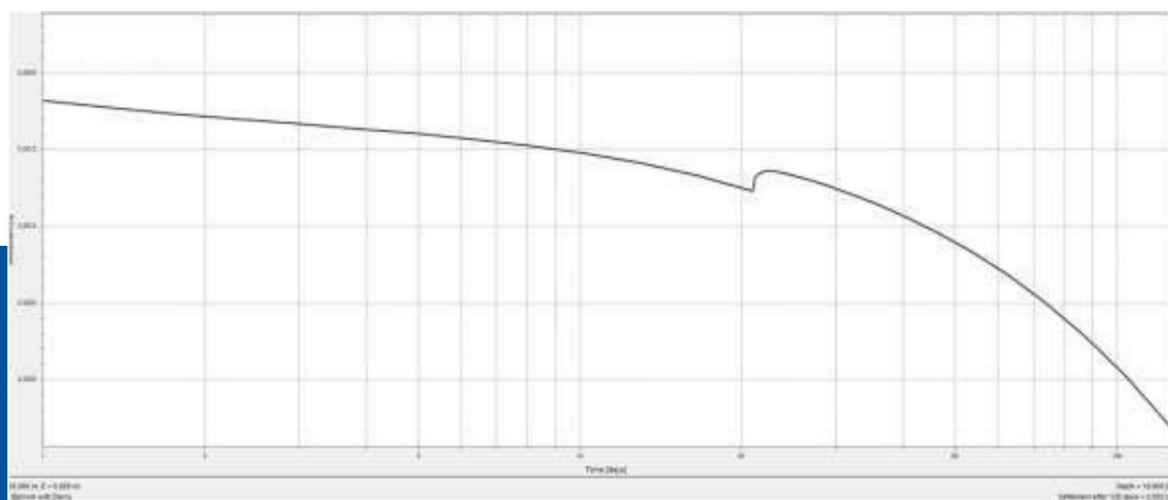
1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical 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.

KVB_Bpb001_112

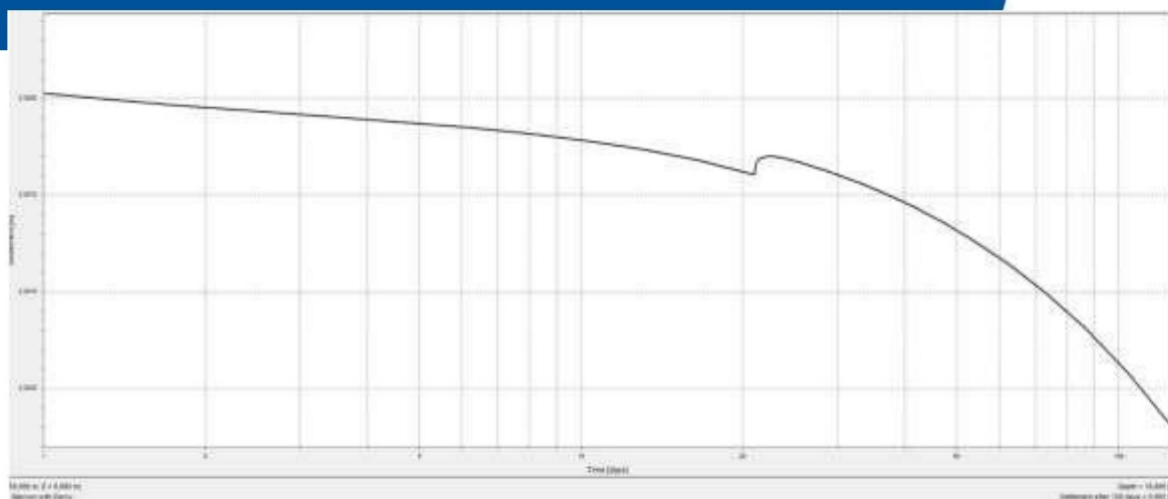
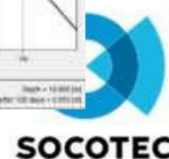
		aanvullende bijlage bij KVD_Bpb001_112	uitv.: mfn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	230601	datum: 11-07-2023	opdracht: 23ZP0522

Bijlage E

Zettingsberekeningen



Figuur E-1 *Berekende maaiveldzetting ter plaatse van Brabantiaalaan nummer 28*



Figuur E-2 *Berekende zetting met geschatte boven belasting van gebouw; ter plaatse van Brabantiaalaan nummer 28*

Bijlage F

Analyserapport ijzer en onopgeloste bestanddelen

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



TRITIUM ADVIES B.V.

Collse Heide 48
5674 VN NUENEN

Klantnr:

35003866

Analyserapport 1630420 2402771JH Brabantiaaan 103 te Aalst

Datum: 13.11.2025

Opdracht	1630420 Water
Opdrachtgever	35003866 TRITIUM ADVIES B.V.
Opdrachtacceptatie	10.11.2025
Project	153023 Brabantiaaan 103 te Aalst

Geachte [REDACTED], [REDACTED],

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Dit analyserapport met opdrachtnummer 1630420 en analyserapportversie 1 bevat de analyse(s) van monsternummer(s) 471845-471846.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), [REDACTED], Tel. +31570788114

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Analyserapport 1630420 2402771JH Brabantiaaan 103 te Aalst

Datum: 13.11.2025

Monster informatie

Monsternummer	Monster beschrijving	Datum monstername
471845	A01-1-1 A01 (0-1)	10.11.2025 00:00
471846	E01-1-1 E01 (0-1)	10.11.2025 00:00

Klassiek Chemische Analyses

Parameter	Eenheid	471845 A01-1-1 A01 (0-1)	471846 E01-1-1 E01 (0-1)
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	81	35

Metalen

Parameter	Eenheid	471845 A01-1-1 A01 (0-1)	471846 E01-1-1 E01 (0-1)
IJzer (Fe)	µg/l	32000	9900

De parameter-specifieke meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie met betrekking tot de meetonzekerheid.

Start van de test: 10.11.2025

Einde van de test: 12.11.2025

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste items. In gevallen waarin het laboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals deze zijn ontvangen. Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de door de klant verstrekte informatie. Eventuele klantinformatie in dit analyserapport valt niet onder de accreditatie van het laboratorium en kan de geldigheid van de resultaten beïnvloeden. Gedeeltelijke reproductie van het rapport zonder onze schriftelijke toestemming is niet toegestaan. In het geval van een conformiteitsverklaring wordt de discrete benadering gebruikt als beslissing. Dit betekent dat de meetonzekerheid niet wordt meegenomen in de conformiteitsverklaring met een specificatie of norm.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), [REDACTED], Tel. +31570788114

Lijst van methoden

conform NEN-EN 872, Whatman 934-AH	Onopgeloste bestanddelen
Conform NEN-EN-ISO 17294-2	IJzer (Fe)

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017.

Bijlage G

Analyserapport nikkel

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



TRITIUM ADVIES B.V.

Collse Heide 48
5674 VN NUENEN

Klantnr:

35003866

Analyserapport 1630422 2402771JH Brabantiaaan 103 te Aalst

Datum: 20.11.2025

Opdracht

1630422 Water

Opdrachtgever

35003866 TRITIUM ADVIES B.V.

Opdrachtacceptatie

10.11.2025

Project

153023 Brabantiaaan 103 te Aalst

Geachte [REDACTED], [REDACTED],

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Dit analyserapport met opdrachtnummer 1630422 en analyserapportversie 1 bevat de analyse(s) van monsternummer(s) 471852-471854.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), [REDACTED], Tel. +31570788114

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Analyserapport 1630422 2402771JH Brabantiaaan 103 te Aalst

Datum: 20.11.2025

Monster informatie

Monsternummer	Monster beschrijving	Datum monstername
471852	A01-1-1 A01 (0-1)	10.11.2025 00:00
471853	E01-1-1 E01 (0-1)	10.11.2025 00:00
471854	F01-2-1-1 F01-2 (300-400)	10.11.2025 00:00

Metalen (AS3000)

	Parameter	Eenheid	471852 A01-1-1 A01 (0-1)	471853 E01-1-1 E01 (0-1)	471854 F01-2-1-1 F01-2 (300-400)
S	Nikkel (Ni)	µg/l	35	3,5	180

De parameter-specifieke meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie met betrekking tot de meetonzekerheid.
S Erkend volgens AS SIKB 3000

Start van de test: 10.11.2025

Einde van de test: 19.11.2025

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste items. In gevallen waarin het laboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals deze zijn ontvangen. Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de door de klant verstrekte informatie. Eventuele klantinformatie in dit analyserapport valt niet onder de accreditatie van het laboratorium en kan de geldigheid van de resultaten beïnvloeden. Gedeeltelijke reproductie van het rapport zonder onze schriftelijke toestemming is niet toegestaan. In het geval van een conformiteitsverklaring wordt de discrete benadering gebruikt als beslisregel. Dit betekent dat de meetonzekerheid niet wordt meegenomen in de conformiteitsverklaring met een specificatie of norm.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), [REDACTED], Tel. +31570788114

Lijst van methoden

Protocollen AS 3100

Nikkel (Ni)

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017.

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. [REDACTED]
Dr. [REDACTED]

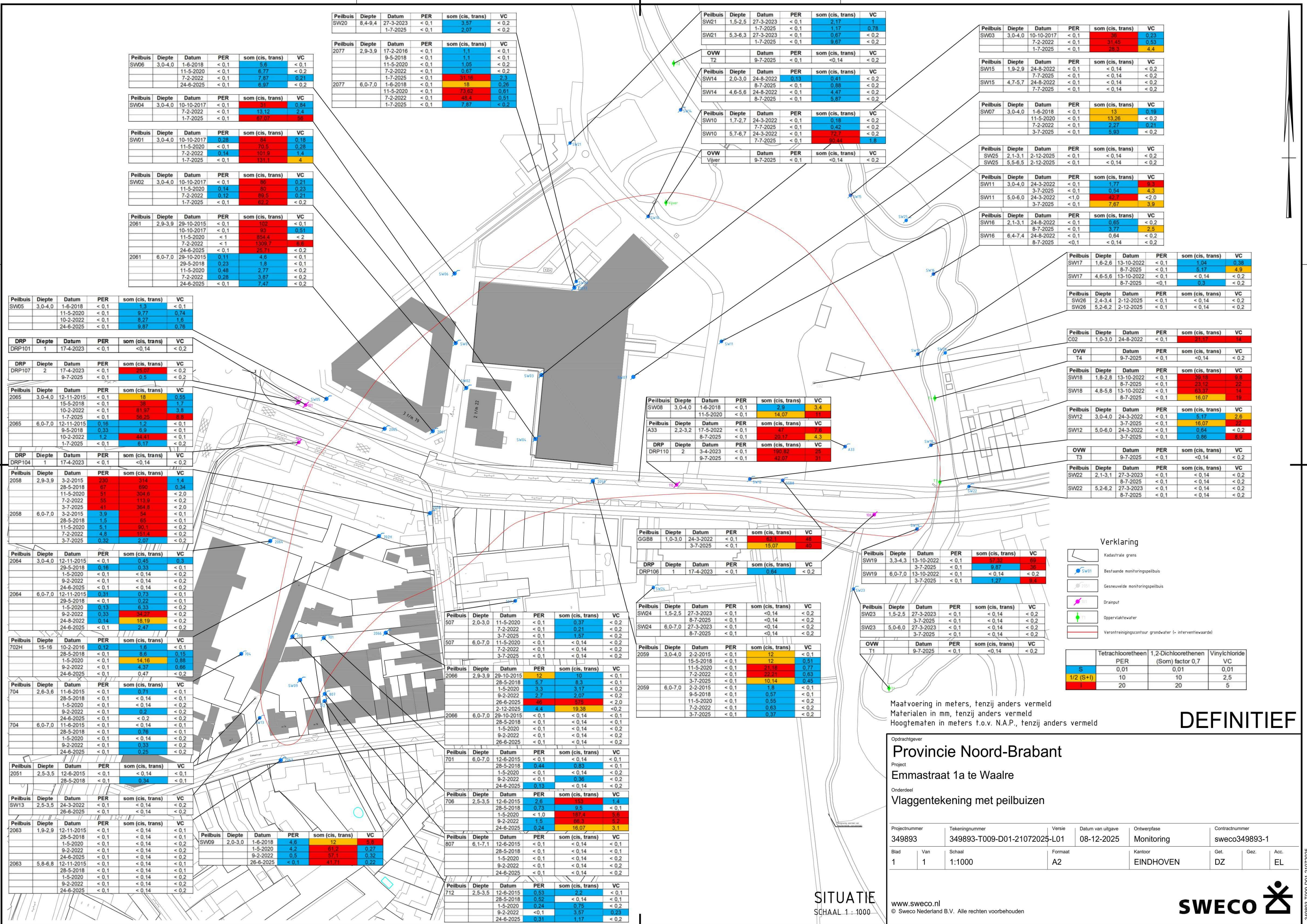


Blad 2 van 2



Bijlage H

Vlaggenkaart



DEFINITIEF

Provincie Noord-Brabant

Project

Emmestraat 1a te Waalre

Onderdeel

Vlagentekening met peilbuizen

Projectnummer

349893

Tekeningnummer

349893-T009-D01-21072025-L01

Versie

08-12-2025

Datum van uitgave

Monitoring

Contractnummer

sweco349893-1

Blad

1

Van

1

Schaal

1:1000

Formaat

A2

Kantoor

EINDHOVEN

Get.

DZ

Gez.

EL

Acc.

EL

www.sweco.nl

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

349893-T009-D01-21072025



Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Geotechnisch- en geohydrologisch advies

Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid

Uitvoeringsbegeleiding

Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims

Controle van de omgeving

Risicoanalyses

Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat

Drinkwaterveiligheid

Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie

Gebouwinformatie