

Pyrietstraat 1 1812 SC Alkmaar
Postbus 60 1850 AB Heiloo
Telefoon 072 5064817
Website tjadenadvies.nl
E-mail info@tjadenadvies.nl

Bemalingsadvies betreffende:

Nieuwbouw Gershwin IV Kavel 13/15 te Amsterdam

ons kenmerk	S 15.259.R01.v02/TE
datum	5 november 2015
versie	definitief

Opdrachtgever

Hurks bouw
Postbus 1524
5215 MV 's Hertogenbosch

Opgesteld door
Gecontroleerd door

ing. M.M. Eijking
ir. H. Mooij

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	3
1.1	Beknopte omschrijving van het bouwplan	3
1.2	Omgeving	4
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	5
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Oppervlaktewater	6
2.3	Grondwaterstanden en stijghoogte	6
3	BEMALING	7
3.1	Bouwput	7
3.2	Verticaal bodemevenwicht	7
3.3	Verlaging van de freatische grondwaterstand	8
3.4	Geohydrologische parameters	8
3.5	Principe-opzet van de bemaling	9
3.6	Verwacht waterbezwaar van de bemaling	11
3.7	Vergunningen	12
3.8	Lozing	12
4	INVLOED IN DE OMGEVING	14
4.1	Verlaging van de grondwaterstand	14
4.2	Maaiveldzettingen	14
4.3	Permanente onttrekkingen	15
4.4	Landbouw, natuur en stedelijk groen.	16
4.5	Invloed op het zoet/zout grensvlak	16
4.6	Kwel en infiltratie	16
4.7	(Bodem)verontreinigingen en archeologie	16
4.8	Milieubeschermingsgebied, grondwaterbeschermingsgebied	16
5	MONITORING	17
5.1	Peilbuizen	17
6	SLOTOPMERKINGEN	18

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

BIJLAGEN

- 1 Situatietekening en sonderingen Geomet (S5, S8, S18, S24, S32, S36, S39)
- 2 Boringen PB03 en PB04 en volume gewichten
- 3 Projectlocatie en omgevingsaspecten
- 4 Tijd-stijghoogtegrafieken peilbuizen
- 5 Opbarstberekeningen
- 6 Resultaten pompproef
- 7 Verlagingen in de omgeving
- 8 Correspondentie retourveld

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

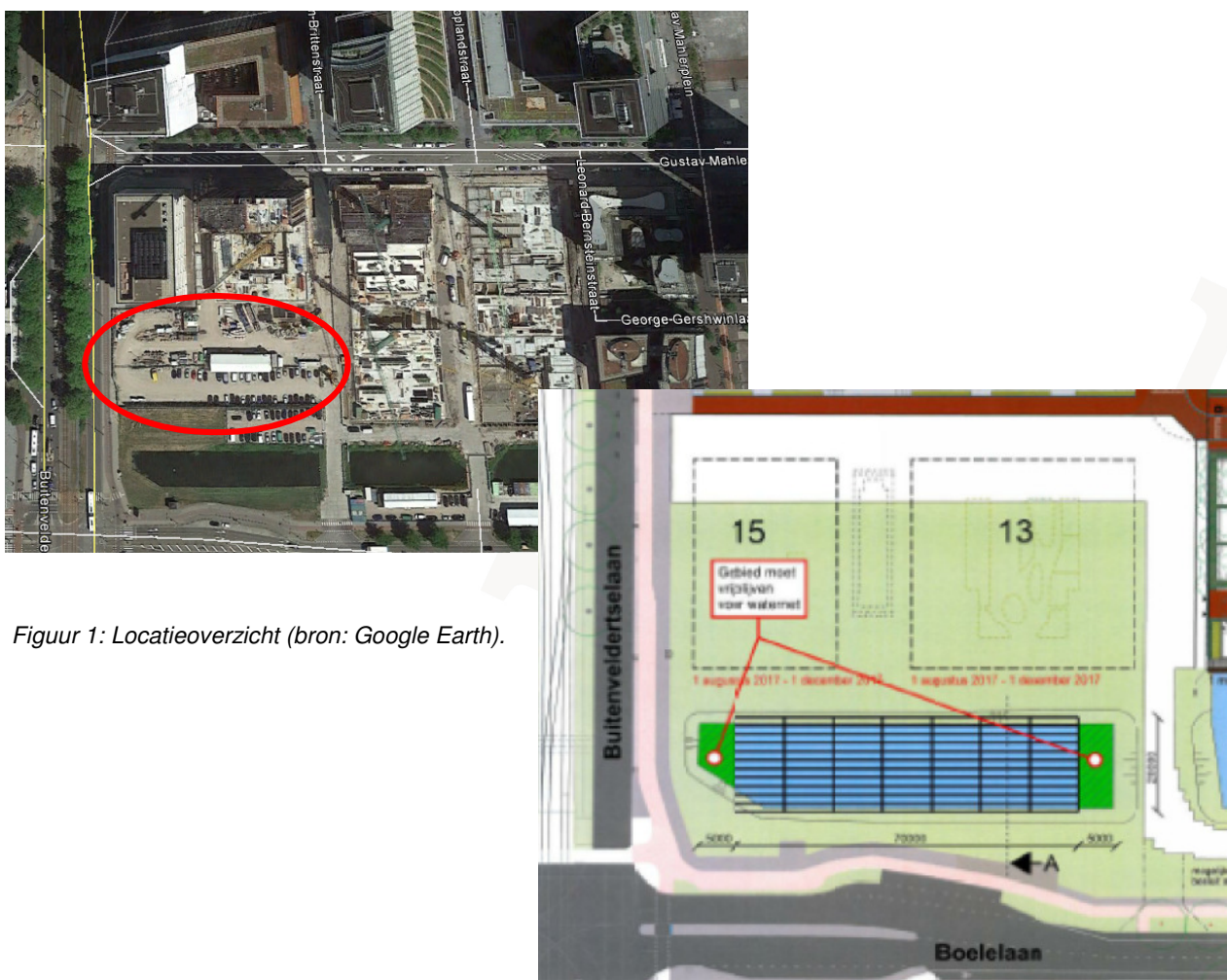
1 INLEIDING

Ten behoeve van de nieuwbouw van een appartementengebouw inclusief tweelaags kelder heeft ons bureau opdracht voor het opstellen van een bemalingsadvies. In het bemalingsadvies worden de volgende onderdelen beschouwd:

- Veiligheid tegen opbarsten vanuit diepere watervoerende lagen
- Resultaten pompproef
- Berekening onttrekkingsdebiet en invloedsgebied van de bemaling
- Voorstel bemalingswijze en retourbemaling
- Toetsen aan de regelgeving
- Effecten en risico's op de omgeving als gevolg van de bemaling.

1.1 Beknopte omschrijving van het bouwplan

Het project is gelegen op de hoek Boelelaan / Buitenveldertselaan te Amsterdam. De globale RD - coördinaten bedragen $X = 119.725$ m en $Y = 483.2050$ m. In Figuur 1 is de ligging van de projectlocatie aangegeven.



Figuur 1: Locatieoverzicht (bron: Google Earth).

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

De nieuwbouw bestaat uit een appartementengebouw met een tweelaags kelder. De uitgangspunten en aanlegniveaus zijn in Tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

	Afmetingen	m PEIL	m NAP
Bouwpeil			
Bouwput	45 m x 95 m		Peil -0,55
Vloer (onderkant)		-6,35	-6,9
Vloer (bovenkant)		-6,0	-6,55
Poeren / funderingsbalk			
- funderingsbalk	0,8 m breedte	-6,8	-7,35
- 2 paals	2,4 m x 0,8 m	-7,2	-7,75
- 3 paals	2,4 m x 2,4 m	-7,2	-7,75
- 4 paals	3,6 m x 2,4 m	-7,2	-7,75
Liftput	5,0 x 5,0 m 5,0 x 7,5 m		-8,45

N.B. Deze omschrijving vormt de basis voor dit advies. Geadviseerd wordt om de uitgangspunten te verifiëren, alvorens de adviesresultaten in het ontwerp toe te passen. Tjaden Adviesbureau staat niet in voor juistheid van door derden verstrekte informatie en gegevens.

1.2 Omgeving

De projectlocatie is onderdeel van de Zuid-as en grenst aan de Boelelaan / Buitenveldertselaan. Rondom de projectlocatie zijn de afgelopen jaren (2010-2016) diverse complexen gerealiseerd met een 1-laags of 2-laags parkeerkelder. De bebouwing in de directe omgeving is gefundeerd op betonnen palen.

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

2.1 Bodemopbouw

Ter plaatse van de nieuwbouw is in 2007 door derden een grondonderzoek uitgevoerd. Het maaiveldniveau ter plaatse van de nieuwbouw bedroeg tijdens het grondonderzoek ca. NAP -0,8 tot NAP -1,7 m. Ten tijde van de pompproef (oktober 2015) is een maaiveldniveau gemeten van ca. NAP -0,5 m. De bodemopbouw bestaat uit een deklaag tot NAP -11,5 m, met daaronder de 1^e zandlaag. Tussen ca. NAP -17 m en NAP -18 m is een waterremmende stoorlaag aanwezig die als onderafdichting van de bouwput wordt gebruikt. Vanaf NAP -18 m begint het eerste watervoerend pakket. De sonderingen S5, S8, S18, S24, S32, S36, S39 zijn als bijlage 1 toegevoegd. Het geïnterpreteerde bodemprofiel is in tabel 2 weergegeven.

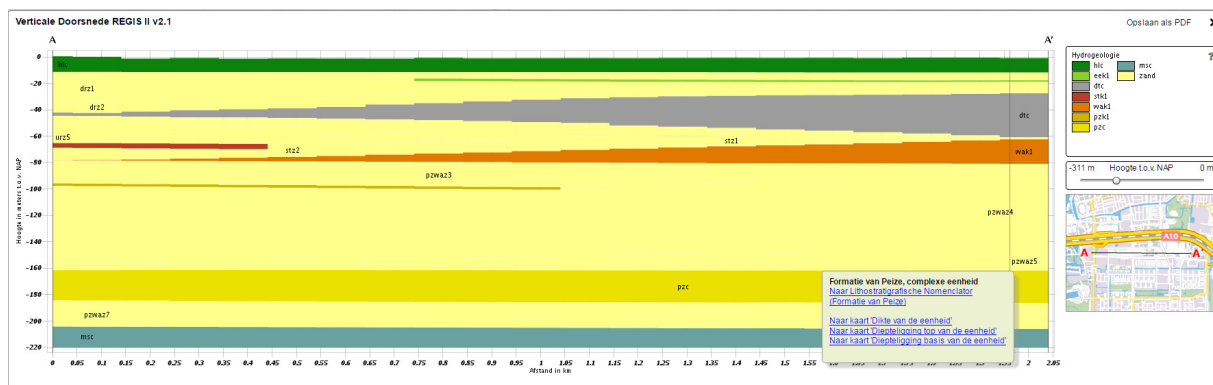
tabel 2. Geïnterpreteerd bodemprofiel

Diepte van [m NAP]	Diepte tot [m NAP]	Bodembeschrijving	Geohydrologie
-1,0		Maaiveldhoogte	
-1,0	-2,5	ZAND ophooglaag	Watervoerend (Z1)
-2,5	-5,5	VEEN / KLEI	Waterremmend (C1)
-5,5	-8,5	wadZAND, sterk kleig	Watervoerend (Z2)
-8,5	-11 à -11,5	KLEI/basisVEEN	Waterremmend (C2)
-11 à -11,5	-17 à -17,5	ZAND (1 ^e zandlaag)	Watervoerend (Z3)
-17 à -17,5	-17,5 à -18,0	KLEI, sterk zandig (stooraag)	Waterremmend (C3)
-17,5 à -18,0	-75	ZAND, matig fijn tot grof	1 ^e en 2 ^e Watervoerend pakket (Z4)
-75	-80	ZAND, zeer fijn, kleig	Scheidende laag (C4)
-80	-200	ZAND, grof tot zeer grof	3 ^e watervoerend pakket (Z5)

De Z-lagen betreffen matig tot goed doorlatende (watervoerende) bodemlagen zoals zand en grind. De C-lagen betreffen slecht doorlatende (waterremmende) bodemlagen zoals klei, leem en veen.

In Figuur 2 *Figuur 2* is een dwarsdoorsnede ter hoogte van de projectlocatie weergegeven met de geologische afzettingen. Op ca. NAP -75 m is een zeer fijn (kleiige) zandlaag aanwezig, behorende bij de formatie van Waalre. Hieronder begint het grof zandige derde watervoerend pakket.

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE



Figuur 2. Dwarsdoorsnede uit REGIS

2.2 Oppervlaktewater

Ten zuiden van de projectlocatie is de Boelegracht gelegen, waarvan het waterpeil wordt beheerst op ca. NAP -1,85 m.

2.3 Grondwaterstanden en stijghoogte

Bij Waternet zijn langjarige grondwaterdata opgevraagd. In bijlage 3 zijn de peilbuislocaties weergegeven en in bijlage 4 is de tijd-stijghoogtegrafiek weergegeven.

Op basis van de beschikbare metingen zijn maatgevende grondwaterstanden en stijghoogtes nabij de bouwput vastgesteld, zoals weergegeven in tabel 3.

tabel 3: Maatgevende grondwaterstanden en stijghoogtes

Waarde	Freatische grondwaterstand (Z1- laag)	Stijghoogte wadzandlaag (Z2-laag)	Stijghoogte 1 ^e zandlaag (Z3-laag)
Gemiddeld hoog (GHG)	NAP -1,6 m	NAP -1,6 m	NAP -3,1 m
Gemiddeld	NAP -1,8 m	NAP -1,8 m	NAP -3,35 m
Gemiddeld laag (GLG)	NAP -2,0 m	NAP -2,0 m	NAP -3,5 m
Maatgevend laag			NAP -4,0 m

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

3 BEMALING

3.1 Bouwput

De ontgraving wordt uitgevoerd binnen grond- en waterkerende damwanden met een installatiediepte tot NAP -18,5 m.

3.2 Verticaal bodemevenwicht

Het verticale bodemevenwicht dient in alle bouwfasen en op alle diepte-niveaus gewaarborgd te zijn. Het gaat daarbij met name om het verticale evenwicht van cohesieve bodemlagen die, vooral in verticale richting, relatief slecht doorlatend zijn; dit betreft meestal klei-, leem-, en veenlagen.

Tijdens de boringen PB03 en PB04 zijn ongeroerde monsters gestoken en in het laboratorium zijn volumieke gewichten bepaald. De resultaten hiervan zijn in bijlage 2 opgenomen. Voor de opbarstberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Berekening conform NEN 9997-1/C1
- Maatgevende stijghoogte = NAP -3,1 m (GHG)
- Volumieke gewichten:
 - ZAND grondverbetering: $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
 - Zandige KLEI: $\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$
 - wadZAND: $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
 - KLEI: $\gamma = 15,5 \text{ kN/m}^3$
 - VEEN: $\gamma = 12,5 \text{ kN/m}^3$
- Grondverbetering van 0,35 m
- Voor de verdiepte onderdelen is uitgegaan van spanningsspreading als gevolg van ontgraving onder een talud van 1:1.

In bijlage 5 gepresenteerd en in Tabel 4 zijn de berekeningen gepresenteerd.

Tabel 4. Resultaten opbarstberekeningen

Fasering en ontgravingsniveau	Aanleg-/ontgravingsniveau [m NAP]	Veiligheid [-]	Toegestane stijghoogte [m NAP]	Benodigde verlaging [m]
Ontgraven grondverbetering	-7,25	0,73	-5,4	2,3
Ontgraven grondverbetering strooks-gewijs (stroken van maximaal 3 m breed)	-7,25	0,75	-5,2	2,1
Funderingsballk	-7,35	0,79	-4,9	1,8
Poeren				
- integraal	-7,75	0,64	-6,1	3,0
- grondverbetering onder poeren	-8,05	0,65	-6,0	2,9
- 2paals	-7,75	0,76	-5,1	2,0
- 4-paals	-7,75	0,72	-5,4	2,3
- 6-paals	-7,75	0,72	-5,1	2,3
Liftputten (grondverbetering liftputten)	-8,45 (-8,80)	0,55 (0,47)	-6,9 (-7,5)	3,8 (4,4)
Keldervloer (-2)	-6,90	0,80	-4,8	1,7
Kelderwanden (-2)	-6,55	0,88	-4,1	1,0

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

Uit tabel 4 blijkt dat een spanningsverlaging van 1,0 tot 3,0 m benodigd is. Bij de aanleg van de liftputten is een tijdelijke een maximale verlaging van ca. 3,8 m benodigd. De fundering en keldervloer zullen gefaseerd worden uitgevoerd, waarbij wordt gesterat met kavel 13 en vervolgens kavel 15.

Samenvatting

- De poeren, funderingsbalken en liftputten kunnen pas worden aangelegd nadat in de gehele bouwput een grondverbetering van ca. 0,35 m is aangebracht.
- De ontgravingswijze van de poeren bepalen op basis van de werkelijke verlaging van de stijghoogte in de bouwput. Indien de grondverbetering strooksgewijs wordt aangebracht, mogen de stroken maximaal 5 m breed zijn.
- Poeren worden aangebracht tijdens overige fundatiewerk, inclusief grondverbetering voor verdiepte poeren.
- Voor het aanbrengen van de grondverbetering van de poeren en liftputten dient de stijghoogte tijdelijk extra verlaagd te worden. Voorgesteld wordt de grondverbetering voor de verdiepte onderdelen direct na ontgraven aan te vullen, zodat geen extra verlaging voor de grondverbetering nodig is.

3.3 Verlaging van de freatische grondwaterstand

Voor de aanleg van de verdiepte onderdelen is uitgegaan van een gewenste ontwateringsdiepte van ca. 0,50 m onder de keldervloer en ca. 0,30 meter onder de funderingsbalk, poeren en liftputten.

3.4 Geohydrologische parameters

De resultaten van de pompproef zijn in bijlage 6 gepresenteerd. De geohydrologische parameters zijn in Tabel 5 weergegeven.

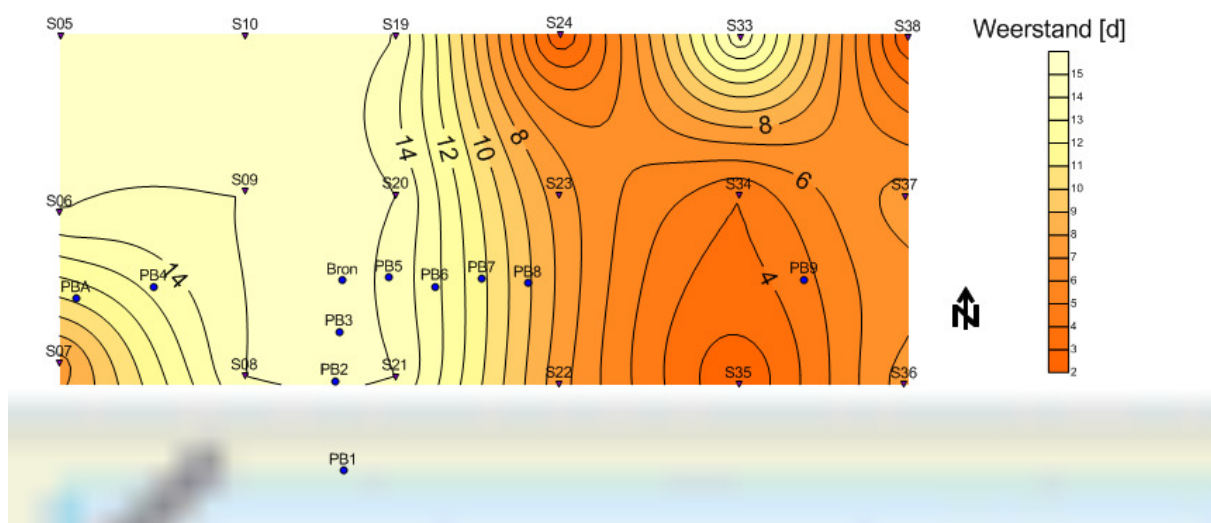
Tabel 5. Geohydrologische parameters

Diepte ca.		Bodembeschrijving	Geohydrologische parameter	
van [m NAP]	tot [m NAP]		Doorlaatver- mogen [m ² /d]	Weerstand [d]
-1,0		Maaiveldhoogte		500
-1,0	-2,5	Watervoerende toplaag (Z1)	15	
-2,5	-5,5	Waterremmende laag (C1)		1500
-5,5	-8,5	Watervoerende tussenzandlaag (Z2)	10	
-8,5	-11 5	Waterremmede laag (C3)		1500
-11	-17 5	1 ^e zandlaag (Z3)	60	
-17	-18,0	Stoorlaag (onderafsluiting) (C4)		2 - 15
-18,0	-35	2 ^e zandlaag (Z4)	250	
-35	-35	Fictieve scheidende laag		2
-35	-55	Eerste watervoerend pakket (Z4)	750	
-75	-80	Scheidende laag		5 - 25
-65	-200	2 ^e t/m 3 ^e watervoerend pakket (Z4)	2.500	

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

Ter plaatse van de damwanden is bij de zandlagen Z1, Z2 en Z3 met een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag gerekend.

In de berekeningen is gevarieerd met een weerstand van de onderafsluiting van de bouwput (stoorlaag) tussen 2 en 15 dagen. In Figuur 3 is de gehanteerde weerstand grafisch weergegeven.



Figuur 3. Geïnterpreteerde weerstand onder afsluiting

3.5 Principe-opzet van de bemaling

Voor het ontgraven van de bouwput en de realisatie van de tweelaags parkeerkelder wordt de volgende bemalingswijze geadviseerd:

1. Bouwputbemaling: open bemaling
2. Filterbemaling in wadzandlaag
3. Spanningsbemaling met deepwells en onderwaterpompen
4. Retourbemaling
5. Drainage in de grondverbetering.

Bouwputbemaling

Voor het ontgraven van de bouwput wordt voorgesteld een open bemaling toe te passen bestaande uit klokpompen. In de situatie dat de bouwput geheel ontgraven is, dient eventueel stagnerend oppervlakkig water (voornamelijk regenwater) dat zich verzamelt op de bouwputbodem, afgevoerd te worden door middel van een open bemaling. De open bemaling kan bestaan uit een aantal drains die uitmonden in verzamelputjes waar het water afgevoerd wordt door middel van pompen.

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

Filterbemaling

Voor het ontlasten van de stijghoogte in de wadzandlaag wordt voorgesteld een filterbemaling toe te passen met filters van ca. 8 m lengte en een filterafstelling tussen ca. NAP -8,0 en NAP -9,0 m. nadat de drainage in de grondverbetering is aangebracht, kan de filterbemaling worden verwijderd. Deze filterbemaling dient te worden toegepast vanaf een ontgravingsniveau van NAP -3,5 m.

Spanningsbemaling

Voor het verlagen van de stijghoogte in de 1^e zandlaag wordt voorgesteld diepwell bronnen te plaatsen. De werkelijke doorlatendheid in de watervoerende tussenlaag (Z3) en de verticale hydraulische weerstand van de stoorlaag (C3) zullen het onttrekkingsdebiet in hoofdzaak bepalen. Voorgesteld wordt ca. 12 tot 15 deepwells met onderwaterpompen te plaatsen met de volgende configuratie:

- Filterafstelling tussen NAP -12 en NAP -16 m
- Hart op hart afstand bronnen van 15 à 25 m
- Niet dieper boren dan NAP -16 m zodat de onderafsluiting niet doorboord wordt
- Deepwells ook nabij de liftputten te plaatsen.

In de oostzijde van de bouwput is de stoorlaag minder goed ontwikkeld en wordt voorgesteld een kleinere hart op hart afstand (15 m) te hanteren dan aan de westzijde (20 à 25 m). Aan de westzijde is voldoende weerstand en zal het debiet per bron laag zijn. Aan de oostzijde is de verwachting dat de weerstand van de onderafsluiting geringer is en zal het debiet per bron hoger zijn. Voorgesteld wordt in het midden van de bouwput een aantal peilbuizen te plaatsen om de verlaging te controleren. Indien in het midden van de bouwput onvoldoende verlaging wordt gerealiseerd, wordt voorgesteld de ontgraving van de poeren na elkaar uit te voeren, zodat optimaal gebruik kan worden gemaakt van spanningsspreiding. Als gevolg van de variatie in de ondergrond kan de stijghoogteverlaging in de 1^e zandlaag variëren en dient het debiet per bron te worden ingeregeld.

Retourbemaling

Het bemalingswater van de spanningsbemaling kan worden geretourneerd door middel van retourbronnen. Geadviseerd wordt retourbronnen met een filterafstelling tussen NAP -20 m en NAP -30 m uit te voeren met een onderlinge afstand van ca. 15 m. Geadviseerd wordt ca. 15 tot 20 retourbronnen te plaatsen, zodat rekening kan worden gehouden met overcapaciteit voor het onderhoud van de retourbronnen. Op basis van vergelijkbare (retour)bemalingen in de omgeving kan per retourbron een debiet van ca. 10 tot 20 m³/uur worden geïnfilterd. In samenspraak met de projectleider uitvoering Zuidas is een retourlocatie bepaald. In bijlage 8 is een samenvatting van de correspondentie weergegeven. Het retourveld is in Figuur 4 weergegeven. De retourbronnen worden naast aanwezige KWO-bronnen geplaatst. Bij het installeren dient rekening te worden gehouden dat een retourbron minimaal 5 m uit de KWO-bron wordt geplaatst en met het aanwezige leidingwerk.

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE



Figuur 4. Locatie retourveld

3.6 Verwacht waterbezwaar van de bemaling

Voor het uitvoeren van debietberekeningen is een grondwatermodel opgesteld. Hierin zijn de locaties van de bouwput en de retourbemaling gesitueerd. Door de opdrachtgever is een voorlopige planning opgesteld. De totale bemalingsduur is geraamd op ca. 32 weken, waarvan 27 weken een spanningsbemaling. De maatgevende debieten voor de diverse onderdelen zijn in Tabel 6 weergegeven. In de berekeningen is ervan uitgegaan dat al het spanningswater wordt geretourneerd.

Tabel 6: Berekende debieten

Fasering en ontgravingsniveau	Verlaging stijghoogte [m]	Tijds-Duur [weken]	Onttrekkings-debiet [m ³ /uur]	Retourdebiet [m ³ /uur]
Bemalingsperiode		34		
Freatische bemaling	geen	6	10	geen
Ontgraven bouwput	1,7	7	100	
Ontgraven grondverbetering	2,3	2	125	125
Funderingsballk en poeren	2,3	5	125	125
Liftputten	3,8	4	150	150
Keldervloer (-2)	1,7	3	100	100
Kelderwanden (-2)	1,0	10	65	65

De fasering en voorlopige tijdsplanning is weergegeven in Tabel 7.

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

Tabel 7. Fasering en planning

Fasering	weeknummer
Freatische bemaling	Week 14 t/m 20
Ontgraving van de bouwput	Week 20 t/m 27
Grondverbetering	Week 27 t/m 33
Funderingsbalken en poeren	Week 29 t/m 37
Lifputten	Week 33 t/m 36
Keldervloer -2	Week 35 t/m 40
Kelderwanden -2	Week 37 t/m 50

3.7 Vergunningen

Bij Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (Waternet), dient een vergunning te worden aangevraagd als:

- Meer dan 50 m³/uur wordt onttrokken
- Meer dan 15.000 m³/maand (ca. 21 m³/uur) wordt onttrokken
- Of als langer dan 6 maanden wordt bemalen.

Voor de hier beschouwde bemalingswerk geldt een **vergunningsplicht** omdat meer dan 15.000 m³/maand wordt onttrokken. De proceduuretijd bedraagt ca. 12 tot 20 weken. Dit bemalingrapport kan als onderbouwing bij de watervergunning worden gebruikt.

Aan te vragen onttrekkings en retourdebieten:

- Uurdebiet 150 m³/uur
- Dagdebiet 3.600 m³/dag
- Maanddebiet 92.400 m³/maand
- Totaal 435.000 m³

3.8 Lozing

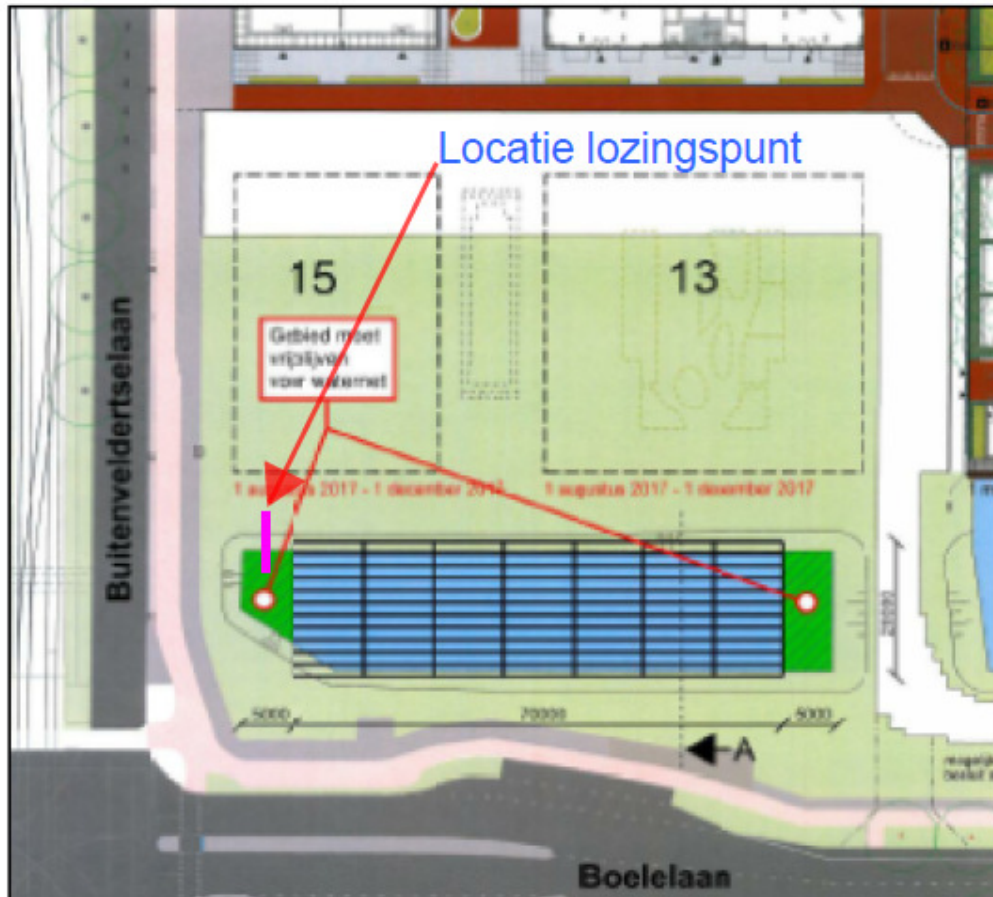
Met behulp van een retourbemaling wordt het water van de spanningsbemaling geïnfiltreerd. Het freatische water zal, na een eventuele voorzuivering, op het oppervlaktewater worden geloosd. De lozing dient te voldoen aan de eisen van de Waterwet, wat inhoudt dat als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging mag optreden. Aanvullend zal in geval van calamiteiten of bij het regenereren van retourfilters bemalingswater afkomstig van de spanningsbemaling op het oppervlaktewater worden geloosd.

Aan te vragen lozingsdebiet:

- Uurdebiet 25 m³/uur
- Dagdebiet 600 m³/dag
- Maanddebiet 18.000 m³/maand
- Totaal 115.000 m³

In Figuur 6 is de locatie van het lozingspunt weergegeven.

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE



Figuur 6. Locatie lozingspunt

3.8.1 Kosten

Voor de diverse werkzaamheden gerelateerd aan de bemaling dient rekening te worden gehouden met de volgende kosten:

- Grondwaterheffing in verband met onttrekken grondwater (Provincie)
- Leges voor aanvragen watervergunning
- Kosten in verband met lozing op oppervlaktewater

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

4 INVLOED IN DE OMGEVING

In dit hoofdstuk wordt de invloed van de bemaling beschreven.

4.1 Verlaging van de grondwaterstand

Als gevolg van de bemaling kunnen verlagingen en verhogingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de bouwput optreden. De berekende verlagingen en verhogingen in de watervoerende lagen voor de maatgevende situatie, aanleg poeren met een stijghoogteverlaging van 2,5 m, zijn in Tabel 8 en Tabel 9 weergegeven. In bijlage 7 zijn de berekende verlagingen en verhogingen op een topografische ondergrond weergegeven.

Tabel 8: Berekende verlagingen t.o.v. hoge grondwaterstand/stijghoogte (indicatief)

Afstand tot de bouwput	Verlagingen			
	Freatische toplaag (Z1-laag)	1 ^e zandlaag (Z2-laag)	1 ^e + 2 ^e watervoerend pakket: Tussen NAP -18,5 m en -55 m	3 ^e watervoerend pakket >NAP -80 m
5 m	0,2 m	0,7 m	0,8 m	< 0,10 m
10 m	0,1 m	0,7 m	0,7 m	
25 m	0,05 m	0,5 m	0,5 m	
50 m		0,4 m	0,4 m	
100 m		0,25 m	0,25 m	
250 m		0,1 m	0,1 m	
350 m		0,05 m	0,05 m	

Tabel 9: Verhogingen ter plaatse van retourveld

Afstand tot centrum retourveld	Verhogingen (t.p.v. retourveld)			
	Freatische toplaag (Z1-laag)	1 ^e zandlaag (Z2-laag)	1 ^e + 2 ^e watervoerend pakket: Tussen NAP -18,5 m en -55 m	3 ^e watervoerend pakket >NAP -80 m
5 m	0,2 m	0,65 m	0,65 m	< 0,10 m
10 m	0,1 m	0,6 m	0,6 m	
25 m	0,05 m	0,5 m	0,5 m	
50 m		0,4 m	0,4 m	
100 m		0,25 m	0,25 m	
250 m		0,05 m	0,05 m	

4.2 Maaiveldzettingen

Zettingen (zakkingen) van het maaiveld kunnen optreden indien er onder de grondwaterspiegel samendrukbare bodemlagen (met name veen en klei) aanwezig zijn en indien de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte groter zijn dan de (natuurlijke en kunstmatige) verlagingen die in het verleden zijn opgetreden. Omdat de bemalingen binnen grond- en waterkerende damwanden tot ca. NAP -18,5 m worden aangebracht, zullen buiten de bouwput nauwelijks verlagingen van de freatische grondwaterstand optreden.

Als gevolg van de spanningsbemaling zijn direct buiten de bouwput verlagingen van maximaal 0,8 m berekend (ten opzichte van hoge stijghoogte van NAP -3,1 m). Met behulp van de Methode van Terzaghi zijn zettingsberekeningen uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan dat in de

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

wadzandlaag de hydrostatische druk gelijk is en alleen in de C2-laag korrelspanning veranderingen kunnen optreden. De gehanteerde parameters zijn hieronder opgesomd.

Omschrijving laag	Laag	Δh [m]	γ'_n [kN/m ³]	C [-]	C_v [m ² /dag]
Zand	Z1	1,5	18		
Veen	C1	3,0	11		
Klei	C1	2,0	16		
wadZand	Z2	1,0	17		
Klei	C3	2,0	14,5	35	0,00432
Veen	C3	0,5	11	15	0,000864

Toelichting bij de tabel 5:

γ'_n nat volumegewicht
 C samendrukkingsconstante
 C_v consolidatie coëfficiënt

De zettingen treden tijdsafhankelijk op. Enerzijds is sprake van uitdrijven van water (consolidatie gedurende de hydrodynamische periode), anderzijds treedt kruip op (ook secundaire zakking genoemd). De berekende zettingen betreffen theoretische eindzettingen en zullen pas na geruime tijd worden bereikt. Hiervoor is een periode van 30 jaar genomen. De stijfheidseigenschappen van de bodem zijn bepaald aan de hand van een interpretatie van het uitgevoerde grondonderzoek en op basis van ervaring. Bij de gekozen parameters wordt opgemerkt dat geen samendrukkingsproeven zijn uitgevoerd.

Uit de zettingsberekening volgt een zetting na 27 weken bemalen van maximaal 5 mm. Als gevolg van de bemaling wordt dan ook geen schade verwacht ter plaatse van infrastructuur.

4.3 Permanente onttrekkingen

De locaties van de tijdelijke en permanente onttrekkingen zijn in bijlage 3 weergegeven. De kenmerken van de KWO-systemen binnen een invloedsgebied van 250 m zijn in Tabel 10 weergegeven.

Tabel 10. Kenmerken tijdelijke en permanente onttrekkingen

Nummer	Type	Filter van [m NAP]	Filter tot [m NAP]	Debiet [m ³ /uur]	Startdatum
W-15.01779	Tijdelijke onttrekking			2	Juli 2015 – dec. 2015
W-15.02811				300	Jan. 2015 – juli 2017
W-15.01472				80	Sept. 2015 – apr. 2017
W-15.01673				115	Sept. 2015 – mei 2017
W-14.03832				220	Sept. 2015 – apr. 2017
98990	KWO systeem (doublet)	82	111	57	Nog niet gestart. Bronnen in 2015 geboord
99085		80	160	112	nog niet gestart
99086		80	160	63	nog niet gestart
81799		83	155	270	vanaf 2009
79557		70	165	750	vanaf 2005

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

Alle filters van de KWO-bronnen zijn afgesteld in het derde watervoerend pakket onder de zeer fijnzandige en kleiige zandlaag tussen NAP -75 m en NAP -80 m. Ten noorden van de projectlocatie is ligt de top van deze laag iets hoger, namelijk ca. NAP -70 m. In de modelberekeningen is gerekend met een weerstand van minimaal 5 dagen voor de laag tussen ca. NAP -75 en NAP -80 m. In het derde watervoerend pakket zijn verlagingen van maximaal 0,1 m berekend. De invloed van de (retour)bemaling op eventuele verplaatsing van koude- en/of warmtebronnen is dan ook beperkt. In verband met de korte afstand tussen de KWO-bronnen en de filterafstelling van deze bronnen in hetzelfde watervoerende pakket, zal de onderlinge beïnvloeding van de KWO-bronnen vele malen groter zijn.

Van de locaties 99085 en 99086 is bekend dat de bronnen in het najaar van 2015 zijn uitgevoerd. De startdatum voor het KWO-systeem is bij ons niet bekend.

4.4 Landbouw, natuur en stedelijk groen.

Omdat nauwelijks verlagingen van de freatische grondwaterstand optreden, worden geen nadelige effecten ter plaatse van groenvoorzieningen verwacht.

4.5 Invloed op het zoet/zout grensvlak

Volgens de grondwaterkaart is het grondwater in het eerste watervoerend pakket brak. Bij verschillende projecten in de omgeving (Zuidas) zijn chloridegehaltes gemeten van ca. 100 tot 400 mg/l. Volgens de literatuur is het 500 mg/l grensvlak tussen ca. NAP -35 en NAP -45 m gelegen. Het brak-zout grensvlak is volgens de literatuur dieper dan NAP -50 m gelegen. De bemaling zal geen invloed op het brak -zout grensvlak hebben

4.6 Kwel en infiltratie

Op basis van de gemeten stijghoogtes tijdens de pompproef en de literatuur is in het eerste watervoerend pakket sprake van infiltratie. Als gevolg van de spanningsbemaling in de Z2-laag zal tijdelijk een kwelsituatie ontstaan. Omdat het brak-zoute grensvlak op grote diepte is gelegen zal het brak-zoutvlak nauwelijks verplaatsen. Na afloop van de bemaling zal weer een infiltratie situatie ontstaan.

4.7 (Bodem)verontreinigingen en archeologie

Als gevolg van de bemaling mogen geen verplaatsingen van grondwaterverontreinigingen ontstaan. Binnen het invloedsgebied zijn geen ernstige grondwaterverontreinigingen aanwezig in het eerste watervoerend pakket (bron: Gemeente Amsterdam).

Volgens de website van Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed zijn binnen het invloedsgebied geen archeologische monumenten of gebieden met (hoge) archeologische waarden aanwezig.

4.8 Milieubeschermingsgebied, grondwaterbeschermingsgebied

De projectlocatie is niet in een milieubeschermings- of grondwaterbeschermingsgebied.

datum : 5 november 2015
ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE

5 MONITORING

Om de effecten van de bemaling en retourbemaling te kunnen volgen, en eventuele nadelige effecten tijdig te kunnen signaleren, worden monitoringspunten voorgesteld. Tevens kunnen de monitoringsresultaten uitkomst bieden in geval van conflicten. Geadviseerd wordt geadviseerd de volgende monitoring uit te voeren:

- Plaatsen van peilbuizen
- Regelmatig, bij voorkeur ieder uur, registreren van de grondwaterstand en stijghoogte in alle peilbuizen
- Controleren van het functioneren van de bemalingsinstallatie en het registreren van de hoeveelheden onttrokken en te infiltreren grondwater.

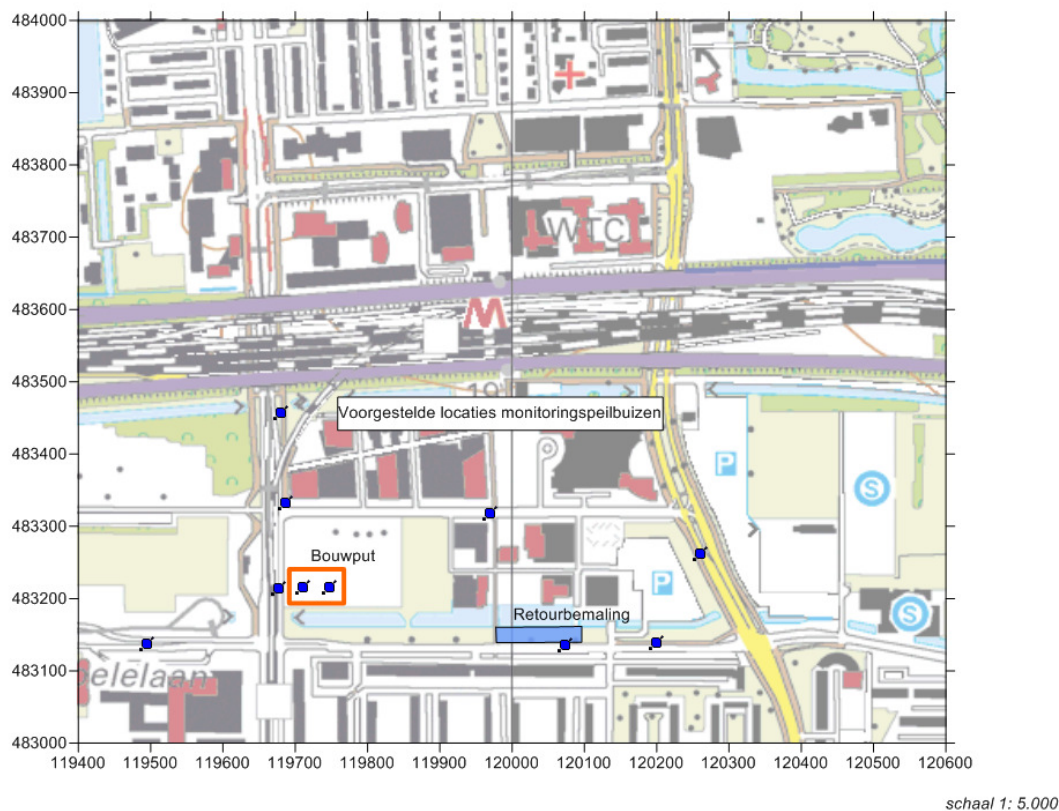
5.1 Peilbuizen

Om de verlagingen en verhogingen in de directe omgeving te kunnen volgen wordt geadviseerd monitoringspeilbuizen te plaatsen, op de volgende locaties:

- In de bouwput 2 peilbuizen;
- Ter plaatse van het retourveld 2 peilbuizen
- Binnen het invloedsgebied minimaal 5 peilbuizen.

Van elke peilbuis dient het filter te worden afgesteld in de 1^e zandlaag. Nabij de KWO-bronnen dienen tevens filters tot grotere diepte te worden geplaatst. Direct naast de bouwput wordt geadviseerd aanvullend enkele freatische peilbuizen te plaatsen. In Figuur 5 is een voorstel voor de peilbuislocaties weergegeven. De monitoring dient in een monitoringsplan nader te worden uitgewerkt.

datum : 5 november 2015
 ons kenmerk : S 15.259.R01.v02/TE



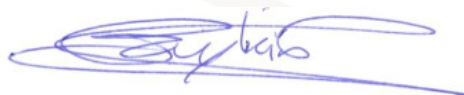
Figuur 5. Voorstel monitoringspeilbuizen

6 SLOTOPMERKINGEN

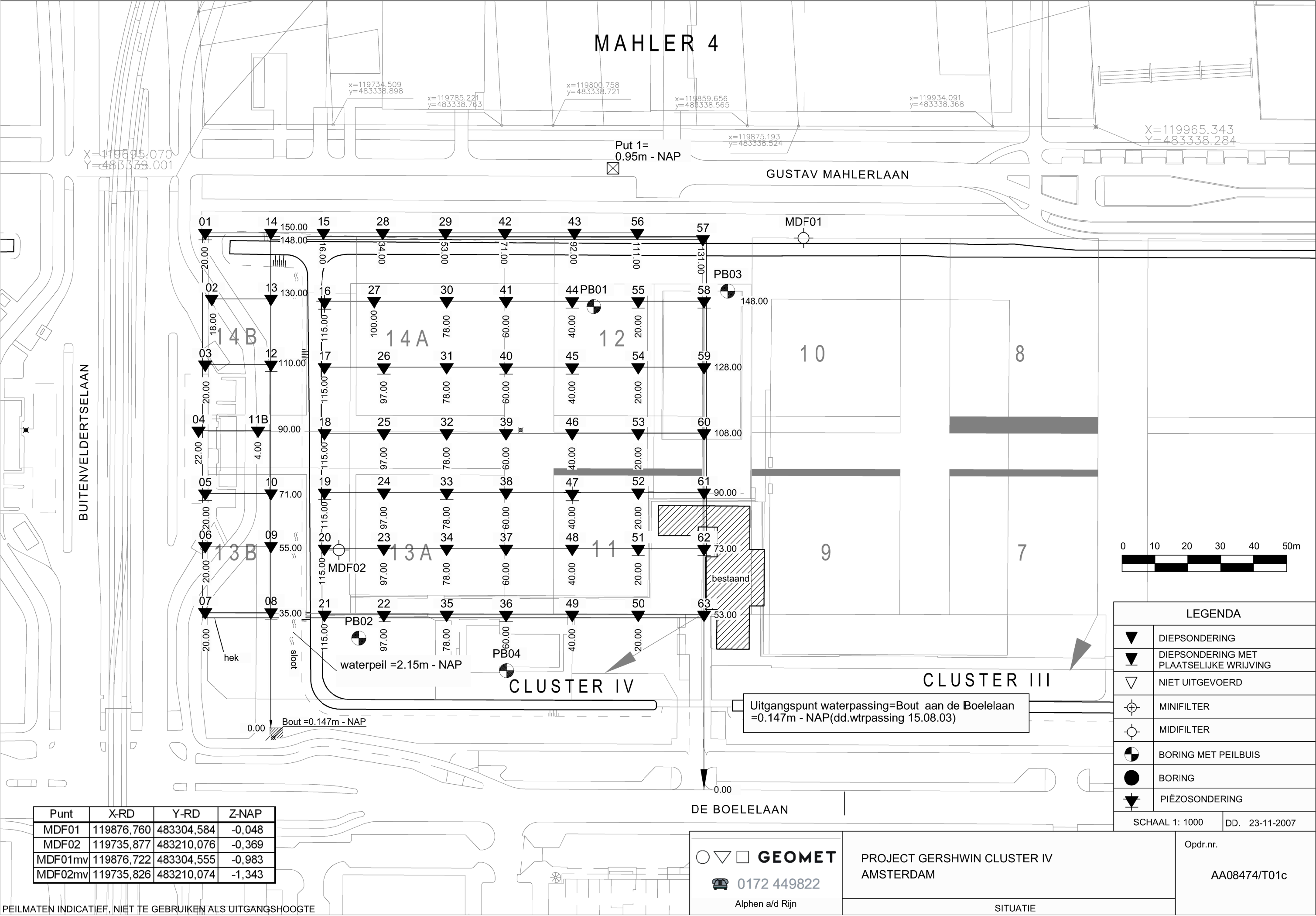
Vanwege mogelijke heterogeniteiten in de relevante bodemlagen is een variatie in de waarden van de geohydrologische bodemconstanten niet uitgesloten. Hierdoor kunnen afwijkingen, naar zowel boven als beneden, in de berekende debieten ontstaan.

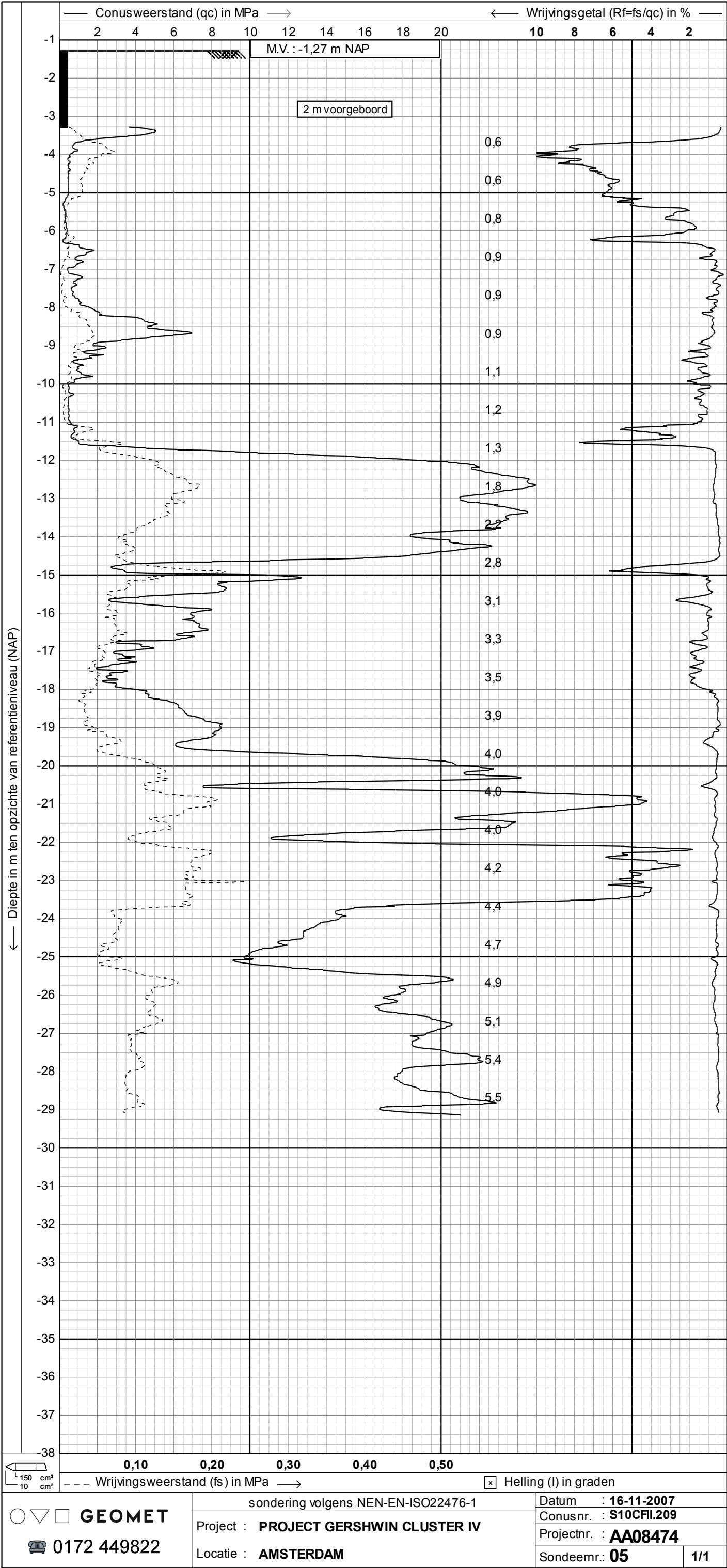
In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest, verblijven wij,

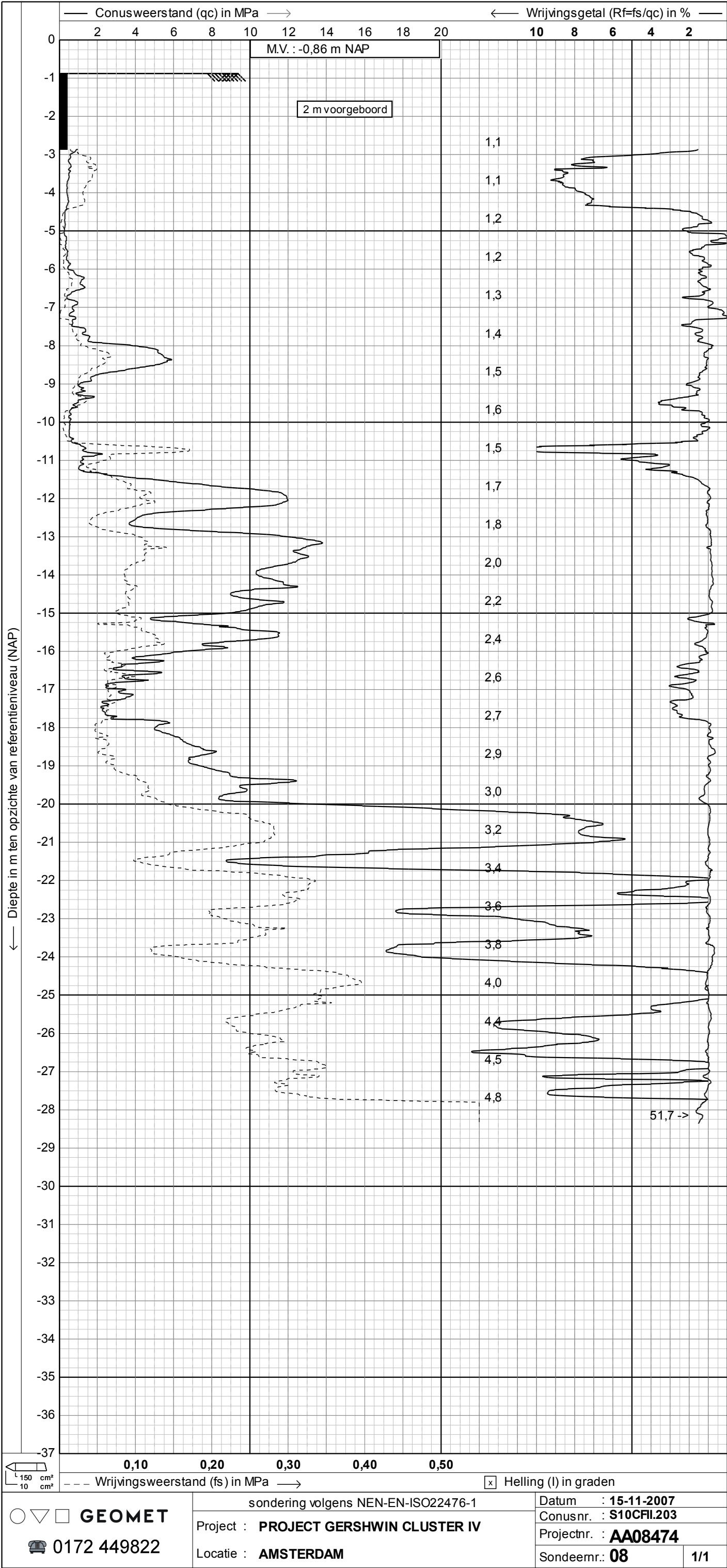
Tjaden Adviesbureau voor Grondmechanica B.V.

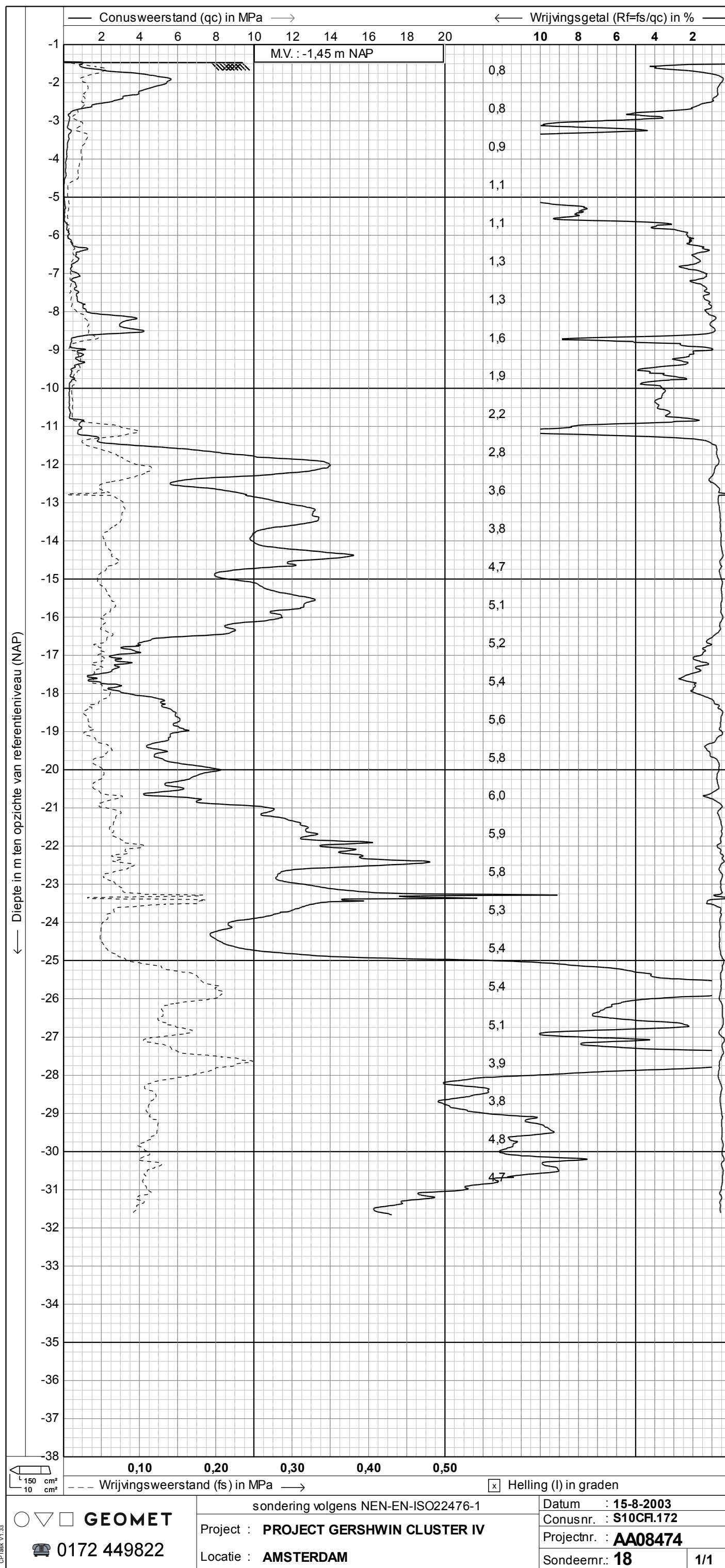


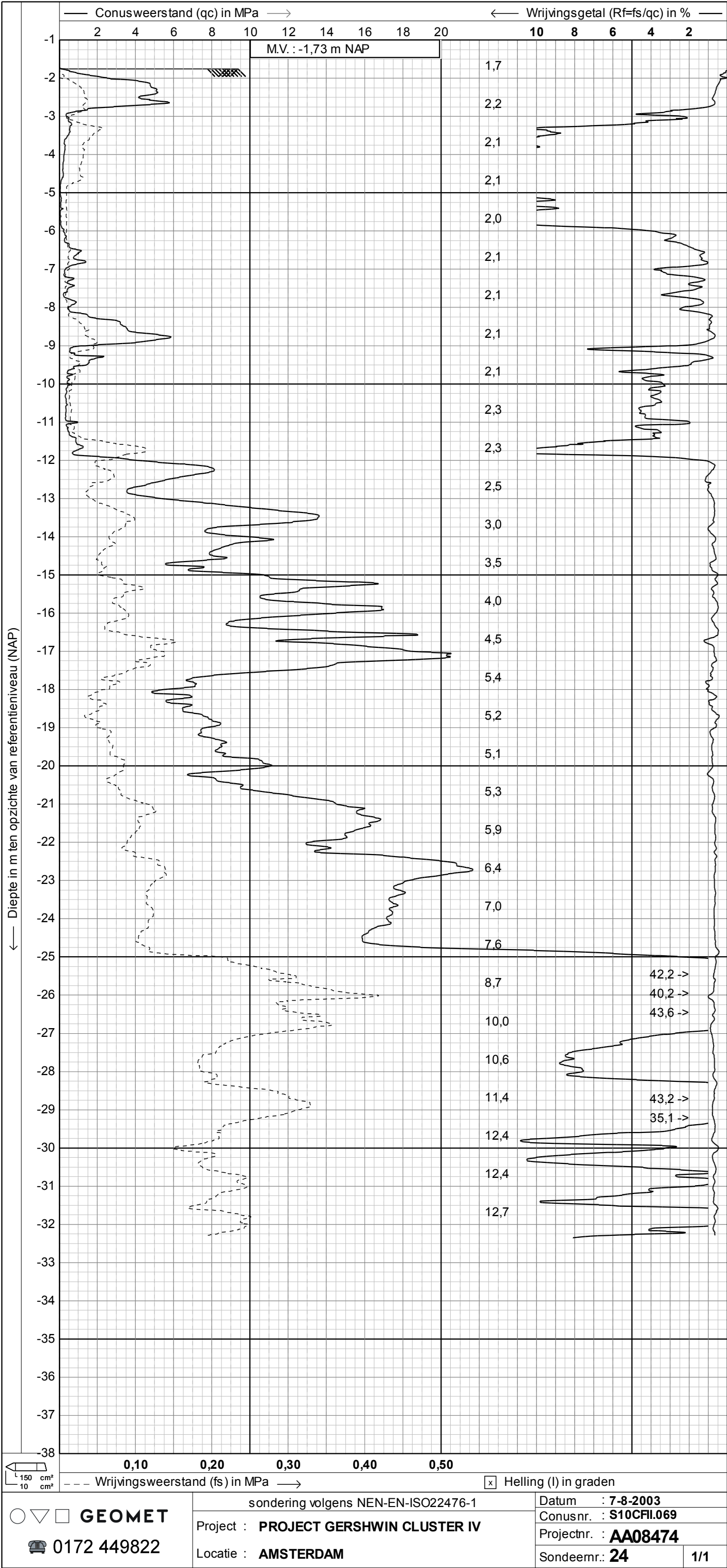
ing. M.M. Eijking

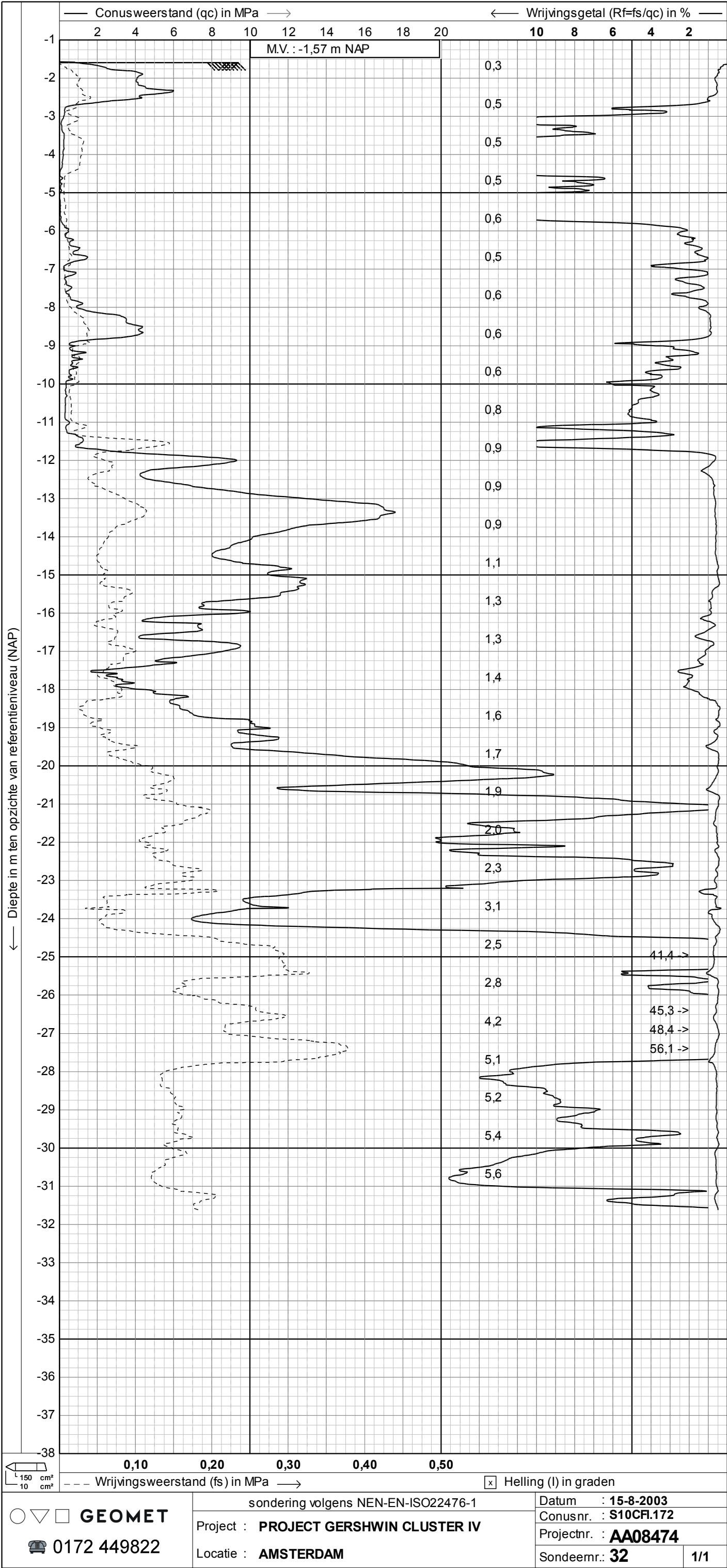


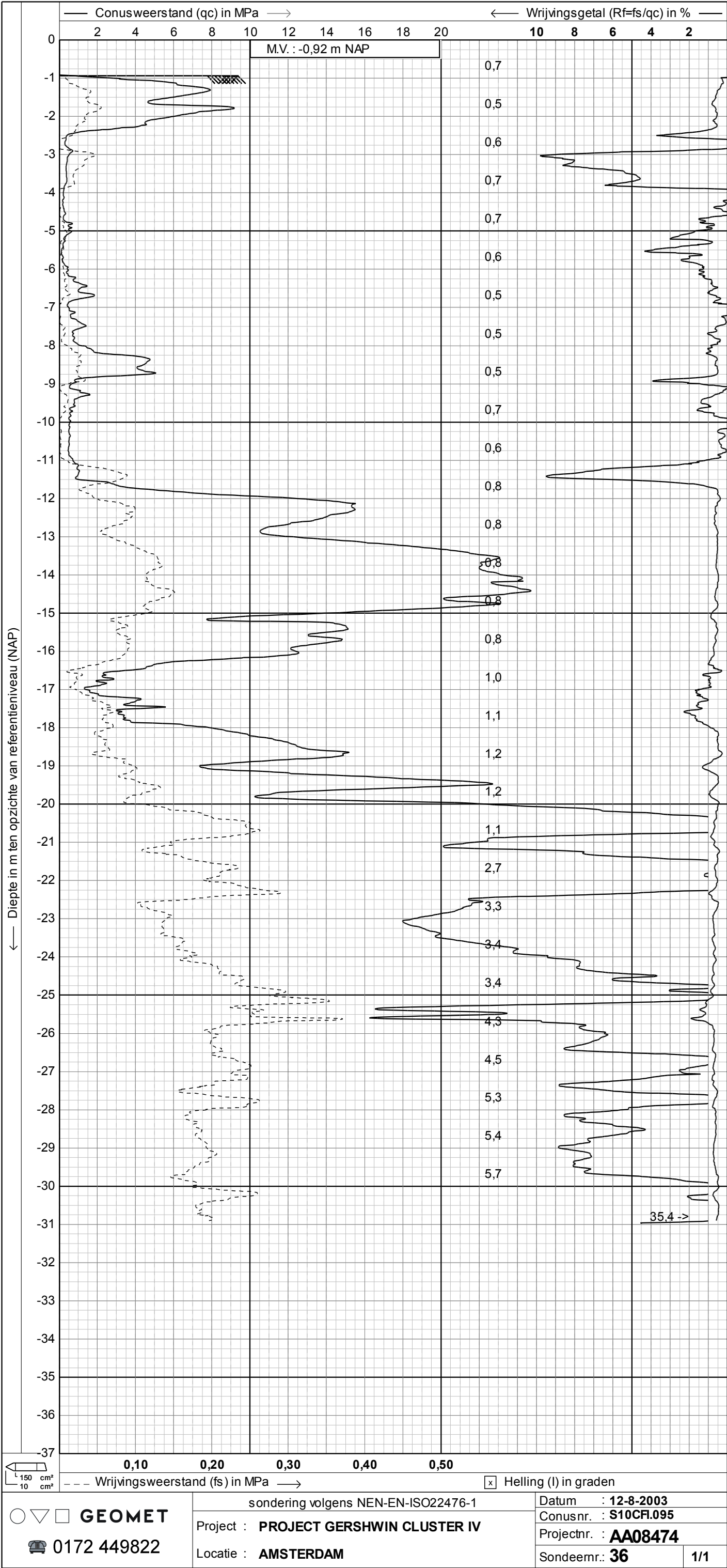


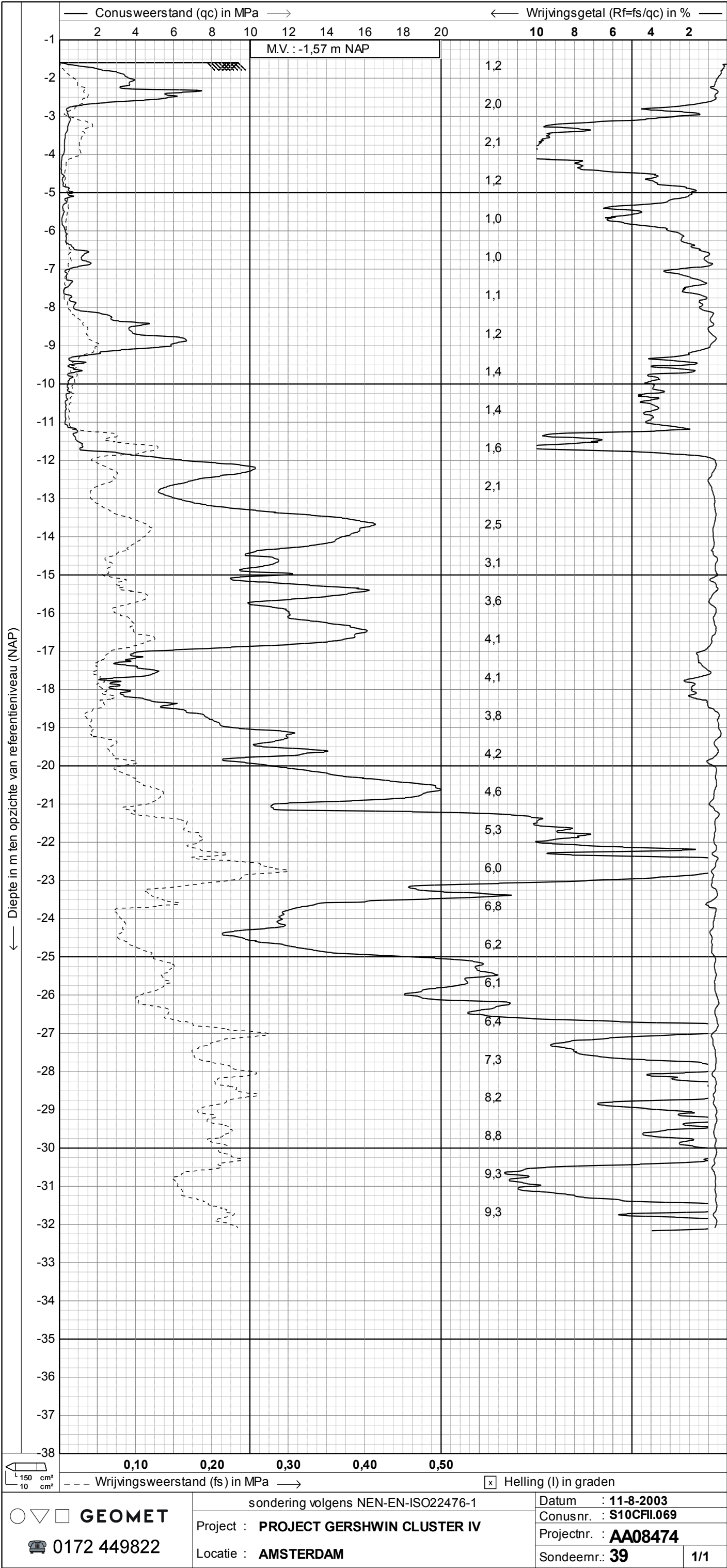












Boorstaten

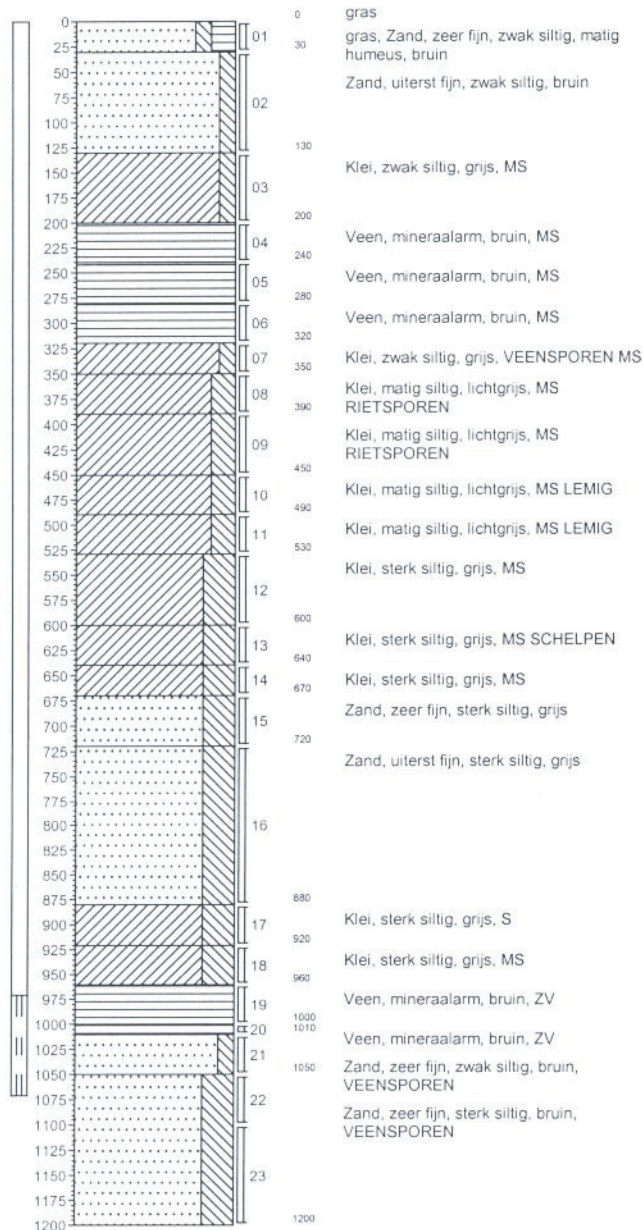
Boring: PB03

Datum: 27-10-2004

GWS:

Opmerking:

Maaiveld: -0,818 m t.o.v. N.A.P.



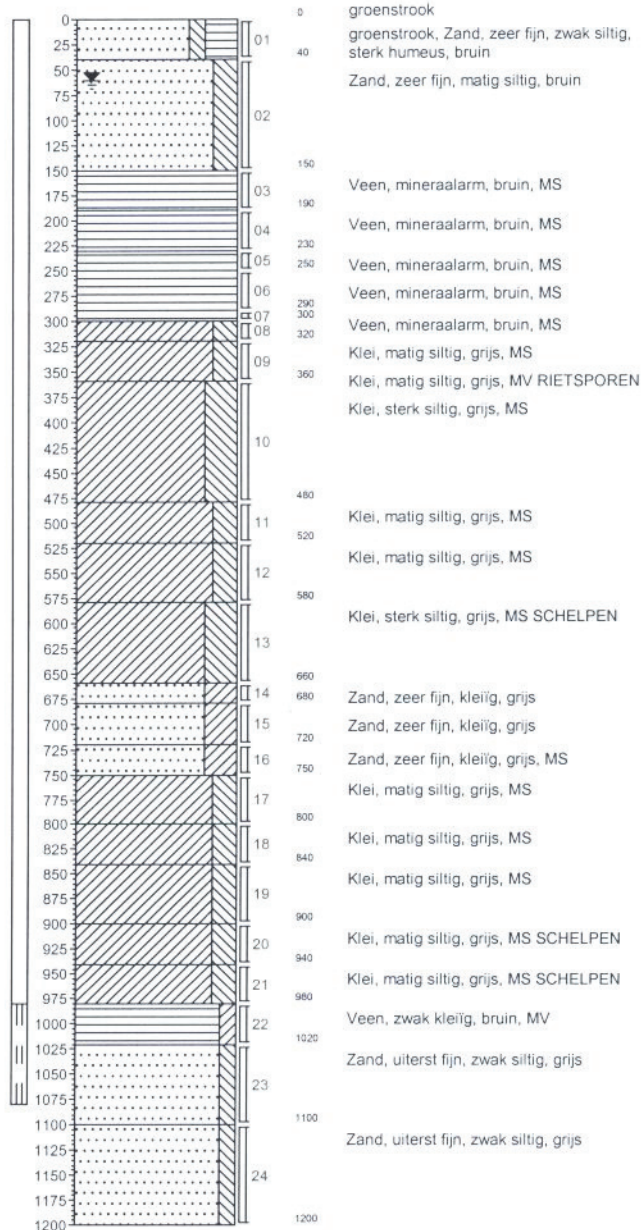
Boring: PB04

Datum: 28-10-2004

GWS: 60

Opmerking:

Maaiveld: -1,088 m t.o.v. N.A.P.



ONDERZOEKSRAPPORT

Project	Project Gershwin Cluster IV (Blok 11 t/m 14) te Amsterdam		
Opdrachtgever		Opdrachtnummer	AA08747
Contactpersoon		Datum rapport	5-11-2004
Monstername		Datum ontvangst	3-11-2004

VOLUME GEWICHT EN WATERGEHALTE

Q

Boring nummer	monster nummer	diepte t.o.v NAP (m)	Volume gewicht nat (kN/m ³)	Volume gewicht droog (kN/m ³)	Water-gehalte w (%)	Poriën volume n (%)	Verzadigingsgraad s (%)	Ongedr. Schuifsterkte funder t.v. p.p.
PB03	4	-3,47	10,0	2,3	326,1	-	-	-
	6	-4,12	10,1	1,7	512,7	-	-	-
	8	-4,87	16,8	11,7	42,9	54,9	93,5	-
	10	-5,87	14,2	8,3	70,9	67,9	88,7	-
	13	-7,32	18,5	14,1	31,3	45,9	97,8	-
	17	-10,17	16,3	10,9	50,3	58,2	95,8	-
	19	-10,82	12,7	5,4	132,9	-	-	-
PB03	21	-11,37	10,7	2,7	289,7	-	-	-
PB04	3	-2,94	9,9	1,9	433,9	-	-	-
	6	-3,89	9,4	1,3	633,4	-	-	-
	9	-4,64	17,5	12,4	40,8	52,2	98,8	-
	11	-6,29	17,8	13,4	33,2	48,6	93,3	-
	15	-8,29	18,9	14,9	26,8	42,8	94,9	-
	18	-9,44	15,8	10,2	55,2	60,9	93,8	-
	20	-10,39	15,4	9,1	70,3	65,2	99,6	-
PB04	22	-11,14	13,0	6,9	88,8	-	-	-

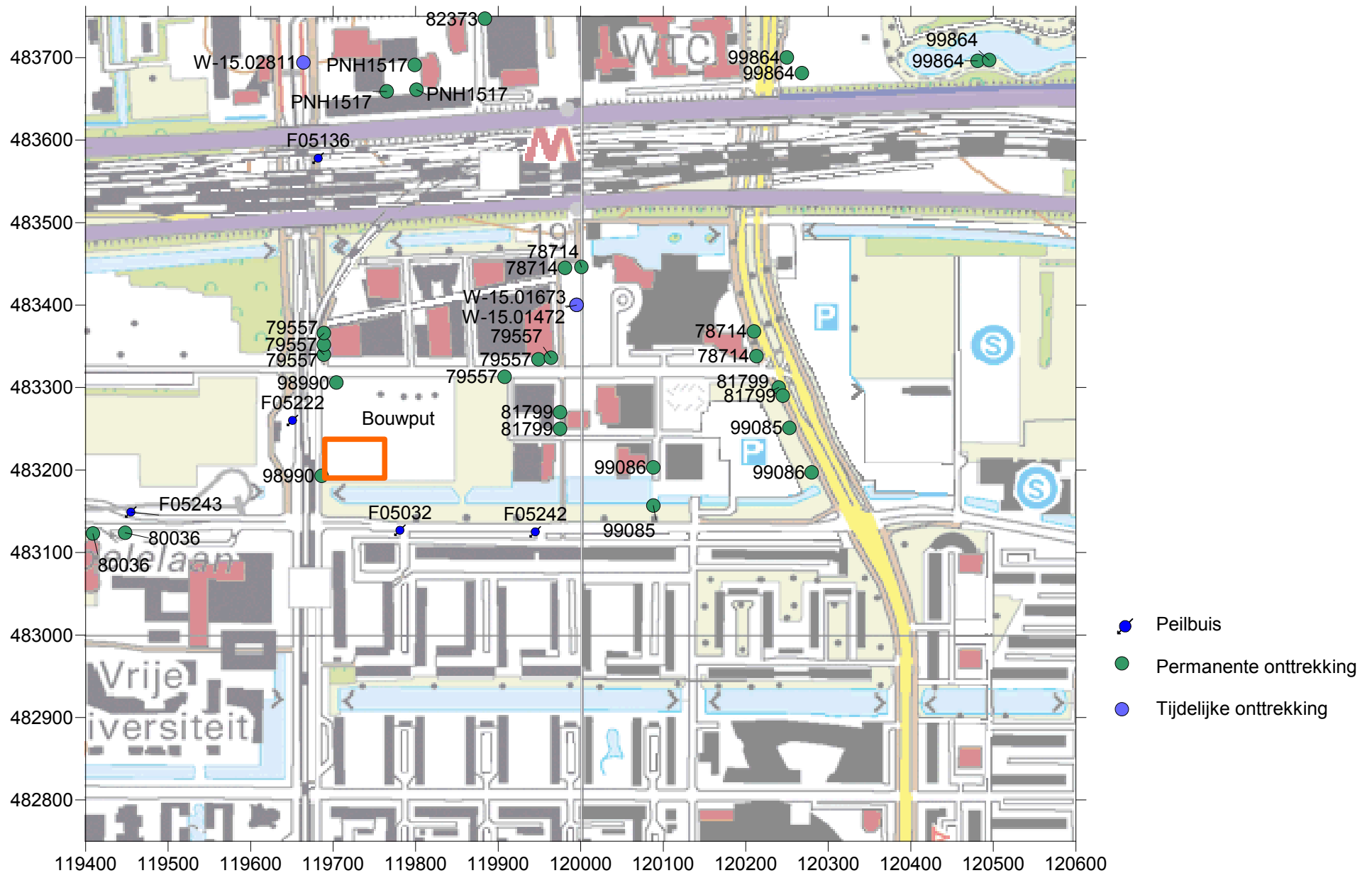
OPMERKINGEN

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door RvA.

Voor berekening van het Poriënvolume is een waarde voor de volumieke massa van de vaste gronddelen aangehouden van 2650 kg/m³

T.V.: Bepaald d.m.v pocket torvane

P.P.: Bepaald d.m.v. pocket penetrometer

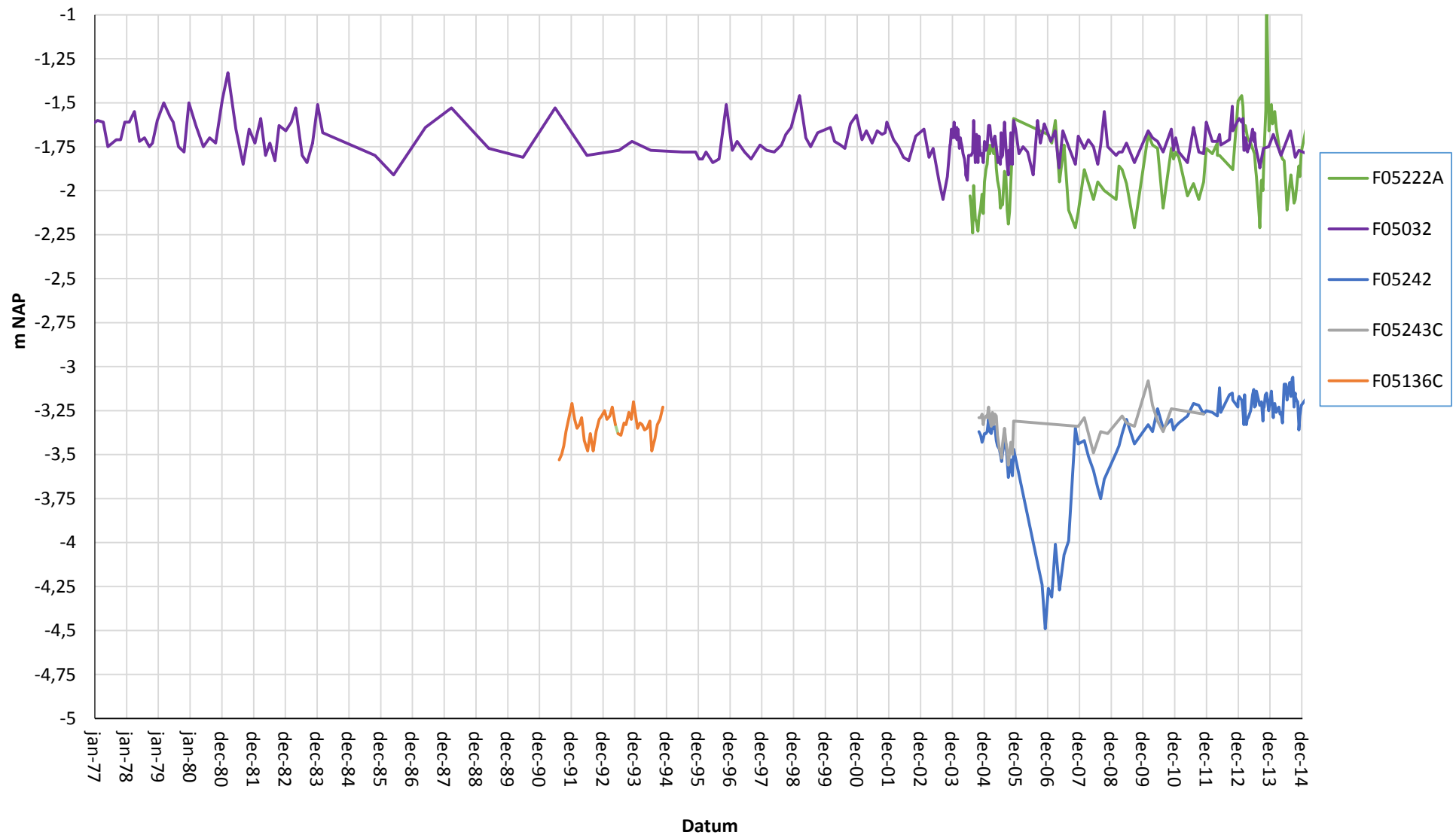


schaal 1: 6.500

		kaartblad: (A4)	schaal:
		get. : TE	opdr. nr.: S15.259
		gew.:	nr.: 3
		gew.:	

Omgevingsaspecten

Peilbuizen Waternet



Ontgraven voor grondverbetering

Van	Tot	Grondsoort	Dikte laag [m]	Volumiek gewicht [kN/m ³]	Totaal [kN/m ²]
-7,25		Ontgravingsniveau			
-7,25	-8,0	Klei, zandig	0,75	17,0	12,75
-8,0	-9,0	Wadzand	1,0	18,5	18,5
-9,0	-10,8	Klei	1,8	15,5	27,9
-10,8	-11,5	Veen	0,7	12,5	8,75
-11,5		Opbarstniveau			
Gronddruk (inclusief veiligheid)					61,1
Opwaartse waterdruk bij gemiddelde stijghoogte van NAP -2,6 m					84
Veiligheidsfactor					0,73

Poeren integraal

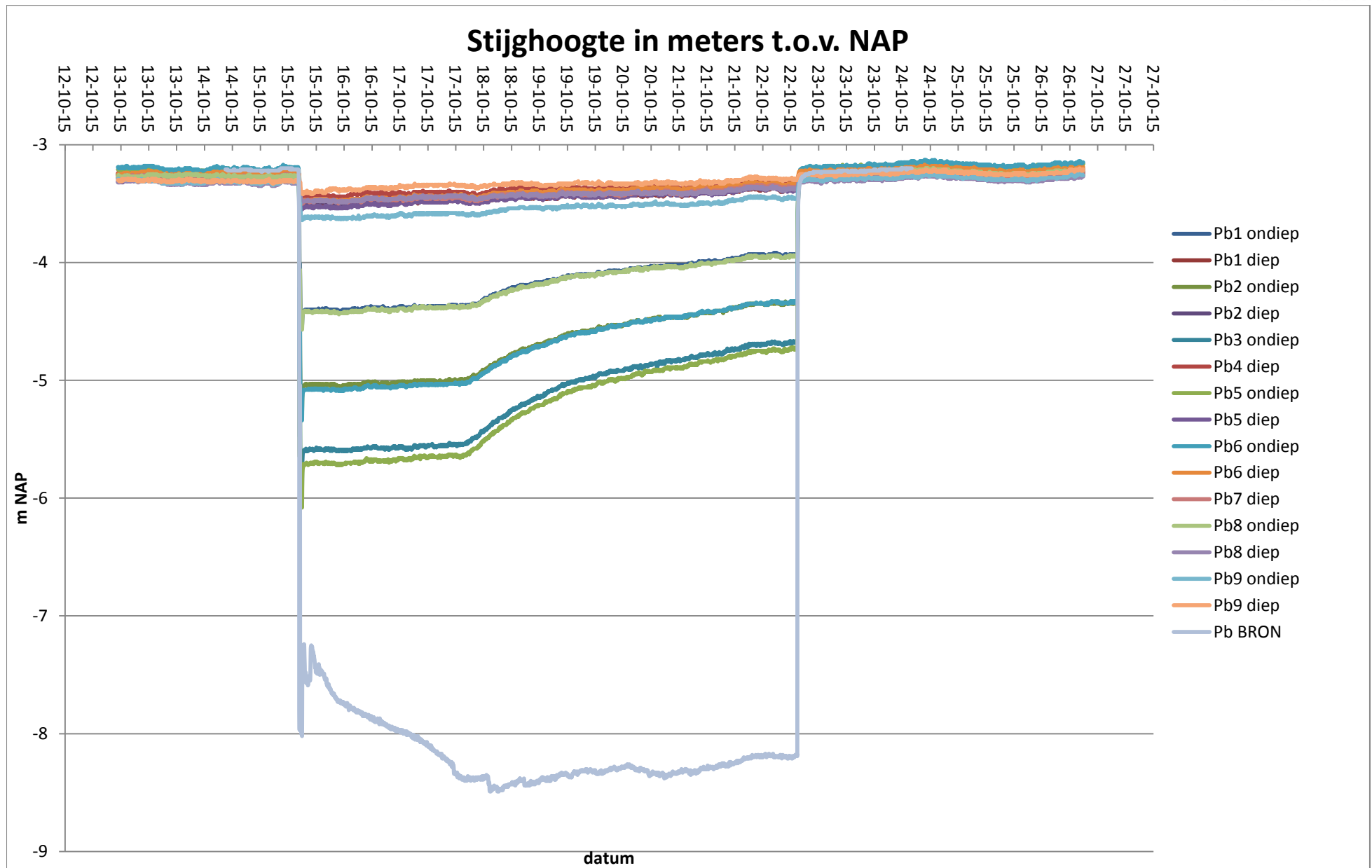
Van	Tot	Grondsoort	Dikte laag [m]	Volumiek gewicht [kN/m ³]	Totaal [kN/m ²]
-7,75		Ontgravingsniveau			
-7,75	-8,1	Grondverbetering	0,35	18,0	6,3
-8,1	-9,0	Wadzand	0,9	18,5	16,65
-9,0	-10,8	Klei	1,8	15,5	27,9
-10,8	-11,5	Veen	0,7	12,5	8,75
-11,5		Opbarstniveau			
Gronddruk (inclusief veiligheid)					53,6
Opwaartse waterdruk bij gemiddelde stijghoogte van NAP -2,6 m					84
Veiligheidsfactor					0,64

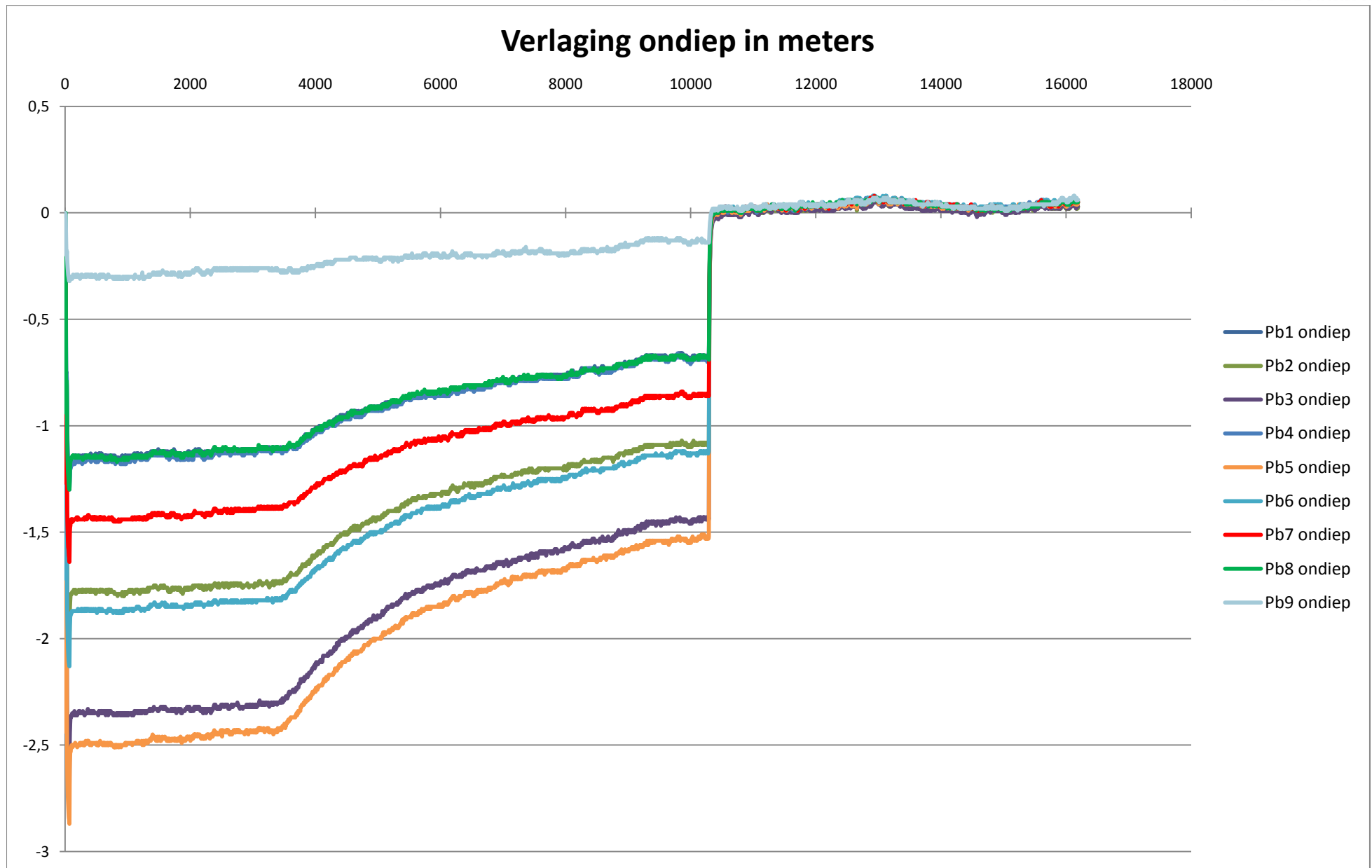
4-paals poer

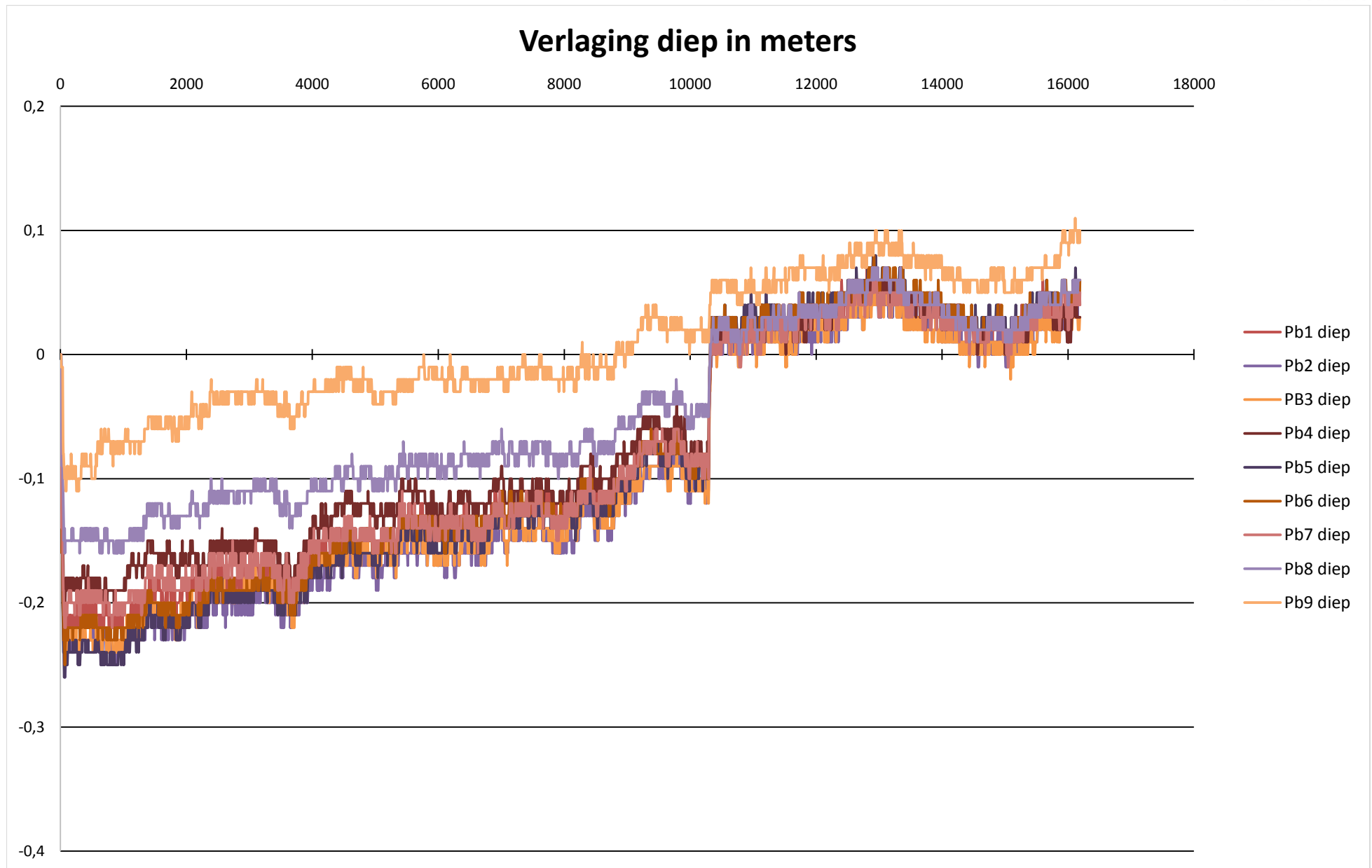
Van	Tot	Grondsoort	Dikte laag [m]	Volumiek gewicht [kN/m ³]	Totaal [kN/m ²]
-7,75		Ontgravingsniveau			
-7,75	-8,1	Grondverbetering	0,35	18,0	6,3
-8,1	-9,0	Wadzand	0,9	18,5	16,65
-9,0	-10,8	Klei	1,8	15,5	27,9
-10,8	-11,5	Veen	0,7	12,5	8,75
-11,5		Opbarstniveau			
Gronddruk (inclusief veiligheid)					53,6
Extra gronddruk als gevolg van spanningsspreiding					7,0
Gronddruk totaal					60,7
Opwaartse waterdruk bij gemiddelde stijghoogte van NAP -2,6 m					84
Veiligheidsfactor					0,72

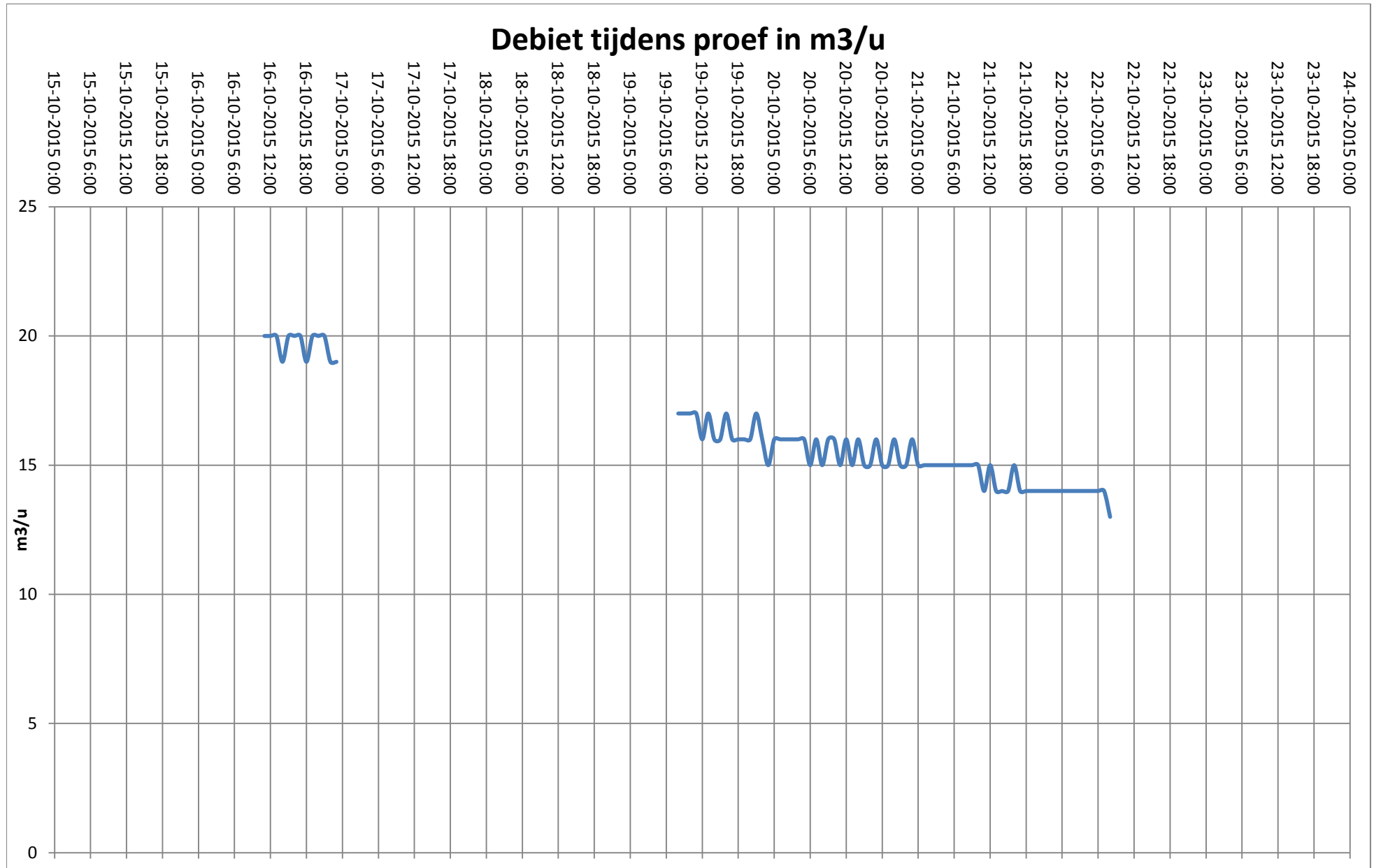
Keldervloer -2

Van	Tot	Grondsoort	Dikte laag [m]	Volumiek gewicht [kN/m ³]	Totaal [kN/m ²]
-6,9		Ontgravingsniveau			
-6,9	-7,25	Grondverbetering	0,35	18,0	6,3
-7,25	-8,0	Klei	0,75	17	12,75
-8,0	-9,0	Wadzand	1,0	18,5	18,5
-9,0	-10,8	Klei	1,8	15,5	27,9
-10,8	-11,5	Veen	0,7	12,5	8,75
-11,5		Opbarstniveau			
Gronddruk (inclusief veiligheid)					66,8
Opwaartse waterdruk bij gemiddelde stijghoogte van NAP -2,6 m					84
Veiligheidsfactor					0,80

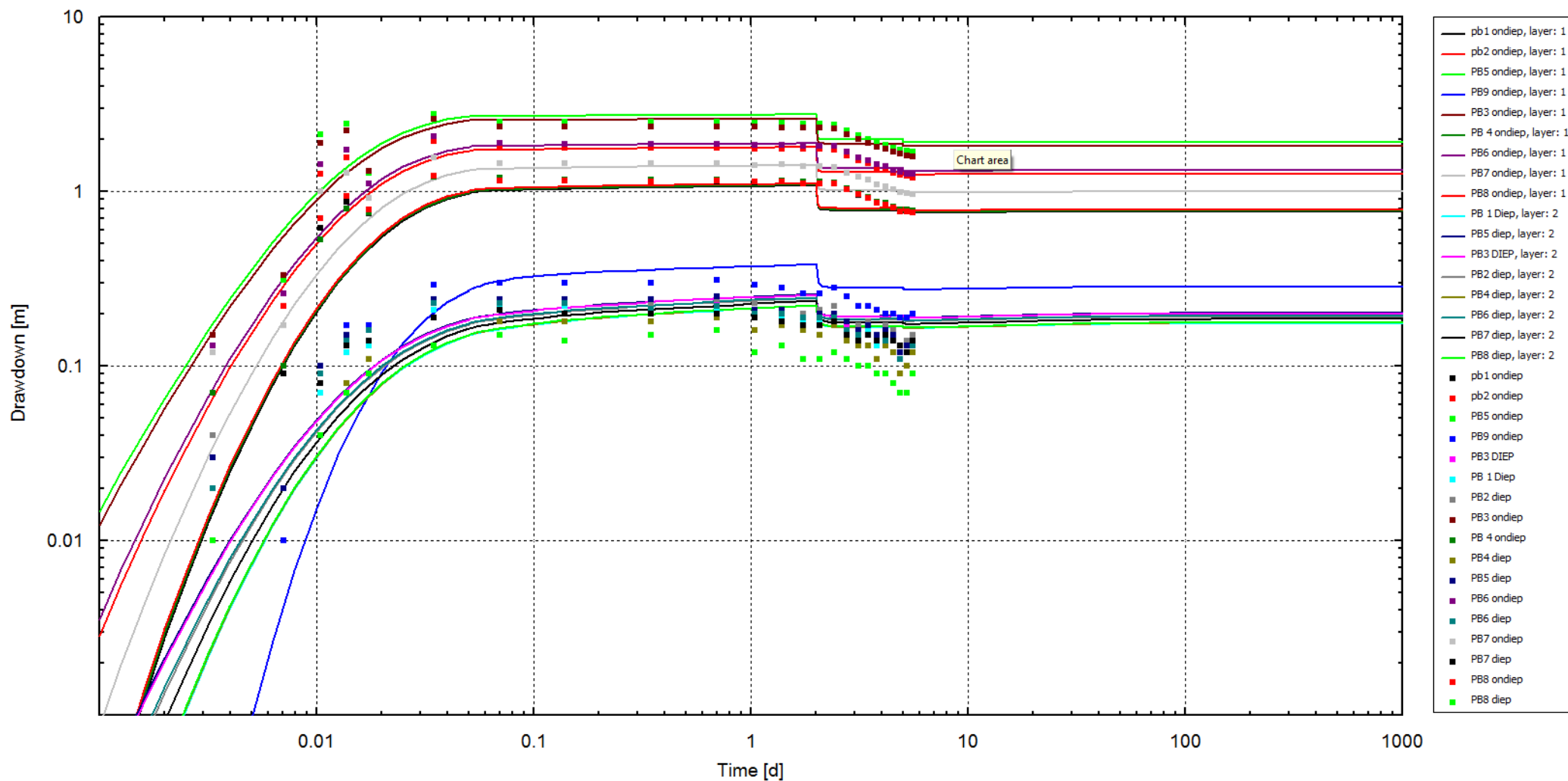








Drawdown - time



Aan: Dhr. Hendriks
 Van: ing. M.M. Eijking
 Datum: 28 oktober 2015
 Kenmerk: S 15259 Bijlage 6

Betreft: Resultaten pompproef nieuwbouw Gershwin IV Kavel 13/15

Voor de nieuwbouw van een 2-laags parkeerkelder worden damwanden tot NAP -18,5 m geïnstalleerd. Om inzicht te krijgen in de geohydrologische parameters, de verwachte onttrekkingsdebieten en de verticaal hydraulische weerstand van de onder afsluiting is op de projectlocatie een pompproef uitgevoerd.

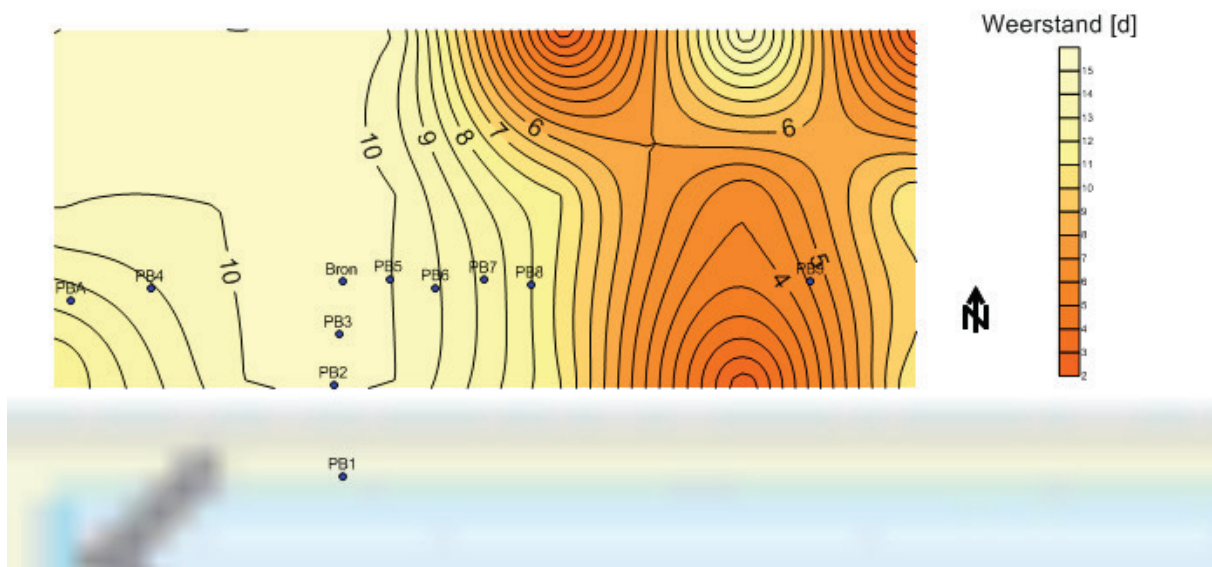
Bodemopbouw

Een schematisatie van de bodemopbouw is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Schematisatie bodemopbouw

Diepte van [m NAP]	Diepte tot [m NAP]	Bodembeschrijving	Geohydrologie
-1,0		Maaiveldhoogte	
-1,0	-2,5	ZAND ophooglaag	Watervoerend (Z1)
-2,5	-5,5	VEEN / KLEI	Waterremmend (C1)
-5,5	-8,5	wadZAND, sterk kleiig	Watervoerend (Z2)
-8,5	-11 à -11,5	KLEI/basisVEEN	Waterremmend (C2)
-11 à -11,5	-17 à -17,5	ZAND (1 ^e zandlaag)	Watervoerend (Z3)
-17 à -17,5	-17,5 à -18,0	KLEI, sterk zandig (stoorlaag)	Waterremmend (C3)
-17,5 à -18,0	-75	ZAND, matig fijn tot grof	1 ^e en 2 ^e Watervoerend pakket (Z4)
-75	-80	ZAND, zeer fijn, kleiig	Scheidende laag (C5)
-80	-200	ZAND, grof tot zeer grof	3 ^e watervoerend pakket (Z5)

De stoorlaag op ca. NAP -18 m heeft een grote invloed op het te verwachten debiet. Uit het grondonderzoek blijkt dat de aanwezigheid van siltige lagen op ca. NAP -17,5 m per sondering varieert. Per sondering is een inschatting gemaakt van de verwachte weerstand in dagen. De interpolatie is visueel weergegeven in figuur 1. Ter plaatse van de sonderingen S24, S34, S35 en S38 is nauwelijks een siltige-/kleilaag aangetroffen en ter plaatse van deze sonderingen is de verwachting dat de weerstand minimaal is namelijk tussen ca. 1 tot 4 dagen.



Figuur 1. Verwachte weerstand in dagen

Configuratie pompproef

De kenmerken van de bron en monitoringspeilbuizen zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2. Kenmerken pompproef

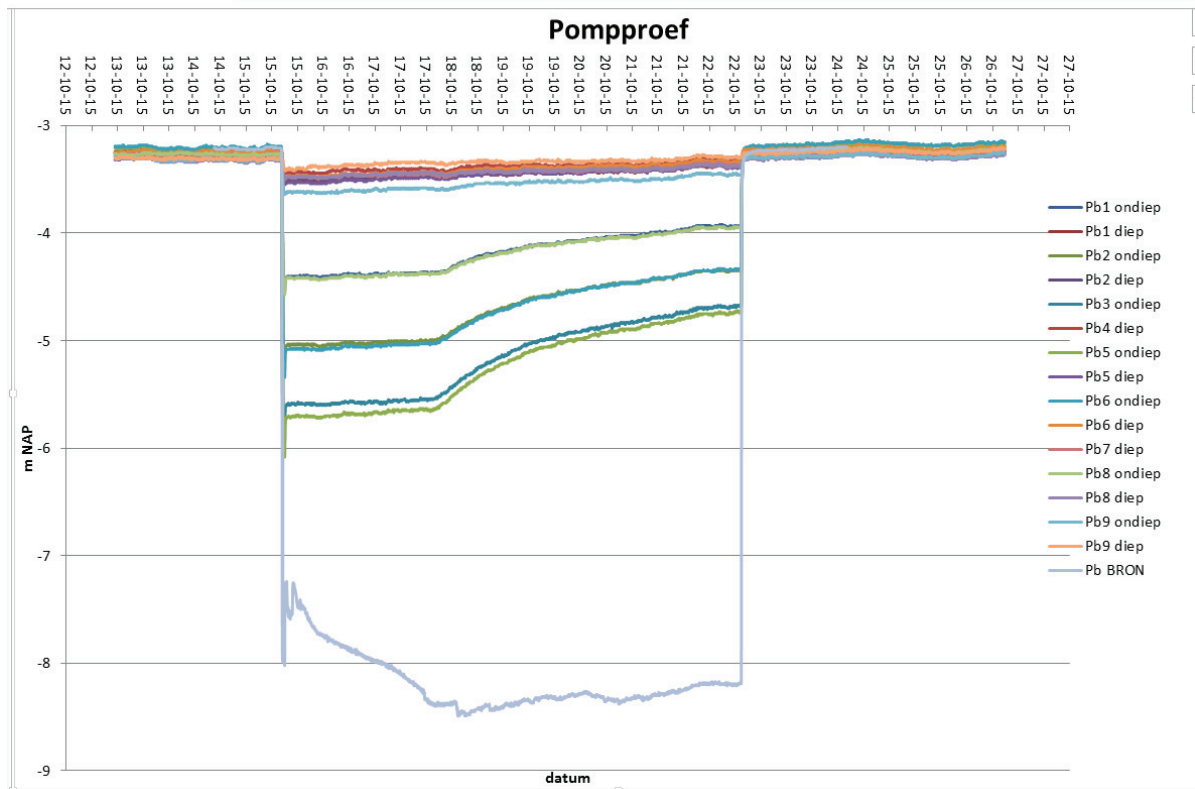
	Aantal	Boorgat Ø [mm]	Peilbuis Ø [mm]	Filterafstelling [m NAP]
Onttrekkingsbron	1	400	200	-11,6 tot -16,6
Monitoringspeilbuis				
Diep	9	40	32	-19,5 tot -20,5
Ondiep	9			-13,7 tot -14,2
PB Bron	1	40	32	-15,6 tot -16,6
Onderwaterpomp	Debiet = -ca. 20 m ³ /uur			

Debiet

Op 15 oktober 2015 om 13:10 is gestart met een debiet van 23,5 m³/uur. Na ca. 30 minuten is het debiet verlaagd tot 20 m³/uur. Na 5 dagen is het debiet teruggelopen tot 16 m³/uur en na 7 dagen tot 14,5 m³/uur.

Metingen

De stijghoogteveranderingen zijn door middel van automatische dataloggers **1x per uur** geregistreerd. Deze metingen zijn 5 dagen voor aanvang van de proef gestart en tot 4 dagen na het stopzetten van de proef gecontinueerd. Voorafgaand en tussentijds zijn enkele handmetingen ter controle uitgevoerd. De resultaten van de metingen zijn verwerkt tot grafieken. De grafieken van de metingen zijn in figuur 2 en de bijlage 6.1 t/m 6.3 weergegeven.



Figuur 2. Stijghoogteverandering tijdens pompproef

Resultaten proef

De resultaten van de metingen zijn geïnterpreteerd door middel van het programma MLU voor Windows. In dit programma kunnen de meetresultaten gedurende de gehele pompperiode worden gebruikt en kunnen de verschillen in pompdebieten worden ingevoerd.

De grafieken laten een duidelijk verloop van de stijghoogte in de tijd zien, waarbij in de peilbuizen op korte afstand (5m) een maximale verlaging van 2,9 m wordt gemeten. Op een afstand van ca. 20 m zijn verlagingen van 0,75 tot 1,2 m gemeten. In de diepe peilbuizen (Z3) is een maximale verlaging van ca. 0,2 m tot 0,3 gemeten.

Tabel 3. Maximale verlaging per peilbuis

Peilbuis	Afstand tot bron	Maximale verlaging	
		Ondiep (Z2-laag)	Diep (Z3-laag)
Bron	0 m	5,27 m	
PB1	20,5 m	1,28 m	0,23 m
PB2	10,8 m	2,02 m	0,26 m
PB3	5,6 m	2,70 m	0,25 m
PB4	20,2 m	1,30 m	0,20 m
PB5	5,0 m	2,87 m	0,26 m
PB6	10,0 m	2,13 m	0,25 m
PB7	15,0 m	1,64 m	0,22 m
PB8	19,9 m	1,30 m	0,16 m
PB9	49,6 m	0,32 m	0,11 m

Geohydrologische parameters

Op basis van de metingen zijn geohydrologische parameters bepaald voor de watervoerende en waterremmende lagen, zoals weergegeven in tabel 4. In bijlage 5 zijn de resultaten uit MLU weergegeven.

Tabel 4. Geohydrologische parameters

Diepte		Bodembeschrijving	Geohydrologische parameters		
van [m NAP]	tot [m NAP]		Doorlaatver- mogen [m ² /d]	Weerstand [d]	Berging [-]
-1,0		Maaiveldhoogte		500	
-1,0	-2,5	Watervoerende toplaag	10		1 e ⁻⁴
-2,5	-5,5	Deklaag, waterremmende laag		3000	
-8,5	-11 5				
-11	-17 5	1 ^e zandlaag (eerste wvp)	60		1 e ⁻⁴
-17	-18,0	Kleilaag (stoorlaag/onderafsluiting)		15	
-18,0	-35	2 ^e zandlaag (eerste wvp)	250		1 e ⁻⁵
-35	-35	Fictieve scheidende laag		2	
-35	-55	Eerste watervoerend pakket	750		1 e ⁻⁵
-55	-65	Scheidende laag		50	
-65	-200	2 ^e t/m 3 ^e watervoerend pakket	2.500		1 e ⁻⁵

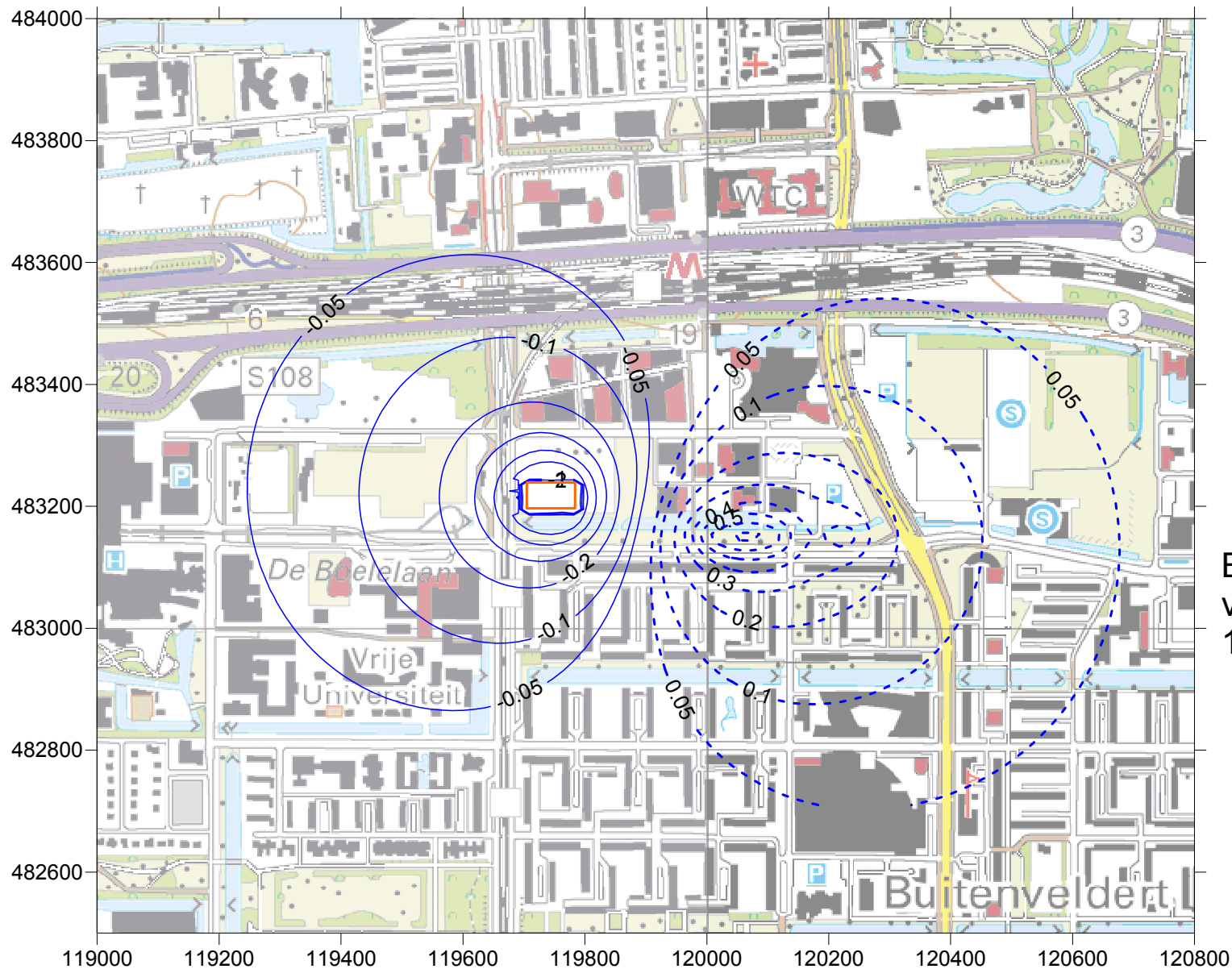
Conclusie

Uit de resultaten en interpretatie van de pompproef kan worden geconcludeerd dat de weerstand tegen waterremming groter is dan verwacht. Er is een duidelijk stijghoogte verschil waarneembaar tussen de peilbuizen met een filterafstelling 1^e en 2^e zandlaag. In alle richtingen vanaf de bron is een vergelijkbaar verschil tussen de stijghoogte in de 1^e en 2^e zandlaag.

Ter plaatse van peilbuis PB9 is de verwachting dat de kleilaag (onderafsluiting) minder goed ontwikkeld is. Ook in deze peilbuis is een duidelijk verschil waarneembaar tussen de stijghoogte boven en onder de stoorlaag.

Bijlagen:

1. Stijghoogten ten opzichte van NAP
2. Verlagingen in 1^e zandlaag (ondiep)
3. Verlagingen in 2^e zandlaag (diep)
4. Debiet tijdens proef
5. Interpretatie MLU

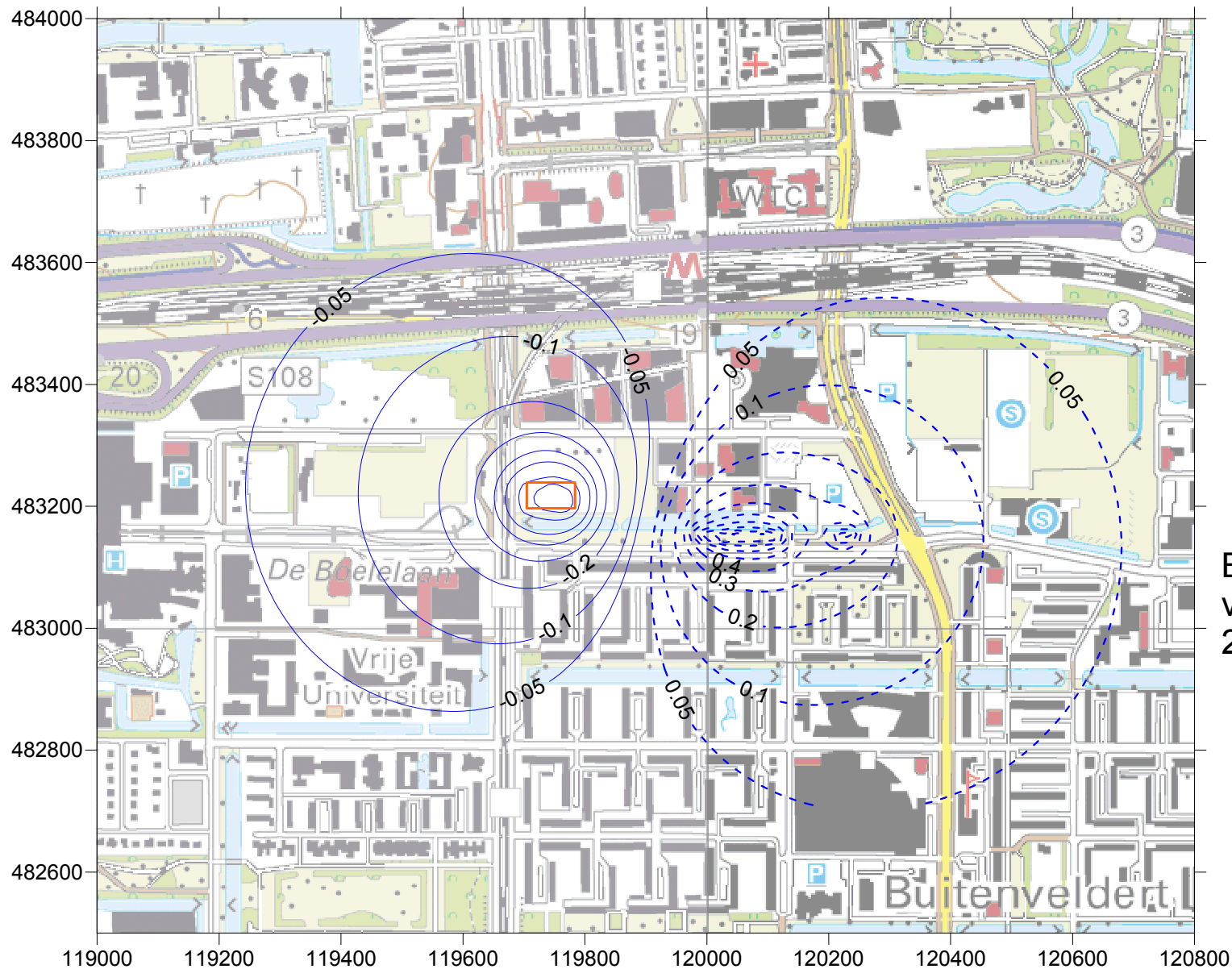


Berekende verlagingen en
verhogingen in de
1^e zandlaag (Z3-laag)

- Verlagingsen
- - - Verhogingen

schaal 1: 10.000





Berekende verlagingen en
verhogingen in de
2^e zandlaag (Z4-laag)

-  Verlagen
 Verhogingen

schaal 1: 10.000



Thijs Eijking

Van: Thijs Eijking
Verzonden: donderdag 5 november 2015 15:18
Aan: 'Jorrit Meijer'
CC: 'Ruud Hendriks'; Robert van Gelderen
Onderwerp: RE: inrichting retourbemaling

Beste Jorrit,

Zoals net telefonisch besproken, heb ik op onderstaande foto de locatie van het te gebruiken retourveld weergegeven.

De retourbronnen zullen in gebruik zijn vanaf ca. week 14 t/m week 50 (2016). Bij het plaatsen zal rekening worden gehouden met de locaties en het leidingwerk van de WKO bronnen.



Van: Jorrit Meijer [mailto:jmr@zuidas.nl]
Verzonden: donderdag 5 november 2015 9:43
Aan: Thijs Eijking <t.eijking@tjadenadvies.nl>
Onderwerp: RE: inrichting retourbemaling

Beste Thijs,

Zoals de foto aangeeft, is het terrein momenteel in gebruik door een andere aannemer, te weten Era Bouw. Het is een verhard, omhekt parkeerterrein. Daar zie ik weinig mogelijkheden.

Kan jij die aangeven?

Met vriendelijke groet,

Jorrit Meijer
Projectleider Uitvoering
Zuidas

Gemeente Amsterdam

T (+31) 06 - 51614641
jmr@zuidas.nl
twitter.com/zuidasamsterdam

Van: Thijs Eijking [<mailto:t.eijking@tjadenadvies.nl>]

Verzonden: woensdag 4 november 2015 16:02

Aan: Jorrit Meijer

Onderwerp: RE: inrichting retourbemaling

Beste heer Meijer,

Voor de inrichting van het retourveld heb ik nog de volgende vraag.

Is het ook mogelijk om aanvullend het gebied links van de Lex van Deldenbrug in te richten als retourveld?



Met vriendelijke groet,

Thijs Eijking