



Oriënterend bemalingsadvies ten behoeve van:
Nieuwbouw Sporthuis, Spoorlaan-Bovenkamp
te Abcoude

Opdrachtnummer : 18P114-B2
Datum rapport : 25 april 2019
Opdrachtgever : Van Rossum Raadgevende Ingenieurs B.V.
Pedro de Medinalaan 3A
1086 AG Amsterdam

Opgesteld door :	Ir. M.G. van Dierendonck	Paraaf : 
Gezien :	FH <input type="checkbox"/> / AD <input type="checkbox"/> / ME <input type="checkbox"/>	Paraaf : 
Status :	Definitief	

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen.....	4
1.2	Projectomschrijving	5
1.3	Afmetingen, ontgravingsniveaus en uitvoeringswijze	7
1.4	Literatuur en gebruikte documenten.....	7
2	Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater	8
2.1	Regionale bodemopbouw	8
2.2	Lokale bodemopbouw.....	8
2.3	Grondwaterstanden en stijghoogte.....	9
3	Kans op opbarsten.....	10
4	Verwachte debieten en grondwaterstandverlagingen	11
4.1	Verlaging van de grondwaterstand en/of stijghoogte	11
4.2	Onttrekkingsdebiet en invloedsgebied.....	11
4.2.1	Uitgangspunten	11
4.2.2	Uitkomsten	12
4.3	Monitoring	15
5	Effecten op de omgeving.....	16
5.1	Zettingen.....	16

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

5.2	Bodem en grondwaterverontreinigingen	16
5.3	Archeologische waarden.....	17
5.4	Landbouwkundige waarden	18
5.5	Beplanting en natuurwaarden	18
5.6	Beschermd drinkwatergebied.....	18
5.7	WKO-installaties.....	19
5.8	Grondwateronttrekkingen.....	19
5.9	Overige werkzaamheden en werkzaamheden van derde	19
6	Vergunningen/Meldingen	20
6.1	Algemeen.....	20
6.2	Onttrekking grondwater	20
6.3	Lozing bemalingswater	21
7	Samenvatting.....	22

Bijlage I: Tekening bouwput

Bijlage II: Sondering

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Ingevolge uw opdracht van d.d. 3 april 2019 is door ID Geotechniektechniek dit aanvullende bemalingsadvies opgesteld ten behoeve van de bouw van het Sporthuis aan de Spoorlaan-Bovenkamp te Abcoude. De aanleiding voor dit bemalingsadvies is het voornemen bemaling toe te passen bij het realiseren van een zwembad/kelder.

Het doel van deze rapportage is:

1. Het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken hoeveelheid grondwater;
2. Het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
3. Het signaleren van knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen;
4. Het verkrijgen van inzicht in de noodzaak voor een melding of vergunning voor de bemalingswerkzaamheden.

Bij het tot stand komen van dit advies is gebruik gemaakt van het door ons ter plaatse uitgevoerde bodemonderzoek

Het bodemonderzoek omvatte 11 sonderingen (nrs. 1 t/m 11), 1 handboring (nr. HB-01) en 3 peilbuizen (nrs. P1 t/m P3) ter plaatse van de op de situatietekening aangegeven locaties. Bij de sonderingen is naast de conusweerstand eveneens de plaatselijke wrijving geregistreerd.

In deze rapportage zal de toepassing van een retourbemaling nader worden uitgewerkt.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

1.2 Projectomschrijving

De benodigde werkzaamheden voor het project zullen (deels) onder het grondwaterniveau plaatsvinden. Hiervoor zal de grondwaterstand kunstmatig verlaagd moeten worden. Dit gebeurt door middel van (bron)bemaling.

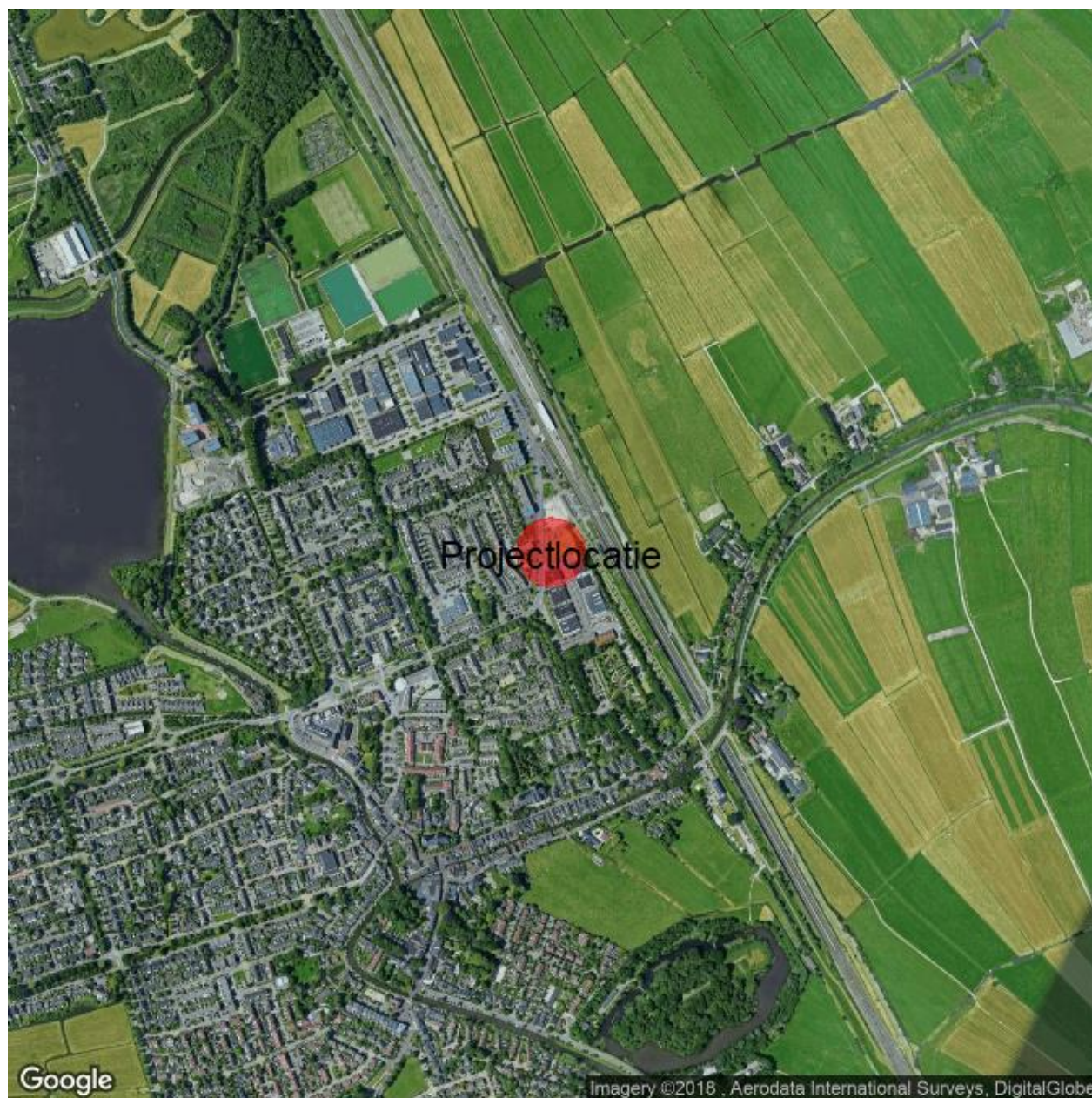
In onderstaande figuren is de ligging van de projectlocatie weergegeven. Deze bevindt zich aan het Geinplein, Abcoude (x= 4.98; y= 52.28).



Figuur 1: Projectlocatie

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2



Figuur 2: Projectlocatie

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

1.3 Afmetingen, ontgravingsniveaus en uitvoeringswijze

De afmetingen van de bouwput zijn 24 m bij 36 m. Het diepste ontgravingsniveau is -4.6 m NAP. Daarbij wordt nog een ontwateringsdiepte van 0.3 m aangehouden. Voor de bemaling wordt uitgegaan van een bouwkuip. De bouwkuip wordt gerealiseerd door middel van damwanden. Er wordt in de analyse vanuit gegaan dat de wand van de bouwkuip waterdicht is. In de praktijk ligt het aan de kwaliteit van de damwandplanken en met name de kwaliteit van de sloten. Er wordt in deze rapportage vanuit gegaan dat de kwaliteit van de damwanden hoog is en het lekdebiet verwaarloosbaar is.

De periode waarvoor de bemaling nodig is circa 2 maanden. In dit advies is uitgegaan van in totaal 2 maanden (61 dagen). Dat wil zeggen de bemalingsduur na het bereiken van de gewenste drooglegging.

1.4 Literatuur en gebruikte documenten

De volgende literatuur is voor dit onderzoek geraadpleegd:

- (1) REGISII (TNO) v2.1;
- (2) Dinoloket.nl (www.dinoloket.nl);
- (3) Een alternatieve GHG analyse, Stromingen 15 (2009) nummer 3;
- (4) Heesen, H. v. (1970), Presentation of the seasonal fluctuation of the water table on soil maps. Geoderma, 257-258;
- (5) Gaast, J.W.J. van der, Massop, H. Th. L. (2003), Karakterisering van de freatische grondwaterstand in Nederland, Alterra-Rapport 819.
- (6) Bemaling van bouwputten, SBR CUR, 2003.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

2 INVENTARISATIE BODEMOPBOUW, GEOHYDROLOGIE EN OPPERVLAKTEWATER

2.1 Regionale bodemopbouw

Voor de schematisatie van de bodem is gebruik gemaakt van RegisII (1). De boven en onderkant van de verschillende afzettingen en de bijbehorende geohydrologische parameters zijn weergegeven in onderstaande tabel. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde.

Formatie	Bodembeschrijving	Top	Bottom	Dikte	kD [m ² /d]	kh	kv	c [d]
hlc		-0.91	-6.63	5.72				
bxz2	Zand	-6.63	-6.82	0.19	5.69	30.38		
bxz3	Zand	-6.82	-9.77	2.96	79.23	26.81		
drz1	Zand	-9.77	-16.53	6.76	208.46	30.85		
drz2	Zand	-16.53	-17.22	0.69	20.41	29.43		
dtc	Klei	-17.22	-41.89	24.66				

2.2 Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw is verkregen op basis van sonderingen die ter plaatste uitgevoerd zijn. De sonderingen zijn opgenomen in de bijlage. De doorlatendheid van de verschillende afzettingen zijn ingeschat op basis van ervaring.

Grondsoort	Bovenkant laag	Onderkant laag	Dikte laag [m]	Doorlatendheid [m ² /d]	Doorlatendheid [m/d]
Klei	-1.0	-7.0	6.0	0.3	0.05
Zand	-7.0	-28.0	21	630	30

Ten behoeve van de doorlatendheid zijn aannames gedaan. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid tot afwijkingen van de aangenomen waarden. Indien deze onzekerheid niet wenselijk is kan nader onderzoek worden gedaan, bijvoorbeeld in de vorm van een proefbemaling.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

2.3 Grondwaterstanden en stijghoogte

De grondwaterstand kan niet worden afgeleid op basis van het dinoloket (2). Tijdens het uitvoeren van het bodemonderzoek is de grondwaterstand opgenomen. Deze grondwaterstand is aangenomen als de maatgevende grondwaterstand. Deze bedraagt op de projectlocatie gemiddeld -2.84 m NAP.

De grondwaterstand is tweemaal opgenomen. Hierdoor is een redelijk betrouwbaar beeld ontstaan. Er zijn echter fluctuaties mogelijk in de grondwaterstand ten aanzien van de nu gedane metingen.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

3 KANS OP OPBARSTEN

Kans op opbarsten van de putbodem hangt af van de verhouding tussen ontgravingsdiepte, grondopbouw en waterdruk. Opwaartse druk wordt veroorzaakt door een hoge waterdruk onder scheidende lagen (meestal klei of veen). In de oorspronkelijke situatie is de neerwaartse druk (gronddruk) van de scheidende laag en bovenliggende lagen meer dan de opwaartse druk. Door ontgraving wordt de neerwaartse druk verlaagd. Indien dit verlaagd wordt tot minder dan de opwaartse druk is er kans op opbarsten van de putbodem.

Voor de analyse wordt de EUROcode NEN 9997 als maatstaf gebruikt.

In onderstaande tabel zijn de parameters weergegeven waarmee is gerekend. Het soortelijk gewicht van de verschillende lagen is ingeschat op basis van de literatuurwaarde (6). Enkel het gewicht van de lagen boven de onderzijde van de waterremmende laag onder de bouwput (-6.5) worden meegerekend als neerwaartse gronddruk. De neerwaartse gronddruk tijdens de bemaling is in totaal 21.25 kN/m².

Bodemsoort	Diepte van	tot	Dikte boven ontgraving	Soortelijk gewicht	Gewicht
Klei	-1	-7.0	2.4	12.5	30
Zand	-7.0	-28	0	18	0

Voor de opwaartse waterdruk wordt gerekend met een stijghoogte die hoort bij de AHG (absoluut hoogste grondwaterstand) onder de waterremmende laag van de bouwput. Deze is aangenomen op -2.84 m NAP. De opwaartse waterdruk is 41.6 kN/m².

Volgens de EUROcode NEN 9997 moet voor een veilige situatie de veiligheidsfactor groter zijn dan 1. Bij de berekening is de bijdrage van het gewicht boven het ontgravingsniveau niet meegerekend. Hierbij kan gedacht worden aan een eventueel talud. Dit werkt gunstig en het weglaten van dit gewicht is worst-case. De veiligheidsfactor in dit geval is 0.65.

Er is onvoldoende veiligheid tegen opbarsten. Geadviseerd wordt om de waterdruk onder de waterremmende laag te verlagen. Dit kan door het toepassen van spanningsbemaling. De stijghoogte moet worden verlaagd met ten minste 1.46 m.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

4 VERWACHTE DEBIETEN EN GRONDWATERSTANDVERLAGINGEN

4.1 Verlaging van de grondwaterstand en/of stijghoogte

Voor een droge en goed begaanbare putbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0.3 m onder het ontgravingsniveau. Het ontgravingsniveau is -4.6. Geadviseerd wordt om de grondwaterstand te verlagen tot -4.9 m NAP.

De gehanteerde grondwaterstand (zie paragraaf 2.3) is -2.84 m NAP. De grondwaterstand moet verlaagd worden tot -4.9 m NAP. Dit komt neer op een grondwaterstandsverlaging van 2.41 m. Deze moet verlaagd worden in de deklaag. Deze ondoorlatende laag is niet te bemalen door de slechte doorlatendheid van de laag. Echter, het debiet zal laag zijn en de bemaler kan naar alle waarschijnlijkheid volstaan met één of meerdere klokpompen nadat de bouwkuip droog is.

Daarnaast is er een spanningsbemaling nodig (zie hoofdstuk 3) om het risico op opbarsten weg te nemen. De stijghoogte in de watervoerende laag moet worden verlaagd met ten minste 1.46 m tot -4.30 m NAP,.

4.2 Onttrekkingsdebiet en invloedsgebied

4.2.1 Uitgangspunten

Er is een deklaag tot op maaiveld aanwezig. Aangezien er geen evenwicht in de bouwput is, is er wel een spanningsbemaling nodig. Voor de uitvoering van de bouwput is gekozen voor een gesloten bouwkuip. Voor de bemaling betekent dit dat er geen horizontale toestroming van grondwater plaats kan vinden (ter plekke van de damwand). De verticale toestroom wordt geremd door de aanwezige natuurlijke waterremmende laag. Afgezien van het aanwezige grondwater is er daardoor geen waterbezwaar.

Wel is er spanningsbemaling nodig om het risico op opbarsten te voorkomen. Hierdoor wordt de grondwaterstand in het watervoerende pakket verlaagd. Deze verlaging heeft echter tot gevolg dat er een risico op zettingen ontstaat.

Om de zettingen bij het spoor te voorkomen wordt geadviseerd om een retourveld aan te leggen tussen het spoor en de bouwput over een lengte van 100 meter. In onderstaande figuur is weergegeven waar het retourveld mogelijk gesitueerd moet worden. Verdeeld over het veld moet circa 200 m³/uur worden geretourneerd. Het volledige retourveld moet gebruikt worden voor het terug brengen van het bemalingswater. Een nadere dimensionering, in de praktijk, van het retourveld wordt aan de uitvoerende aannemer overgelaten.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2



Figuur 3 Locatie retourveld (rood) ten opzichte van de projectlocatie

De grondwaterstand ter plaatste is twee maal opgenomen. Als uitgangspunt wordt aangehouden dat de grondwaterstand niet lager mag worden dan de laagste gemeten grondwaterstand van -2.96 m NAP. Dit is conservatief, maar bij gebrek aan meerjarige informatie over de fluctuatie wordt dit uitgangspunt aangehouden.

4.2.2 Uitkomsten

Het totale waterbezwaar van de spanningsbemaling gedurende de periode van bemalen (61 dagen) is 317200 m³ (5200 m³/dag) exclusief het geretourneerde water. De hoeveelheid water dat geretourneerd wordt zal circa 305000 m³ (5000 m³/dag) bedragen.

13

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

Voor het invloedsgebied van de bemaling wordt gekeken naar grens waar de grondwaterstand met 5 centimeter wordt verlaagd door de bemaling. Deze 5 centimeter verlagingscontour is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 5: Projectlocatie en het invloedsgebied van de spanningsbemaling (5 centimeter verlagingscontour)

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

4.3 Monitoring

Het bevoegd gezag legt de uitvoerende partij van een bemaling doorgaans verplichtingen op ten aanzien van de monitoring van de bemaling. Afgezien van deze verplichting wordt geadviseerd de volgende zaken tijdens de bemaling sowieso te monitoren. De monitoring moet tenminste bestaan uit:

1. Het registreren van de waterbezwaren (begin en eind van de dag) conform de eisen van het waterschap;
2. Controleren van de verlagingen, eventueel door het plaatsen van extra peilbuizen.
3. Tijdens de bemaling effluentmonsters nemen om de kwaliteit van het effluent te bepalen in het kader van de lozing (zorgplicht Blbi).

Het is van belang dat de bemaler deskundig is en goed monitort. Door gebrek aan informatie moet er bij het opstellen van het voorliggende bemalingsadvies afwegingen gemaakt worden die in de praktijk anders kunnen zijn. Bijvoorbeeld door ruimte gebrek ter plaatse of door een grondwaterstand die op het moment anders is dan aangenomen. De bemaler moet mogelijk andere keuzes maken dan in theorie mogelijk zijn. Geadviseerd wordt om tijdens het inregelen van de bemaling het grondwaterstand goed te monitoren om te zien of de retourbemaling het gewenste effect heeft. Te hoge grondwaterstanden in het watervoerende pakket kunnen weer leiden tot opbarsten van de bouwkuip. Te lage grondwaterstanden kunnen leiden tot zettingen.

De monitoring dient plaats te vinden in een raai tussen het spoor en de bouwkuip, waar vooral het watervoerende pakket gemonitord wordt.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

5 EFFECTEN OP DE OMGEVING

5.1 Zettingen

De voorgenomen bemaling zorgt voor een risico op zettingen. Door het toepassen van een retourbemaling is hier een beheersmaatregel voor getroffen. Deze beheersmaatregel is met name bedoeld voor het spoorlichaam.

Naast het spoor zijn er mogelijk nog andere op staal gefundeerde gebouwen in de directe omgeving, maar hierover staan ons op dit moment geen nadere gegevens ter beschikking. De inschatting is dat het overgrote deel van de belendende panden op palen is gefundeerd.

5.2 Bodem en grondwaterverontreinigingen

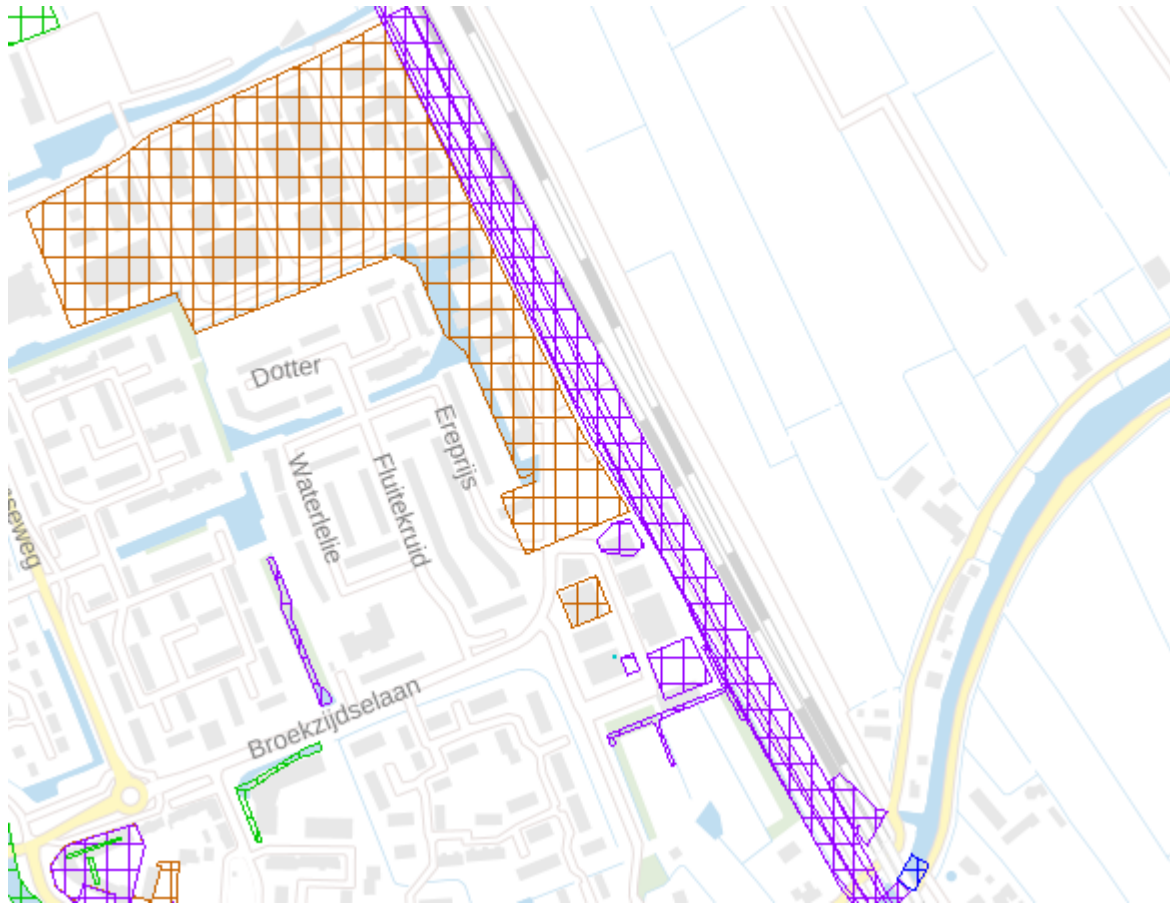
Het bodemloket geeft aan dat er onderzoek uitgevoerd is naar eventuele verontreinigingen in de bodem en dat verder onderzoek noodzakelijk kan zijn (bruin gearceerd in onderstaande afbeelding) (www.bodemloket.nl). Het paars gearceerde geeft aan dat voor deze locatie onderzoek is uitgevoerd en dat er geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering is.

Er zijn verder geen gegevens bekend van grondwaterverontreinigingen ter plaatse van de projectlocatie. Er is geen informatie beschikbaar over de aanwezigheid van mobile verontreiniging.

Een nader onderzoek naar de aard en omvang van de verontreiniging valt buiten het bestek van dit advies.

Datum : 25 april 2019

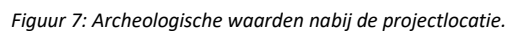
Ons kenmerk: 18P114-B2



Figuur 6: Mogelijke verontreinigingen nabij de projectlocatie.

5.3 Archeologische waarden

De onttrekking vindt plaats nabij twee locaties met archeologische waarden. Beide liggen binnen het invloedsgebied van de bemaling. In de onderstaande figuur staat de paarse contouren voor behoudenswaardige archeologische terreinen. Hieronder vallen wettelijk beschermde monumenten uit de Archeologische Monumenten Kaart die in het beheer zijn van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.



Er is geen informatie beschikbaar over landbouwkundige waarden.

De bemaling en het invloedsgebied van de bemaling liggen niet in een ecologische HoofdStructuur (EHS) of in een van de Natura2000-gebieden (<http://www.wkotool.nl/>).

De projectlocatie ligt niet in een beschermd drinkwatergebied (<http://www.wkotool.nl/>).

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

5.7 WKO-installaties

Er zijn geen open WKO-systemen in de directe omgeving (<http://www.wkotool.nl/>).

5.8 Grondwateronttrekkingen

Er zijn grondwateronttrekkingen in de directe omgeving (<http://www.wkotool.nl/>).

5.9 Overige werkzaamheden en werkzaamheden van derde

Voor zover bekend zijn er binnen het project geen raakvlakken met de bemaling anders dan besproken in deze rapportage. Het is niet bekend of er werkzaamheden van derde uitgevoerd worden tijdens de bemalingsperiode. Doordat er gekozen is voor een gesloten bouwkuip is er in principe geen relatie met bemalingswerkzaamheden van derden.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

6 VERGUNNINGEN/MELDINGEN

6.1 Algemeen

Voor zowel de bemaling als de lozing van het grondwater dient een melding ingediend te worden of een vergunning aangevraagd te worden bij het bevoegd gezag. In dit geval is de projectlocatie gelegen in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

6.2 Onttrekking grondwater

Als de bemaling voldoet aan de onderstaande vrijstellingsregels van het waterschap, dan is er geen vergunning nodig.

1. Geen vergunning krachtens artikel 3.8 lid 1 van de Keur is vereist voor het onttrekken van grondwater uitsluitend voor bronbemaling of bodemsanering, voor zover de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder bedraagt dan 15.000 m³ per maand en 50 m³ per uur en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden en waarbij wordt voldaan aan de voorschriften in het derde lid en in artikel 13.7 en de bepalingen van artikel 3.11 van de Keur.
2. Geen vergunning krachtens artikel 3.8 lid 1 van de Keur is vereist voor het onttrekken van grondwater uitsluitend voor bronbemaling of bodemsanering op de hogere gronden, met uitzondering van de Natura2000 gebieden met een zone van 100 meter daaromheen, voor zover de hoeveelheid te onttrekken grondwater minder bedraagt dan 65.000 m³ per maand en 150 m³ per uur en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden en waarbij wordt voldaan aan de voorschriften in het derde en vierde lid en in artikel 13.7 en de bepalingen van artikel 3.11 van de Keur.
3. Voor de vrijstellingen van het eerste en het tweede lid geldt dat:
 - a. het grondwater wordt onttrokken uit uitsluitend het freatische grondwater en/of het eerste watervoerend pakket; en
 - b. de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket niet verder worden verlaagd dan maximaal 0.5 meter onder het ontgravingsniveau.
4. Indien de onttrokken hoeveelheid grondwater voor bronbemaling meer dan 15.000 m³ per maand bedraagt, dient het onttrokken grondwater binnen een straal van vijfhonderd (500) meter van het onttrekkingspunt in de bodem te worden teruggebracht in het zelfde watervoerende pakket.

Er is wel een vergunning nodig voor de voorgenomen onttrekking. Deze moet worden aangevraagd bij het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

6.3 Lozing bemalingswater

Net als aan het onttrekken van grondwater zijn ook aan het lozen van grondwater eisen verbonden door het bevoegd gezag. Wanneer er wordt gekozen om het afvalwater te lozen op de riolering, het oppervlaktewater of op bodem, dan moet dit worden gemeld op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi). De lozing moet worden gemeld bij het bevoegd gezag. Dat kan via het omgevingsloket (www.omgevingsloket.nl). Het bevoegd gezag voor lozingen in oppervlaktewater is de waterbeheerder (het waterschap of Rijkswaterstaat). Lozingen in de bodem en de riolering vallen onder bevoegdheid van de gemeente (veelal de omgevingsdienst of regionale uitvoeringsdienst). De provincie is echter bevoegd voor lozingen in de bodem op een diepte van meer dan 10 m.

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

7 SAMENVATTING

Waterbezwaar

Deklaag	-
Watervoerende laag [m ³ /uur]	220
Waterbezwaar totaal op basis van 2 maanden bemalingsduur[m ³]	317200

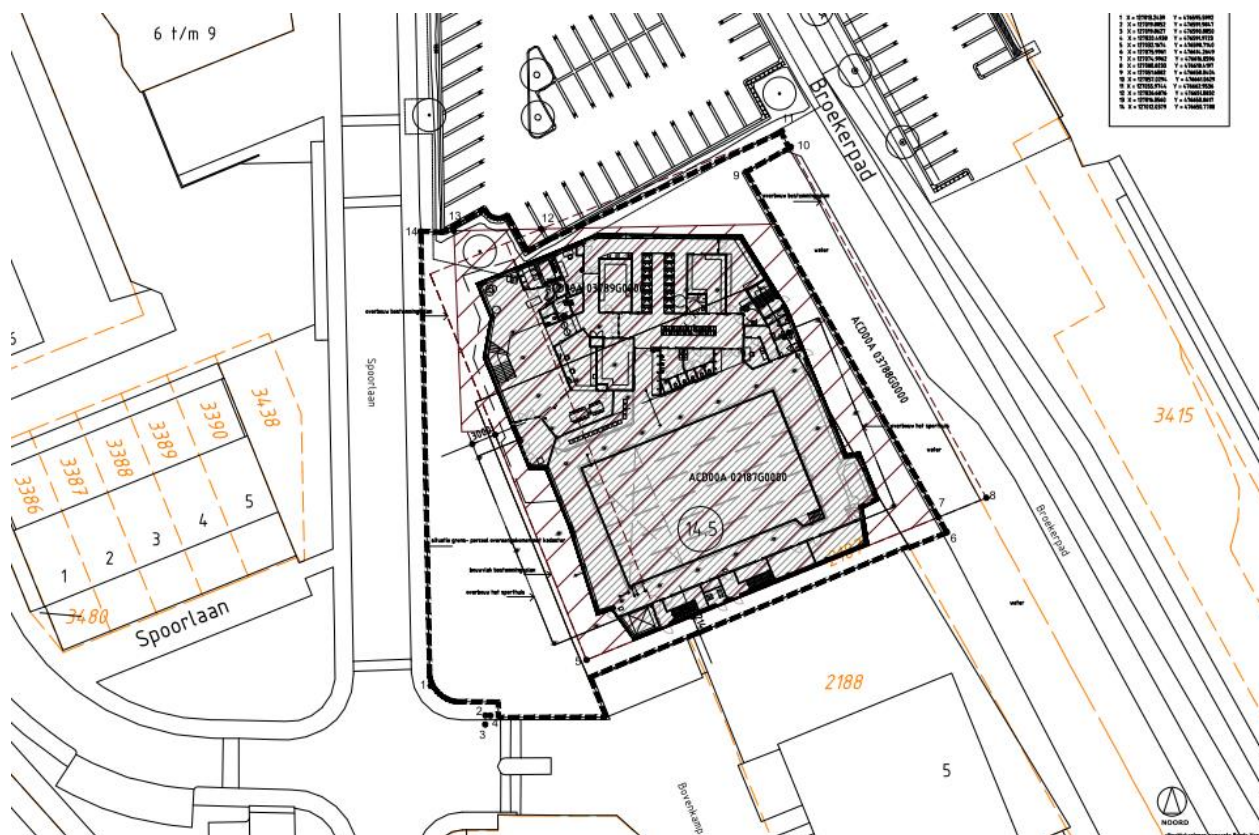
Omgevingseffecten

Bodemverontreiniging	Nader onderzoek
Archeologische waarden	Nader onderzoek
Waternvergunning	Ja

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

Bijlage I: Tekening bouwput





Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2

Bijlage II: sonderingen

Datum : 25 april 2019

Ons kenmerk: 18P114-B2