

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

Bemalingsadvies betreffende:

**Aanleg fietsenkelder Kleine-Gartmanplantsoen
Amsterdam**

ons kenmerk S18.050-B3_v3/JVS
datum 7 november 2018

Opdrachtgever

Ballast Nedam Infra B.V.
T.a.v. de heer M. (Maurice) van Schravendijk
Postbus 1505
3430 BM Nieuwegein

Naam	Functie	Paraaf
J.C. (Julian) van Stralen MSc	Adviseur hydrologie (Auteur)	JVS
ing. M.M. (Thijs) Eijking	Adviseur hydrologie (Controle)	TE

Telefoon
E-mail
E-mail

072-5064817
t.eijking@tjadenadvies.nl
j.vanstralen@tjadenadvies.nl

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	2
1.1	Relevante documenten	2
1.2	Beknopte omschrijving van het bouwplan	2
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Bodemopbouw	4
2.2	Oppervlaktewater	4
2.3	Stijghoogte van het grondwater	4
2.4	Grondwaterkwaliteit	6
3	BEMALING	6
3.1	Bouwput	6
3.2	Globale werkvolgorde	6
3.3	Verlaging van de grondwaterstand	6
3.4	Verticaal bodemevenwicht	7
3.5	Principe-opzet van de bemaling	7
3.6	Debiet van de bemaling	8
3.7	Regelgeving	9
4	INVLOED IN DE OMGEVING	10
5	MONITORING	11
5.1	Monitoring grondwaterstand	11
5.2	Hoogteligging panden	12
5.3	Monitoring en registratie onttrekkingsdebiet	12
6	SLOTOPMERKINGEN	13
BIJLAGEN		
1	Boringen en sondering	

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

1 INLEIDING

Ten behoeve van de bouw van een ondergrondse fietsenstalling op het Kleine-Gartmanplantsoen in Amsterdam heeft Tjaden Adviesbureau BV opdracht gekregen voor het opstellen van een bemalingsadvies. In het bemalingsadvies worden de volgende onderdelen beschouwd:

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

1.1 Relevante documenten

Door de opdrachtgever zijn de volgende relevante documenten ter beschikking gesteld:

1. Tekening doorsneden fietsenkelder KGP, Royal Haskoning DHV, tek nr. BF4543 S_SEN28_00-S01, d.d. 22-06-2018;
2. Tekening kelderdek fietsenkelder KGP, Royal Haskoning DHV, tek nr. BF4543 S_PLN28_00-000-S01, d.d. 22-06-2018;
3. Tekening keldervloer fietsenkelder KGP, Royal Haskoning DHV, tek nr. BF4543 S_PLN28_00-B010-S01, d.d. 22-06-2018;
4. Tekening details fietsenkelder KGP, Royal Haskoning DHV, tek nr. BF4543 S_DEN28_00-S01, d.d. 22-06-2018;
5. Bodemonderzoek ten behoeve van project 33291690/27009000 "Fietsenstalling" Leidseplein te Amsterdam, BAM infra, kenmerk JS/BB131441/3350596, 11-10-2013;
6. Bodemonderzoek ter plaatse van het Leidseplein te Amsterdam, De Ruiters Boringen en Bemalingen bv, kenmerk JS/BB/110253/3841103, 31-01-2011;
7. Bodemonderzoek ter hoogte van het Leidseplein te Amsterdam, Multiconsult, kenmerk JS/BM160647/003850-001, 01-09-2015;
8. Verkennend bodem- en constructieonderzoek Leidseplein e.o. te Amsterdam, BK Bodem B.V., kenmerk 143033, 06-02-2015;
9. Rapport Criteria omgevingsbeïnvloeding aanleg fietsenkelder Leidseplein, CRUX Engineering BV, kenmerk RA16301c, 02-05-2017;
10. DO Geotechniek ondergrondse fietsenstalling Kleine Gartmanplantsoen, HaskoningDHV Nederland B.V., rapport T&PBF4543R033F2.0, d.d. 22-06-2018;
11. DO Geohydrologisch advies ondergrondse fietsenstalling Kleine Gartmanplantsoen, HaskoningDHV Nederland B.V., rapport BF4543R034F2.0, d.d. 22-06-2018.

In het vervolg van deze rapportage wordt met teksthaken naar de bovengenoemde documenten verwezen.

1.2 Beknopte omschrijving van het bouwplan

Het project is gelegen aan het Kleine-Gartmanplantsoen (tussen het Leidseplein en de Leidsekruisstraat) te Amsterdam. De globale RD - coördinaten bedragen X = 120.680 m en Y = 486.290 m. In Figuur 1 is de projectlocatie met de ligging van de fietsenkelder aangegeven.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS



Figuur 1: Locatieoverzicht. Globale contour fietsenkelder aangegeven met rood. Bron achtergrond: PDOK.

Op de projectlocatie wordt een fietsenkelder gerealiseerd met de volgende uitgangspunten:

- Lengte kelder = ca. 100 m;
- Breedte kelder = ca. 10 m aan zijde Leidseplein, ca. 35 m aan zijde van de Zieseniskade;
- Uitvoering in gesloten bouwput (palenwand met groutkolommen);
- Aanlegniveau kelderdek = NAP -0,25 m
- Ontgravingsniveau aanleg keldervloer = NAP -4,20 m;
- Ontgravingsniveau aanleg poeren = NAP -4,65 m;
- Ontgravingsniveau aanleg pompput = NAP -6,20 m;

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.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

2.1 Bodemopbouw

Op de projectlocatie zijn drie grondonderzoeken uitgevoerd, bestaande uit boringen en sonderingen [3, 4 en 5]. De sondeer- en boorlocaties zijn gepresenteerd in Figuur 1. In bijlage 1 zijn een sondering en boring opgenomen. Op basis van het beschikbare grondonderzoek fluctueert het maaiveldniveau tussen NAP +0,7 en NAP +1,4 m.

Op basis van de beschikbare gegevens is de bodemopbouw geschematiseerd zoals weergegeven in Tabel 1. In deze tabel zijn tevens de gehanteerde geohydrologische parameters gepresenteerd. Voor de stedelijke ophooglaag is een k-waarde van ca. 8 m/dag gehanteerd.

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.

Tabel 1: Geïnterpreteerd bodemprofiel

Diepte vanaf [NAP m]	Bodembeschrijving	Geohydrologie	Geohydrologische parameter
+1,4 à +0,7	Maaiveldhoogte	Infiltratieoppervlak	
	ZAND matig fijn tot matig grof, lokaal los gepakt en siltige laagjes. (stedelijke ophooglaag)	Watervoerend (Z1)	kD = 15 à 30 m ² /dag
-2,5 à -4,0	KLEI/VEEN	Waterremmend (C1)	c = 1.000 dagen
-6,0 à -7,0	ZAND, matig fijn, schelphoudend (wadzandlaag)	Watervoerend (Z2)	kD = 5 à 10 m ² /dag
-9,0 à -10,0	KLEI/VEEN	Waterremmend (C2)	c = 1.500 dagen
-11,8 à -13,0	1 ^e Zandlaag	Watervoerend (Z3)	Niet beschouwd

Op de projectlocatie heeft in het verleden een gracht gelegen welke eind jaren '40 is gedempt (op basis van historisch kaartmateriaal kadaster). De bodemopbouw kan hierdoor in de bovenste meters grillig zijn. De gracht is vervangen voor een duiker. De ligging van de duiker is weergegeven in Figuur 1. Aan de zuidoostzijde is de duiker reeds afgedicht. Voorafgaand aan de bouw van de kelder wordt de duiker ook aan de noordwestzijde van de bouwput afgedicht.

2.2 Oppervlaktewater

De dichtstbijzijnde watergang is de Lijnbaansgracht aan de zuidoostzijde van de aan te leggen riolering. Het waterpeil in de gracht wordt beheerst op NAP -0,4 m.

2.3 Stijghoogte van het grondwater

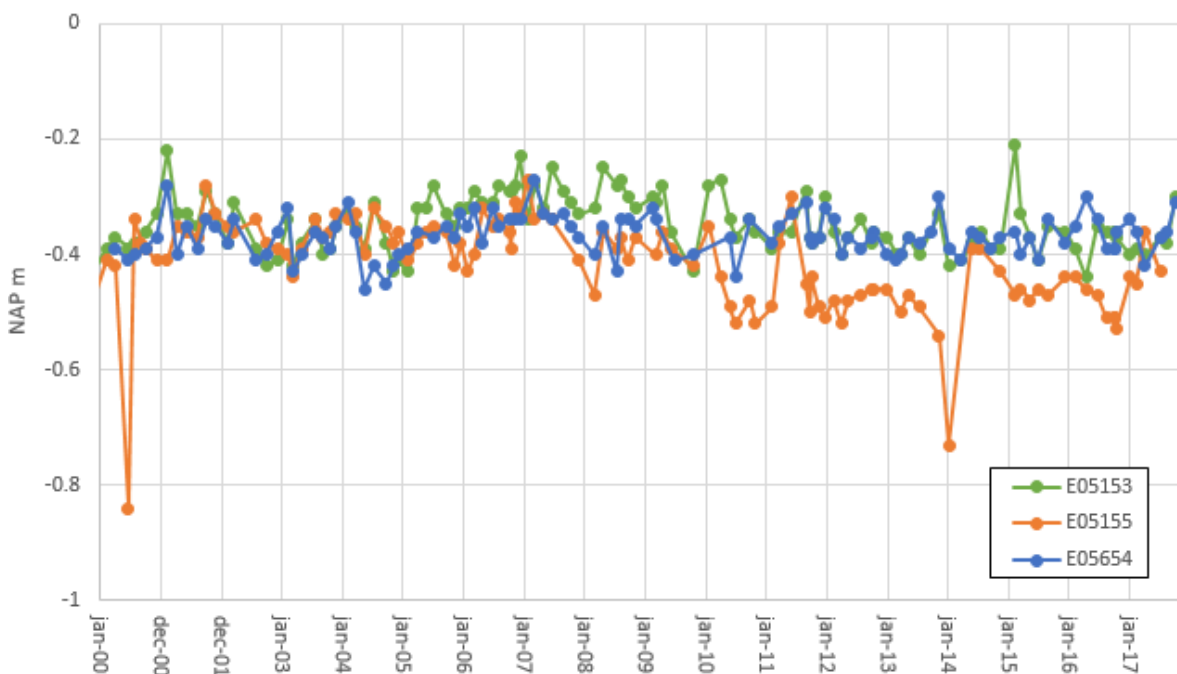
De stijghoogte van het grondwater op een bepaalde diepte in de bodem is gelijk aan het waterpeil (ten opzichte van een referentie-vlak, bij voorkeur NAP) dat zich instelt in een peilbuis waarvan het filter op de betreffende diepte is afgesteld. Indien het filter zich onder de

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

(vrije, "freatische") grondwaterspiegel bevindt in een goed doorlatend zandprofiel, is de stijghoogte gelijk te stellen aan de (freatische) grondwaterstand.

Als gevolg van weersinvloeden vertonen de grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater in de loop van het jaar fluctuaties. Indien er oppervlaktewater en/of drainage in de omgeving aanwezig is, heeft dat ook invloed op de grondwaterstand.

Om inzicht te krijgen in de freatische grondwaterstand zijn gegevens opgevraagd van het meetnet van Waternet. De peilbuislocaties zijn weergegeven in Figuur 1. De meetreeksen (vanaf 2000) zijn gepresenteerd in Figuur 2.



Figuur 2: Meetreeksen grondwaterstand vanaf 2000. Bron gegevens: Waternet.

Voor de berekeningen zijn de volgende maatgevende grondwaterstanden gebruikt:

- Hoge grondwaterstand = NAP -0,3 m;
- Lage grondwaterstand = NAP -0,5 m.

De gemeente heeft als eis gesteld dat de grondwaterstand buiten de bouwput niet verder mag worden verlaagd dan de lage waarde van NAP -0,5 m.

Op basis van gegevens van Waternet wordt de stijghoogte in de wadzandlaag (Z2-laag) geschat op NAP -1,3 à -1,5 m. De stijghoogte in de 1^e zandlaag (Z3-laag) bedraagt ca. NAP -2,4 m. Volgens de ontwerpeisen dient rekening te worden gehouden met een stijghoogte in de 1^e zandlaag van NAP -2,0 m.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

2.4 Grondwaterkwaliteit

Op de projectlocatie zijn diverse milieukundige bodemonderzoeken uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn samengevat in het onderzoek van BK Bodem BV [6]. Ter hoogte van Kleine-Gartmanplantsoen 17 is lokaal een sterk verontreinigde bodemverontreiniging van zware metalen aanwezig (boring B07). Tijdens het afperkend onderzoek is geen eenduidig beeld over de verontreiniging ontstaan. De sterk verhoogde gehalten zware metalen zijn in "slechts" twee van de vier boringen aangetroffen op een diepte tussen MV -4 en MV -4,5 m. In de lagen erboven is alleen een lichte of matige verontreiniging van koper, lood en/of zink aangetroffen. De verontreinigingen zijn gerelateerd aan de stedelijke ophooglaag.

Uit het rapport blijkt dat op de projectlocatie in het grondwater alleen lichte verontreinigingen (streefwaarde overschrijdingen) van barium voorkomen.

3 BEMALING

3.1 Bouwput

De kelder wordt gerealiseerd binnen een grond- en waterkerende palenwand tot in de 1^e zandlaag (Z3). Om de waterkerende werking van de wand te vergroten worden tussen de palen groutkolommen aangebracht tot een diepte van NAP -11 m. Hiermee worden de freatische zandlaag en de wadzandlaag volledig afgesloten.

Het is belangrijk dat rondom de palen een goede afdichting wordt toegepast, om kortstuiting tussen de watervoerende lagen te voorkomen.

De aanwezige duiker wordt voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden aan weerszijden afgesloten om toestroom van water via de duiker te voorkomen.

3.2 Globale werkvolgorde

Er wordt begonnen met het dempen dan duiker. Vervolgens worden de funderingspalen aangebracht en worden de palenwand en het kelderdek gebouwd. Na voltooiing van palenwand en kelderdek wordt de kelder uitgegraven en worden de pompput, funderingspoeren en keldervloer aangelegd.

Het aanbrengen van de palenwand en het kelderdek wordt gefaseerd uitgevoerd. Eerst wordt de palenwand aan de noordoostzijde en gedeeltelijk aan de westzijde aangebracht. Vervolgens wordt het eerste deel van het kelderdek aangebracht. Daarna wordt het resterende deel van de palenwand aangebracht en is de bouwput waterdicht. Daarna wordt het resterende deel van het kelderdek aangebracht en wordt de kelder uitgegraven om de pompput, poeren en vloer aan te brengen.

3.3 Verlaging van de grondwaterstand

Geadviseerd wordt om de grondwaterstand te verlagen tot minimaal 0,3 m onder het ontgravingsniveau. Voor de aanleg van de keldervloer wordt een ontwatering van 0,5 m

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

aanbevolen. Op basis van de ontgravingsniveaus en de aanbevolen ontwateringsniveaus zijn de benodigde verlagingen vastgesteld zoals aangegeven in Tabel 3.

3.4 Verticaal bodemevenwicht

Het verticale bodemevenwicht dient in alle bouwfases 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.

Risico opbarsten vanuit wadzandlaag (Z2-laag)

Door HaskoningDHV is vastgesteld dat de veiligheid ten aanzien van opbarsten vanuit de wadzandlaag onvoldoende is, en dat de stijghoogte in deze laag dient te worden verlaagd.

Omdat de resterende dikte van de C1-laag lokaal gering is, wordt aanbevolen om de stijghoogte in de wadzandlaag te verlagen tot het actuele ontgravingsniveau.

Risico opbarsten vanuit 1^e zandlaag (Z3-laag)

De veiligheid ten aanzien van opbarsten is getoetst door HaskoningDHV Nederland B.V. [10]. De resultaten hiervan zijn in Tabel 2 gepresenteerd. Uit de resultaten blijkt dat de veiligheid ten aanzien van opbarsten vanuit de 1^e zandlaag voldoende is. Er is daarom geen verlaging van de stijghoogte in de 1^e zandlaag nodig.

Tabel 2: Uitgangspunten en resultaten opbarstberekening. Bron: DO geotechniek HaskoningDHV [10].

Onderdeel [-]	Ontgravings- niveau [m NAP]	Waterpeil in ontgraving [m NAP]	Stijghoogte in w.v.p. [m NAP]	Bovenkant w.v.p. [m NAP]	Neerwaarts gewicht [kN/m ²]	Opwaartse druk [kN/m ²]	Evenwichts- ontrole [-]
Vloer	-4,20	-4,40	-2,00	-12,0	124,6	100,0	1,25 ≥ 1,1
Poeren	-4,65	-4,85	-2,00	-12,0	119,9	100,0	1,20 ≥ 1,1
Pompput	-5,45	-5,65	-2,00	-13,5	133,2	115,0	1,16 ≥ 1,1

3.5 Principe-opzet van de bemaling

Aanleg kelderdek fase 1

Als de eerste fase van het kelderdek wordt aangelegd, is de palenwand nog niet voltooid en is de bouwput nog niet waterdicht. Aangezien de grondwaterstand in de omgeving niet verder mag worden verlaagd dan NAP -0,5 m, is een ontwatering van slechtst 0,25 m mogelijk voor de aanleg van het kelderdek. Om de grondwaterstand tijdens de aanleg van eerste fase van het kelderdek te kunnen beheersen wordt voorgesteld om drainage aan te brengen. Voorgesteld wordt drainage aan te leggen in de nog te dempen duiker, en tussen de duiker en de palenwand.

De drains kunnen uitmonden in een verzamelput waar het water afgevoerd wordt door middel van een klokpomp. Als alternatief kunnen de drains op vacuümpompen worden aangesloten.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

Aanleg kelderdek fase 2

Als de 2^e fase van het kelderdek wordt aangelegd, is de bouwput rondom gesloten door de palenwand en kan het grondwater uit bouwput worden weg gepompt, zonder dat noemenswaardige verlagingen in de omgeving optreden.

De grondwaterstand in de bouwput kan worden verlaagd met een bronbemaling met de volgende principeopzet:

- Filters tot een diepte van ca. NAP -9 m (in de wadzandlaag);
- Onderlinge afstand tussen de filters van ca. 6 meter;
- Bronnen via een verzamelleiding luchtdicht aansluiten op een zuigperspomp.

Het is belangrijk dat rondom de filters een drainage omhulsel wordt toegepast zodat de grondwaterstand boven de stoorlagen ook verlaagd wordt. Gezien de beperkte doorlatendheid van de bodem in de bouwput lukt het mogelijk niet de bouwput volledig droog te krijgen. Het leegpompen kan worden versneld door filters in het midden van de put te plaatsen waarmee een verbinding ontstaat tussen de freatische zandlaag en de wadzandlaag.

Door het gebruik van drainfilters tot in de wadzandlaag zijn geen separate ontlastfilters in de wadzandlaag nodig. Tevens kan met dit systeem voorafgaand aan het ontgraven een bemalingsproef worden uitgevoerd om de waterdichtheid van de bouwput te testen. Een belangrijk aandachtspunt is de kwetsbaarheid tijdens de bouw/-ontgravingswerkzaamheden.

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 ondiep drains op de bodem van de aan te brengen grondverbetering. Als diepe drains zijn aangebracht kunnen deze ook in dit stadium worden gebruikt.

Aanleg poeren en pompput

Voor de aanleg van de poeren en de pompput kan met een aanvullende open bemaling worden gewerkt. Deze bemaling kan bestaan uit een gedraineerd zandbed met klokpompen.

3.6 Debiet van de bemaling

Met behulp van geohydrologische formules zijn debietberekeningen uitgevoerd. Voor de gehanteerde parameterwaarden wordt verwezen naar Tabel 1. Voor de weerstand van de palenwand tegen horizontale grondwaterstroming is uitgegaan van $c = 100$ dagen. De benodigde verlagingen en berekende debieten zijn in Tabel 3 weergegeven.

datum : 7 november 2018
 ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

Tabel 3: Benodigde verlaging en berekend stationair waterbezwaar

Onderdeel	Aanlegniveau [NAP m]	Z1-laag		Z2-laag		Debiet [m ³ /uur]
		Verlagen tot [NAP m]	Verlaging [m]	Verlagen tot [NAP m]	Verlaging [m]	
Kelderdek	-0,25	-0,50	0,20	n.v.t.	n.v.t.	<1
keldervloer	-4,20	-4,70	4,40	-4,20	2,90	1 à 3
Poeren	-4,65	-4,95	4,65			
Pompput	-5,45	-5,75	5,45			

Uit de berekeningen volgt een eenmalig waterbezwaar van ca. 2.400 m³. Voor het in stand houden van de verlaging is een waterbezwaar van maximaal 3 m³/uur (kwel en lekkage) berekend. Indien de palenwand lekkages vertoont, kan het debiet toenemen. Lekkages dienen zoveel mogelijk te worden gedicht.

Voor het aanbrengen het kelderdek dient als gevolg van neerslag voor buien 30 mm/dag rekening te worden gehouden met extra debieten van 60 m³/dag. Op basis van de berekende debieten dient rekening te worden gehouden met een onttrekkingsdebiet van maximaal ca. 2.200 m³/maand.

3.7 Regelgeving

3.7.1 Onttrekking

De projectlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi & Vecht. Hier zijn bouwputbemalingen buiten "hogere gronden" en kwetsbare gebieden niet-vergunningplichtig indien aan alle volgende eisen voldaan wordt:

- De bemaling vindt plaats buiten de kern- en beschermingszone van een waterkering;
- De bemalingsduur is korter dan 6 maanden;
- Bemalingsdebiet is lager dan 50 m³/uur.
- Bemalingsdebiet is lager dan 15.000 m³/maand;

Omdat langer dan 6 maanden wordt bemalen dient een vergunning te worden aangevraagd. Voor de aanvraag zal door het waterschap een m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. Hiervoor dient een m.e.r. meldnotitie bij het waterschap te worden ingediend.

3.7.2 Lozing

Voorgesteld wordt het bemalingswater, na een eventuele voorzuivering, op het nabij gelegen oppervlaktewater te lozen. De lozing dient te worden gemeld bij Amstel Gooi en Vecht. De lozing dient te voldoen aan de eisen van de Waterwet, wat inhoudt dat als gevolg van de lozing geen verontreiniging mag optreden, ook niet visueel.

Voor de lozing dient tevens een melding op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen te worden gedaan. Dit kan via het Omgevingsloket online worden gedaan. Op basis van het besluit lozen buiten inrichtingen (artikel 3.2) mag de concentratie onopgeloste bestanddelen niet meer dan 50 mg/l bedragen.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

4 INVLOED IN DE OMGEVING

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van de bemaling in de omgeving van de bouwput. De effecten als gevolg van overige bouwwerkzaamheden, zoals het aanbrengen van de palenwand, komen in deze paragraaf niet aan de orde.

4.1.1 Verlaging van de grondwaterstand in de omgeving

Als gevolg van de bemaling kan een verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de bouwput optreden. Aangezien de te bemalen lagen worden afgesloten door de palenwand, zullen de verlagingen buiten de bouwput beperkt blijven tot maximaal enkele decimeters. De verwachte verlagingen op verschillende afstanden tot de bouwput zijn gepresenteerd in Tabel 4.

Tabel 4: Berekende verlagingen t.o.v. hoge grondwaterstand

Afstand van de bouwput [m]	Freatische toplaag (Z1-laag) [m]	Wadzandlaag (Z2-laag) [m]
5	0,1	0,1
10	<0,05	<0,05

Het verlagen van de grondwaterstand kan nadelige gevolgen hebben voor de omgeving. Zo kunnen als gevolg van een bemaling bijvoorbeeld maaiveldzakkingen optreden, verontreinigingen worden verplaatst, groenvoorziening verdrogen, of schade ontstaan aan natuurgebieden. Een overzicht van de aanwezigheid van de omgevingsaspecten binnen het invloedsgebied van de bemaling is gepresenteerd in Tabel 5.

Tabel 5: Overzicht omgevingsaspecten

Omgevingsaspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting tot projectlocatie
Bebouwing	BAG (kadaster)	Ja	ca. 5 m noordoost ca. 15 m zuidwest
Verontreinigingen	Milieukundige onderzoeken [8]	nee	
Rijksmonumenten	Rapportage Crux [9]	Ja	20 m oost
Archeologische terreinen	Atlas leefomgeving	Ja	Op locatie
Grondwaterbeschermingsgebied	Atlas leefomgeving	Nee	
Beschermde natuurgebieden (Natura2000 en EHS)	Atlas leefomgeving	Nee	
Groenvoorziening	PDOK luchtfoto	Ja	Divers
Bodemenergiesystemen	www.wkotool.nl	Nee	
Onttrekkingen van derden	www.wkotool.nl	Nee	
Waterkeringen	Legger Hoogheemraadschap	Nee	

In de onderstaande paragrafen wordt op de aanwezige omgevingsaspecten ingegaan.

4.1.2 Maaiveldzakking, bebouwing en infrastructuur

Zettingen (zakkingen) van het maaiveld kunnen in principe optreden indien er onder de grondwaterspiegel samendrukbare bodemlagen (met name veen en klei) aanwezig zijn en

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

indien de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte groter zijn dan de (natuurlijke en kunstmatige) verlagingen die in het verleden zijn opgetreden.

Aangezien de verlagingen buiten de bouwput als gevolg van de bemaling gering zijn, wordt niet verwacht dat de lage grondwaterstand en stijghoogte wordt onderschreden. Daarom zullen als gevolg van de bemaling ook geen maaiveldzakkingen optreden en wordt ook geen schade aan panden en infrastructuur in de omgeving verwacht.

4.1.3 Archeologische terreinen

Het centrum van Amsterdam is aangemerkt als terrein van hoge archeologische waarde. Aangezien de verlagingen buiten de bouwput als gevolg van de bemaling gering zijn, wordt niet verwacht dat de lage grondwaterstand en stijghoogte wordt onderschreden. Daarom zal de bemaling niet leiden tot aantasting van eventueel aanwezige archeologische resten in de ondergrond.

4.1.4 Groenvoorziening

Aangezien nauwelijks verlagingen van de grondwaterstand optreden, zullen geen nadelige gevolgen voor groenvoorzieningen optreden.

5 MONITORING

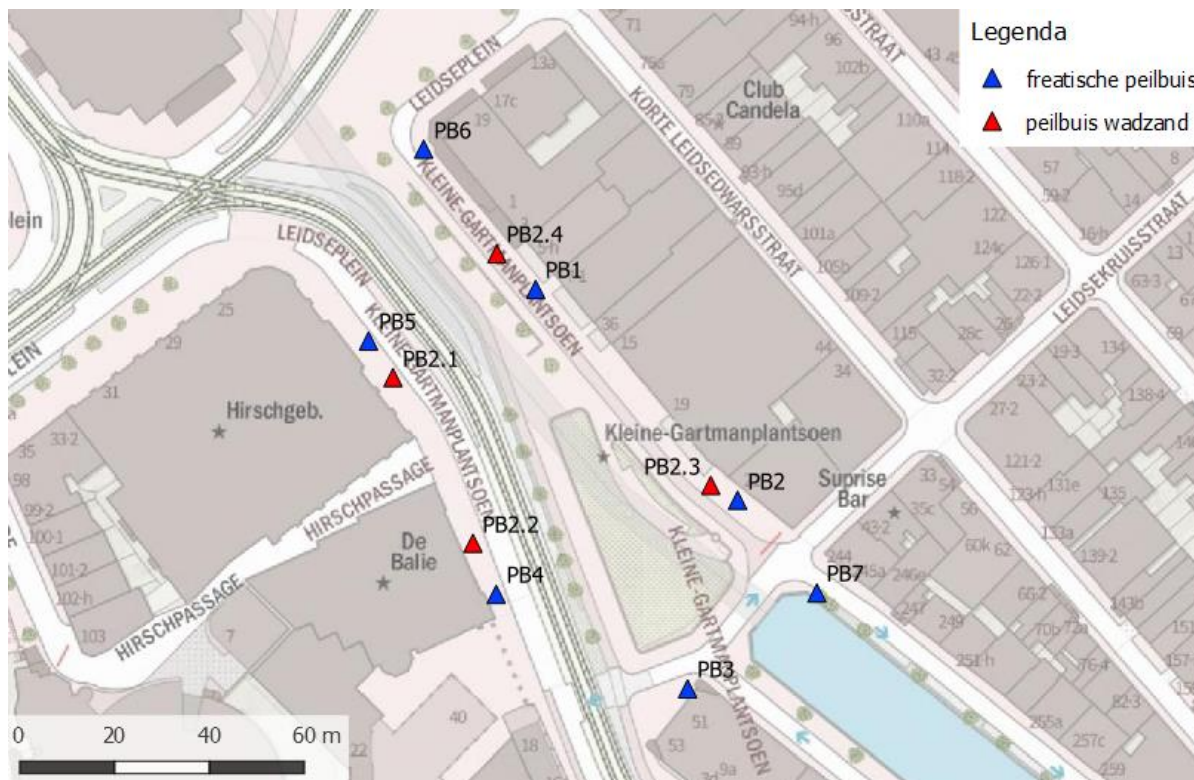
5.1 Monitoring grondwaterstand

Rondom de bouwput zijn reeds 7 freatische peilbuizen aangebracht, waarmee de verlaging ter plaatse van de omliggende panden kan worden gemeten. Voorgesteld om aanvullend peilbuizen te plaatsen in de wadzandlaag binnen en buiten de bouwput. Met de peilbuizen binnen de bouwput kan worden gecontroleerd of voldoende wordt verlaagd om opbarsten van de bouwputbodem te voorkomen. Met de peilbuizen buiten de bouwput kan worden gecontroleerd of verlagingen optreden als gevolg van eventuele lekkages in de palenwand.

De locaties van de controle peilbuizen buiten de bouwput zijn in Figuur 3 weergegeven. Conform de eisen van de opdrachtgever is het uitgangspunt voor de monitoring van de freatische grondwaterstand dat de lage waarde van NAP -0,5 m niet wordt onderschreden. De grondwaterstand in freatische peilbuizen wordt reeds gemonitord met dataloggers.

Voor de monitoring van de stijghoogte in de wadzandlaag geldt als uitgangspunt dat de lage waarde (NAP -1,5 m) niet wordt onderschreden. Na uitvoering van 0-metingen, korte tijd voor de start van de bemaling, kan de grenswaarde voor de stijghoogte worden gecontroleerd en indien nodig worden aangepast. Geadviseerd wordt de nieuw te plaatsen peilbuizen regelmatig waar te nemen, te beginnen ten minste 1 week voor het opstarten van de bemaling (nulmetingen). Eventueel kan de grondwaterstand ook worden gemonitord met behulp van dataloggers.

datum : 7 november 2018
 ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS



Figuur 3: Aanwezige freatische peilbuizen (blauw) en voorgestelde peilbuizen wadzandlaag (rood).

5.2 Hoogteligging panden

Omdat niet of nauwelijks verlagingen van de grondwaterstand/stijghoogte onder de lage waarde zullen optreden, worden als gevolg van de bemaling geen gebouwsakkingen verwacht. Als uit de monitoring blijkt dat wel grotere verlagingen optreden, dient de hoogteligging van de betreffende panden te worden gemonitord.

Mogelijk is het vanwege andere werkzaamheden, zoals het aanbrengen van de palenwand, wel noodzakelijk om gebouwsakkingen te monitoren. Hierop is in deze rapportage niet ingegaan.

5.3 Monitoring en registratie onttrekkingsdebiet

Het onttrekkingsdebiet dient te worden gemeten met geijkte debietmeters. De onttrokken hoeveelheden grondwater dienen dagelijks in een logboek te worden geregistreerd.

De debietmetingen dienen ook ter controle van de werking van de bemalingsinstallatie. Een afwijking van het debiet duidt op een storing in de bemalingsinstallatie. Uiteraard dienen storingen zo snel mogelijk worden verholpen.

datum : 7 november 2018
ons kenmerk : S18.055-B3_v3/JVS

6 SLOTOPMERKINGEN

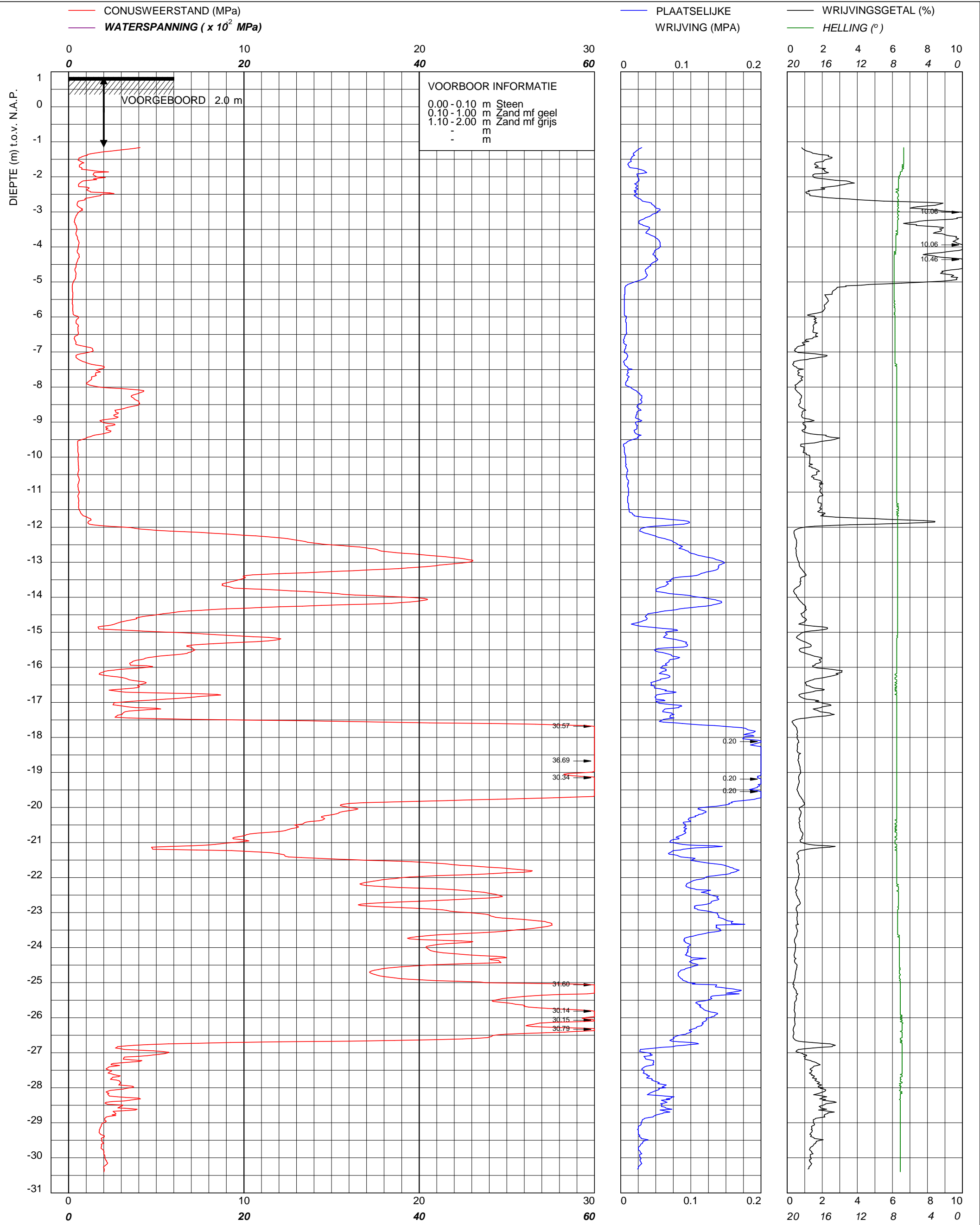
Vanwege mogelijke heterogeniteiten in de relevante bodemlagen is een variatie in de waarden van de geohydrologische bodemconstanten niet uitgesloten. Hierdoor kunnen afwijkingen, naar zowel boven als beneden, in de berekende debieten ontstaan.


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

Tjaden Adviesbureau voor Grondmechanica B.V.



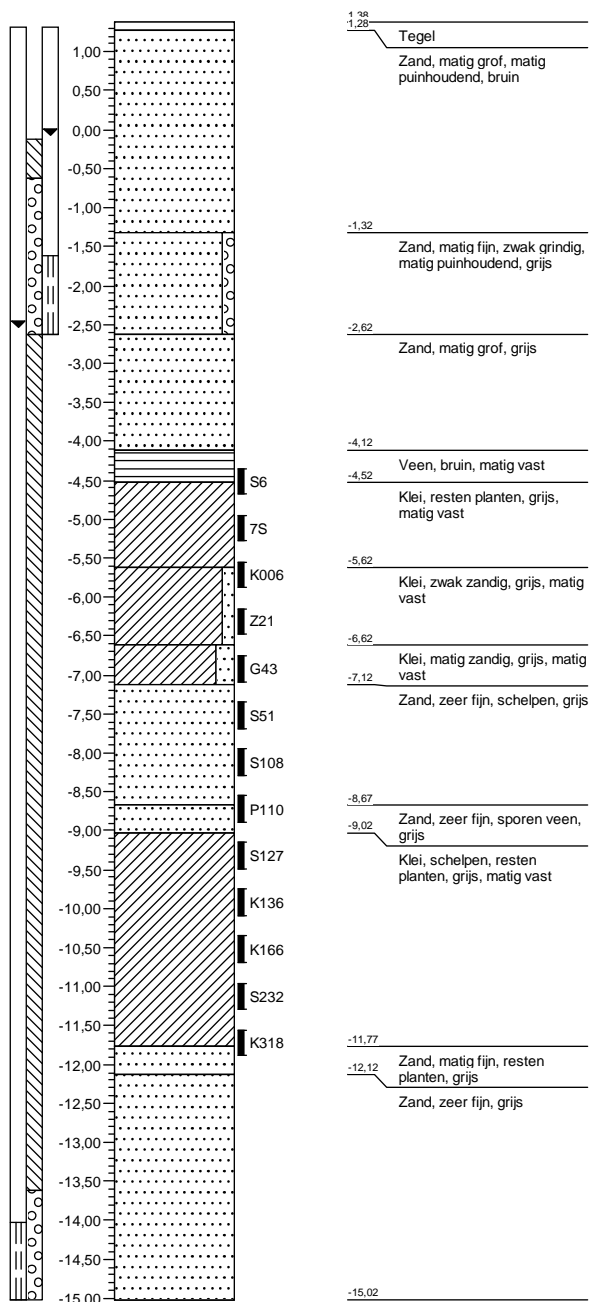
J.C. van Stralen MSc



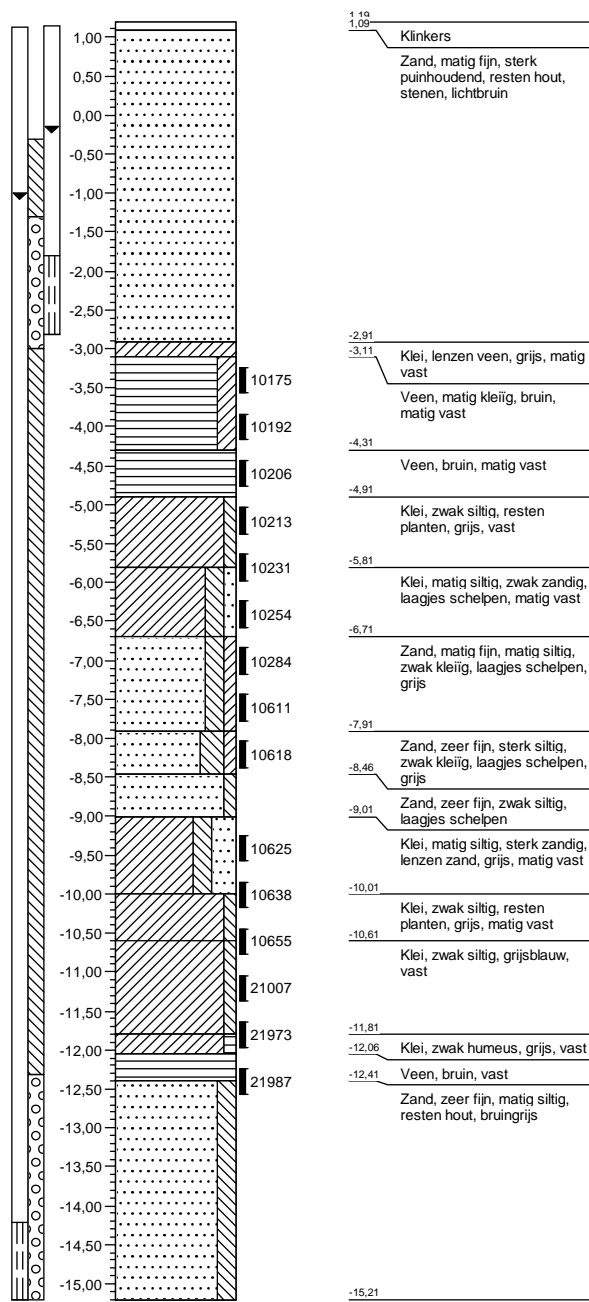
<div> infra BAM Nelis De Ruiter</div> <div>Postbus 14 1160 AA Zwanenburg Telefoon (020) 4072222 / Fax (020) 4072223</div>	Sondering CFI volgens NEN 5140 klasse 2 Conuspuntoppervlakte : 1500 mm ²	MV	0.849 m N.A.P.	X	120695	Opdrachtnummer :
	Ingenieursbureau Amsterdam Leidseplein te Amsterdam	Km		Y	486293	3350596
		Uitvoeringsdatum		19-9-2013		Locatiecode :
		Printdatum		20-9-2013		S01

Boring: P01

Datum: 19-9-2013
X: 120674
Y: 486313

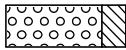
**Boring: P02**

Datum: 20-9-2013
X: 120696
Y: 486235

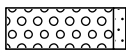


Legenda (conform NEN 5104)

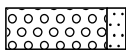
grind



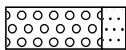
Grind, siltig



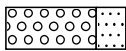
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

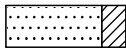


Grind, sterk zandig

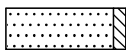


Grind, uiterst zandig

zand



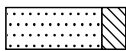
Zand, kleiig



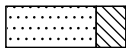
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

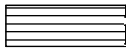


Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



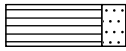
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

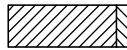


Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

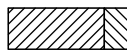
klei



Klei, zwak siltig



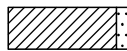
Klei, matig siltig



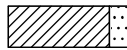
Klei, sterk siltig



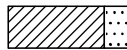
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig

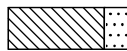


Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig

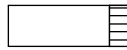


Leem, sterk zandig

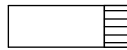
overige toevoegingen



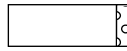
zwak humeus



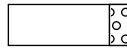
matig humeus



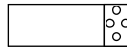
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

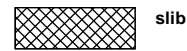
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

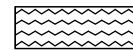
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

peilbuis

