

Caransa Groep B.V.
Dhr. M. Caransa
Postbus 75196
1070 AD Amsterdam

CRUX Engineering BV
Pedro de Medinalaan 3c
NL-1086 XK Amsterdam

+31(0)20 494 30 70
info@cruxbv.nl

cruxbv.nl

Notitie

1 Inleiding

In opdracht van Caransa Groep B.V. heeft CRUX een bemalingsadvies opgesteld ten behoeve van de realisatie van het nieuwbouwproject aan de Paasheuvelweg 22, te Amsterdam.

Het pand aan de Paasheuvelweg bevat volgens het ontwerp een één laags parkeerkelder. Voor de realisatie van de kelder dient het grondwater verlaagd te worden middels een bouwkuipbemaling. Deze bemaling heeft invloed op de grondwaterstand in de omgeving.

Gedurende het ontwerptraject is voor een “gesloten” bouwkuip gekozen, mede op basis van de volgende quickscan bemaling, waarin een risico-inventarisatie is gemaakt:

- [1] CRUX; *Quickscan bemaling Paasheuvelweg 22, Amsterdam*; NT19561b1; 19-02-2020

De bouwkuip wordt gerealiseerd met damwanden in combinatie met een onderafdichting middels een waterremmende waterglasinjectie.

Het onderhavig document is het vergunningsonderbouwend bemalingsadvies waarin de te verwachten debieten, waterbezwaar en omgevingsbeïnvloeding worden geïnventariseerd.

In versie 2 van dit document is het aanlegniveau en ontwateringsniveau aangepast omdat de fundering op staal gerealiseerd wordt. In versie 2 is tevens de lozing van het zoute grondwater aangepast, op basis van overleggen tussen Caransa, Van Rossum, Waternet en CRUX.

2 Uitgangspunten

2.1 Documenten

De volgende documenten zijn gehanteerd bij het opstellen van deze notitie:

- [2] DAM & Partners Architecten; *woningen en kantoren Paasheuvelweg 22A/B Amsterdam; gevelaanzichten*; tekening CPKA VO 2.01; 22-11-2019
[3] DAM & Partners Architecten; *woningen en kantoren Paasheuvelweg 22A/B Amsterdam; plattegrond kelder -1*; tekening CPKA VO 1.0-1; 25-11-2019

Onderwerp

Bemalingsadvies
Paasheuvelweg 22,
Amsterdam

Projectnummer

19561

Ons kenmerk

NT19561c2

Versie

2

Datum

21 december 2020

Pagina's

18

Opgesteld

S.M.J Scholz MSc
dr. T. Sweijen

Gecontroleerd

R. Brugman MSc

Vrijgave

ir. G. Meinhardt

Bijlagen

Bijlage 1 Risico analyse
Bijlage 2 Damwandlekkage
Bijlage 3 Kwel injectielaag
Bijlage 4 Bepaling
waterbezwaar
Bijlage 5
Grondwaterkwaliteit
projectlocatie

Formulier

RA-03-v18.0622

- [4] Multiconsult; *Geotechnisch bodemonderzoek Paasheuvelweg te Amsterdam*; BM200046/COP.02424.04.02; dd. 20-01-2020
- [5] CRUX; *Geohydrologische analyse barrierewerking, Paasheuvelweg 22, Amsterdam*; NT19561a1; d.d. 16-01-2020
- [6] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; *Legger*, ingezien 19-3-2020
- [7] Waterschap Amstel, Gooi en Vecht; *grondwaterstanden*; ingezien 12-12-2019
- [8] CRUX; *Caransa Paasheuvelweg bouwkuipadvies*; RA19561b1; *in bewerking*

CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

Ons kenmerk
NT19561c2

Pagina
2/18

Naast bovenstaande documenten wordt tevens gebruik gemaakt van enkele informatiebronnen welke veelal digitaal worden geraadpleegd:

- [9] Dinoloket; Hydrogeologisch model REGISII; versie 2.2; URL: <https://dinoloket.nl/>
- [10] Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied; *Bodeminformatiekaart*; URL: <https://www.odnzkq.nazca4u.nl/>; d.d. 31-10-2019
- [11] Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat; *WKO Tool*; URL: <https://wkotool.nl/>; 31-10-2019
- [12] Gemeente Amsterdam; *Archeologische vindplaatsen*; URL: <https://maps.amsterdam.nl/archeologie/>; 20-3-2020
- [13] Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit; *Natura 2000 gebieden Noord Holland*; URL: <https://www.natura2000.nl/gebieden/noord-holland>; 20-3-2020
- [14] TU Delft; *3D BAG by 3D GeoInformation Group*; URL: <http://3dbag.bk.tudelft.nl/>; d.d. 25-3-2020
- [15] Google; *Google Earth*; URL: <https://earth.google.com/web/>; d.d. 25-3-2020

CRUX staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

2.2 Omgeving en perceel

De projectlocatie is gelegen tussen de Muntbergweg en de Paasheuvelweg. Op deze locatie wordt een nieuwbouw gerealiseerd, waarvoor twee bestaande kantoorpanden (Paasheuvelweg 22a/22b) worden gesloopt [2]. Een parkeerkelder is onderdeel van de nieuwbouwplannen [2] [3]. Zie Figuur 1 voor de projectlocatie.



Figuur 1 Projectlocatie is aangegeven in oranje

2.3 Bodemopbouw en maaiveld

De bodemopbouw op de projectlocatie is bepaald op basis van het geohydrologisch ondergrondmodel REGIS II [9] en project-specifieke sonderingen [4].

Voor elke grondlaag is een conservatieve¹ doorlatendheid aangenomen op basis van het bodemtype. Een samenvatting van de bodemopbouw is weergegeven in Tabel 1.

Het maaiveld op projectlocatie ligt tussen NAP -3,10 m en NAP -3,30 m.

Tabel 1 De bodemopbouw op projectlocatie volgens REGIS II [9] en project specifieke sonderingen [4].

Formatie	Grondlaag	Bovenkant grondlaag [m NAP]	Doorlatendheid [m/d]	
			Horizontaal	Verticaal
Ophoog laag	Zand*	-3,10 á -3,30	3	3
Deklaag	Veen*	-5,0	0,01	0,01
	Klei*	-6,5	0,01	0,01
Formatie van Sterksel	Zand (Watervoerend pakket)*	-8,5	30	6
	Klei	-61,0	0,1	0,02
	Grof zand	-64,0	30	6
Formatie van Peize	Grof zand	-68,0	30	6
Formatie van Waalre	Klei	-76,0	Geohydrologische bodem	

* Grondlaag bepaald op project specifieke sonderingen.

2.4 (Grond)waterstanden

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Het waterpeil in de watergangen rondom de projectlocatie wordt beheerst op NAP -4,75m, zoals terug te vinden in de Legger van Waternet [6]. Het peil van de omliggende watergangen is in de numerieke berekeningen ingevoerd als voorwaarde voor het open water.

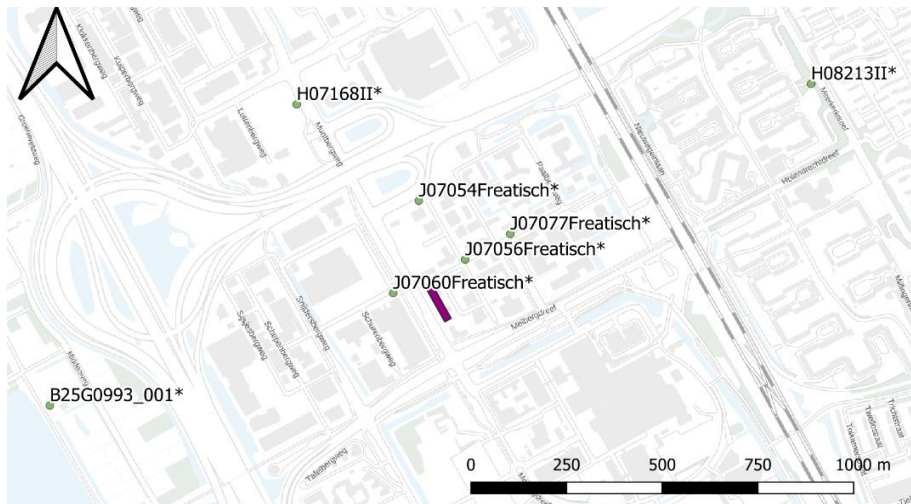
De maatgevende stijghoogtes en grondwaterstanden zijn in de geohydrologische analyse naar de barrièrewerking vastgesteld [5]. Omdat deze rapportage in januari 2020 is opgesteld worden de bevindingen hiervan gebruikt voor de bemalingsberekeningen.

Zie Tabel 2 en Bijlage 2 voor een overzicht van de maatgevende grondwaterstanden op basis van 5% en 95% percentielwaardes en Figuur 2 voor de locaties van de peilbuizen.

Tabel 2 Overzicht grondwaterstanden en stijghoogte

Grondwaterstand/stijghoogte [m t.o.v. NAP]	Freatische pakket grondwater	Watervoerend pakket stijghoogte
Gemiddeld hoog	-3,69	-3,38
Gemiddeld	-4,26	-3,78
Gemiddeld laag	-4,59	-4,42

¹ Een hoge doorlatendheid wordt gezien als een conservatief uitgangspunt voor een bemalingsanalyse



Figuur 2 Peilbuislocaties afkomstig van het Dinoloket en het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht [7]

2.5 Chloridegehalte grondwater

Het chloridegehalte is bepaald middels monsternames van het grondwater op de projectlocatie. Het grondwater in het watervoerend pakket is zout, met een chloridegehalte van 5200 mg/l. Het freatisch grondwater is zoet met chloridegehalten tussen 130 en 490 mg/l. Het meetcertificaat van het grondwater is toegevoegd in Bijlage 5.

2.6 Realisatieplan

2.6.1 Algemeen

Het project betreft de realisatie van hoogbouw waarin woningen en kantoren worden gerealiseerd. Onder de nieuwbouw wordt ook een parkeerkelder aangebracht, waarvoor een gesloten bouwkuip wordt gerealiseerd. De kelder heeft een oppervlakte van ongeveer 35 x 105 m² en beslaat de huidige panden aan de Paasheuvelweg 22A en 22B.

De gesloten bouwkuip wordt gerealiseerd middels damwanden en een waterglasinjectie. Het bouwkuipontwerp is beschreven in het bouwkuipadvies [8]. De inbeddingsdiepte van de damwanden bedraagt ca. NAP -16,5m en staan daarmee in het Eerste Watervoerend pakket [8]. Tussen de damwanden wordt een waterglasinjectie van 1 m dik voorzien tussen NAP -15m en -16m. De ontgravingsdiepte binnen de bouwkuip bedraagt maximaal NAP -8,8m [8]. De vereiste bemalingsdiepte wordt aangenomen op 30cm onder ontgravingsniveau op NAP -9,1m. De relevante afmetingen en aanlegniveaus zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Kenwaarden en aanlegniveaus bouwkuip

Parameter		Waarde
Oppervlak		3675 m ²
Lengte kuip		105 m
Breedte kuip		35 m
Onderkant damwand		NAP - 16,5m
Gelinjectie	b.k.	NAP -15,0m
	o.k.	NAP -16,0m
Maximale ontgraving t.b.v. aanleg poeren		NAP -8,8m
Ontwateringsniveau		NAP -9,1m

2.6.2 Bemalingsduur

De bemalingsduur en planning is afgestemd op de lozingsmogelijkheden van het bemalingswater. De bemaling is opgedeeld in drie periodes zoals weergegeven in Tabel 4. De opdeling van de bemalingsperiodes wordt in hoofdstuk 6.2 nader toegelicht.

Tabel 4 Bemalingsperiode

Fase	Ontwateringsniveau	Periode	Duur
(1) Opstartbemaling + bemaling	NAP -9,10m	Oktober 2021 t/m maart 2022	6 maanden
(2) Uitloop bemaling	NAP -9,10m	April 2022	1 maand
(3) Kleinschalige bemaling	NAP -4,05m	Mei 2022 t/m juli 2022	3 maanden

2.7 Analyse

Het bemalingsdebiet bestaat uit neerslag en water dat uit damwandlekkage en kwel door de injectielaag in de bouwkuip stroomt.

In het voorliggende advies wordt het lekkagedebiet eerst analytisch bepaald. De basis hiervoor vormt de formule van Sellmeijer voor de damwandlekkage, uit de CUR 166, en een realistisch-haalbare verticale doorlatendheid van de injectielaag.

In een tweede stap is het invloedsgebied middels het numerieke grondwatermodel MODFLOW bepaald. MODFLOW is in 1987 voor het eerst door de U.S. Geological Survey openbaargemaakt. De broncode is goed gedocumenteerd, geaccepteerd en vrij beschikbaar. Als visuele interface voor de broncode wordt gebruik gemaakt van Groundwater Vistas (versie 7.24 build 67).

3 Bemalingsdebieten en waterstanden

3.1 Algemeen

De bemaling is nodig om de grondwaterstand in de bouwkuip te verlagen tot NAP -9,1m en vervolgens droog te houden door het afpompen van lekwater door de damwanden en waterglas. Het bemalingswater betreft dus een zogenaamde restwaterbemaling. Het debiet is bepaald aan de hand van analytische oplossingen voor:

- kwel door de bodem v/d bouwkuip als gevolg van lekwater door de waterglasinjectie
- lek tussen de sloten van de damwandplanken.

Het resulterende debiet van beide processen is daarna gebruikt in numerieke simulaties voor de bepaling van het invloedsgebied van het lek- en kwelwater.

Hierbij wordt opgemerkt dat de debieten op basis van conservatieve uitgangspunten met oog op hoeveelheid en de invloed in de omgeving in het kader van een vergunningsproces (vergunning of melding) bepaald zijn. De daadwerkelijke debieten tijdens de exploitatie van de bemaling kunnen lager zijn.

3.2 Lekdebiet

3.2.1 Lek damwandsloten

Uit het bouwkuip- en funderingsadvies [8] volgt dat damwanden AZ24-700 worden gebruikt. Tussen de damwandsloten zal lekkage optreden.

In deze berekening wordt uitgegaan van onbehandelde damwandsloten. Eventueel kan in de uitvoering besloten worden de damwanden te behandelen om zo het lekdebiet te minimaliseren.

Het debiet wordt ingeschat middels de Formule van Sellmeijer, welke op basis van het rapport CUR 166 damwandconstructies, 6^e druk als rekenmethode is aangehouden.

De berekende bovengrens van het lekdebiet door de damwanden ten behoeve van een vergunningsproces is 7,2 m³/uur, zie Bijlage 2. De parameters staan beschreven in Tabel 5.

Tabel 5 Parameters t.b.v. het bepalen van de lekkage via damwanden

Parameter	Waarde
Maaiveld	NAP -3,1m
Hoogte ontgraving (kerende hoogte)	5,7 m
Onderkant damwanden	NAP -16,5m
Stijghoogte buiten de bouwkuip (GHS)	NAP -3,4m
Ontgravingsdiepte	NAP -8,8m
Grondwaterstand binnen de bouwkuip	NAP -9,1m
Bovenkant waterinjectie	NAP -15,0m
Lengte kuip	105 m
Breedte kuip	35 m
Sellmeijer's coëfficiënt voor lekkage van damwandsloten	1,00·10 ⁻⁷ m/s

3.2.2 Kwel bouwkuip

Door het injecteren van een waterglasinjectie wordt de doorlatendheid onder de bouwkuip gereduceerd. Als gevolg hiervan neemt kwel door de bodem van de bouwkuip sterk af. Echter, een kweldebiet blijft bestaan omdat de waterglasinjectie waterremmend is, en niet waterdicht.

Het kweldebiet wordt geschat op basis van de doorlatendheid van de waterremmende injectielaag met een maximaal toegestane gemiddelde doorlatendheid is $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s en uitgaande van een minimaal 1m dikke injectielaag. Voor deze kwelberekening door de injectie is uitgegaan van conservatieve aangenomen parameters zoals aangegeven in Tabel 6. In Bijlage 3 staat de uitwerking van de berekening. Tevens is aangenomen dat er een goede aansluiting is tussen injectielaag en damwanden, ook in de damwandkassen.

De berekende bovengrens van het kweldebiet ten behoeve van een vergunningsproces is $7,6 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Tabel 6 Parameters t.b.v. het bepalen van kwel in de bodem v/d bouwkuip

Parameter	Waarde
Oppervlak	3675 m^2
Stijghoogte buiten de bouwkuip (GHS)	NAP -3,38m
Grondwaterstand binnen de bouwkuip	NAP -9,1m
Ontgravingsniveau	NAP -8,8m
Bovenkant/onderkant waterinjectie	NAP -15m / NAP -16m
Verticale doorlatendheid injectielaag	$1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

3.2.3 Totale debiet lekkages damwandsloten en kwel

Het totale debiet dat de bouwkuip theoretisch binnen stroomt bedraagt $14,8 \text{ m}^3/\text{uur}$ hetgeen wordt afgerond op $15,0 \text{ m}^3/\text{uur}$. Dit debiet is een berekende waarde en geeft een bovengrens van het te verwachten lekdebiet weer.

Het bovengenoemde bemalingsdebiet geldt voor fase 1 en 2 van de bemaling, zoals weergegeven in Tabel 4. In fase 3 is het maximale bemalingsdebiet gelimiteerd aan $2 \text{ m}^3/\text{uur}$ i.v.m. lozing van het bemalingswater (zie hoofdstuk 6.2). Het bijbehorende ontwateringsniveau is NAP -4,05m (verlaging van 0,67m), zoals terug te vinden in Bijlages 2 en 3.

3.2.4 Relatie debietsberekening en uitvoering

In de bovengenoemde berekening zijn conservatieve ontwerpwaardes gebruikt. Het is belangrijk dat deze ontwerpwaardes gewaarborgd worden tijdens de uitvoering om zo de omgevingseffecten en het bemalingsdebiet beheerst te houden.

Ontwerpeisen die gesteld zijn aan de damwanden zijn in principe: “goed geplaatste damwanden”. Dit wil zeggen dat de damwanden niet uit het slot gelopen zijn én dat de damwanden op diepte zijn gekomen. Dit dient tijdens de uitvoering gewaarborgd en gecontroleerd te worden.

Tevens zijn minimale ontwerpeisen gesteld aan de waterglasinjectie vanuit de geohydrologische analyse. Deze ontwerpeisen zijn:

1. De waterglasinjectie heeft een minimale dikte van 1 m voor het gehele oppervlak van de bouwkuip. Dit is inclusief de aansluiting tussen waterglas en damwand.
2. De waterglasinjectie heeft een gemiddelde doorlatendheid van maximaal 1×10^{-7} m/s.

De ontwerpeisen impliceren dat géén meetbare lekkages aanwezig mogen zijn die het stationair ontwerpdebiet van $15 \text{ m}^3/\text{uur}$ overschrijden.

In het geval dat een lekkage in de waterglasinjectie of tussen de waterglasinjectie en damwanden aanwezig is, kan het bemalingsdebiet aanzienlijk hoger uitvallen. Dit wordt een onverwachte lekkage genoemd wat meestal in een groot lekdebiet resulteert. Een dergelijk groot debiet is niet in rekening gebracht in het bemalingsadvies omdat een dergelijke opening in de bouwkuip opgespoord en gerepareerd moet worden alvorens de bouwkuip bemalen en ontgraven kan worden.

Het is echter niet altijd mogelijk om de kleine lekkages te vinden. Uit ervaring blijkt dat kleine lekkages een toename van 30-50% van het debiet kunnen veroorzaken. Om met de kleine lekkages rekening te houden in de vergunningsaanvraag wordt daarom uitgegaan van een debiet van $21 \text{ m}^3/\text{uur}$ en is het daarbij behorende invloedsgebied bepaald.

3.3 Grondwaterverlaging

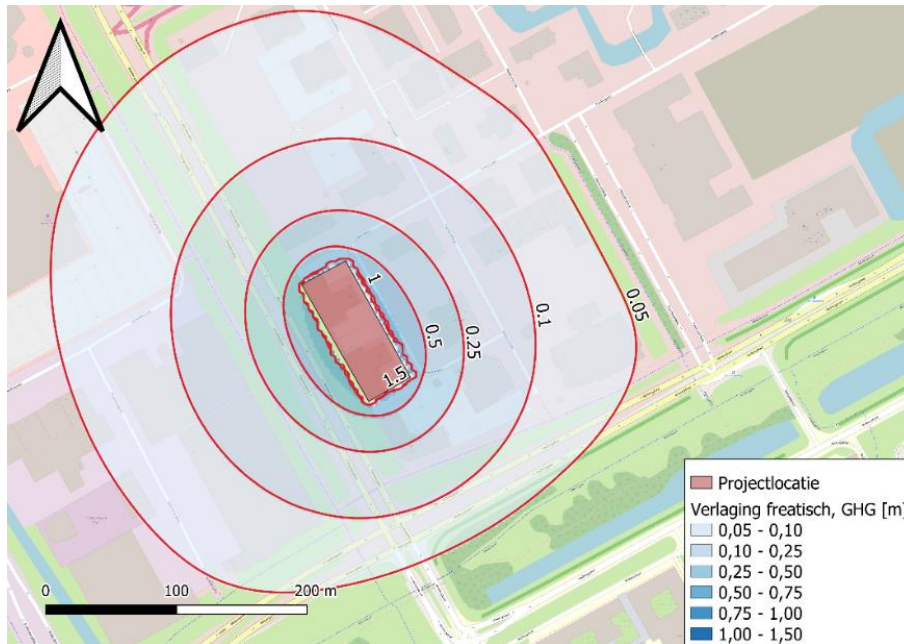
3.3.1 Algemeen

De bemaling heeft verlagingen in de grondwaterstand en stijghoogtes buiten de bouwkuip tot gevolg. Deze verlagingen veroorzaken omgevingseffecten, welke in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt worden. Zoals in paragraaf 3.2 beschreven wordt rekening gehouden met kleine lekkages. Het invloedsgebied is daarom bepaald voor een onttrekkingsdebiet van $21 \text{ m}^3/\text{uur}$.

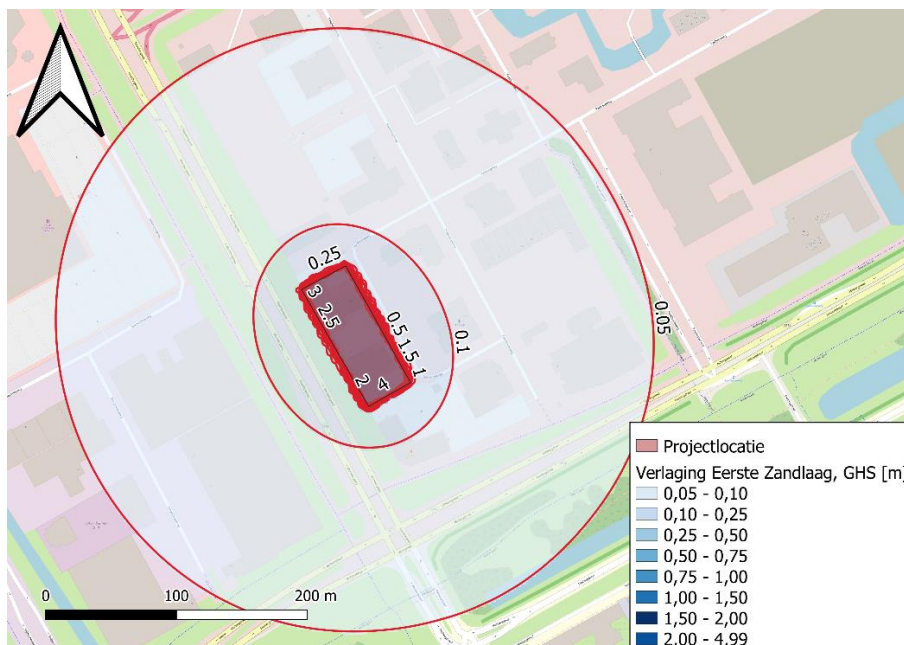
3.3.2 Verlagingen gedurende een GHG-situatie

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten zijn de omgevingseffecten beperkt met een invloedsradius van maximaal 200m tijdens een GHG/GHS situatie (zie Figuur 3 en Figuur 4). De maximale verlaging bedraagt in het freatisch pakket circa 0,8 m en in het watervoerend pakket circa 0,25 m, in beide gevallen direct naast de bouwkuip. Op 10 m afstand daalt de verlaging naar respectievelijk circa 0,5 m in het freatische pakket en circa 0,1 m in het watervoerend pakket.

De bouwkuip is gelegen in een relatief grof zandpakket waardoor de natuurlijke grondwaterstroming hoog is, daarom zijn de stijghoogte verlagingen in het watervoerend pakket gering. In het freatisch pakket zorgen de omliggende watergangen voor aanvulling, waardoor de grondwaterverlagingen beperkt zijn.



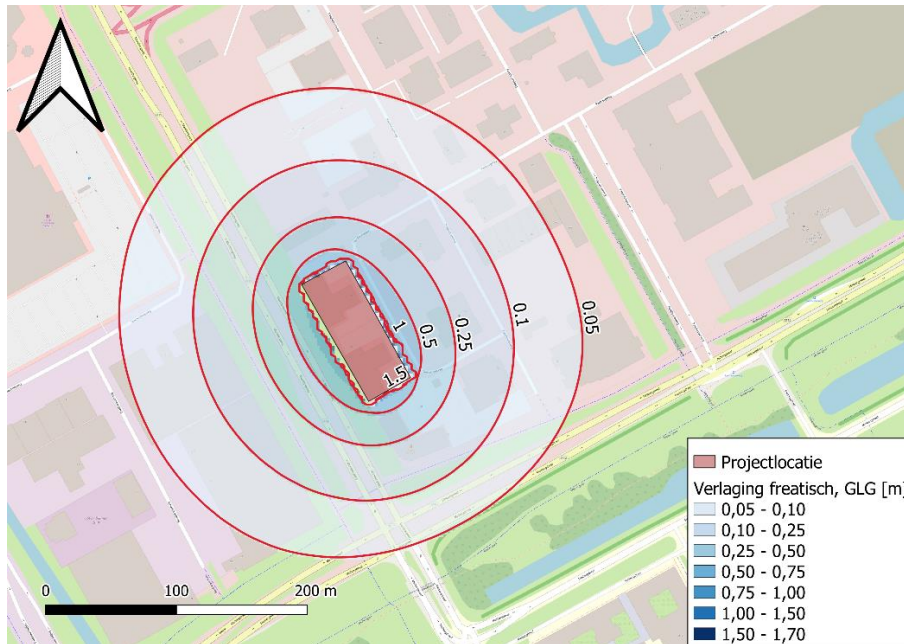
Figuur 3: Grondwaterverlaging in freatisch pakket t.o.v. GHG



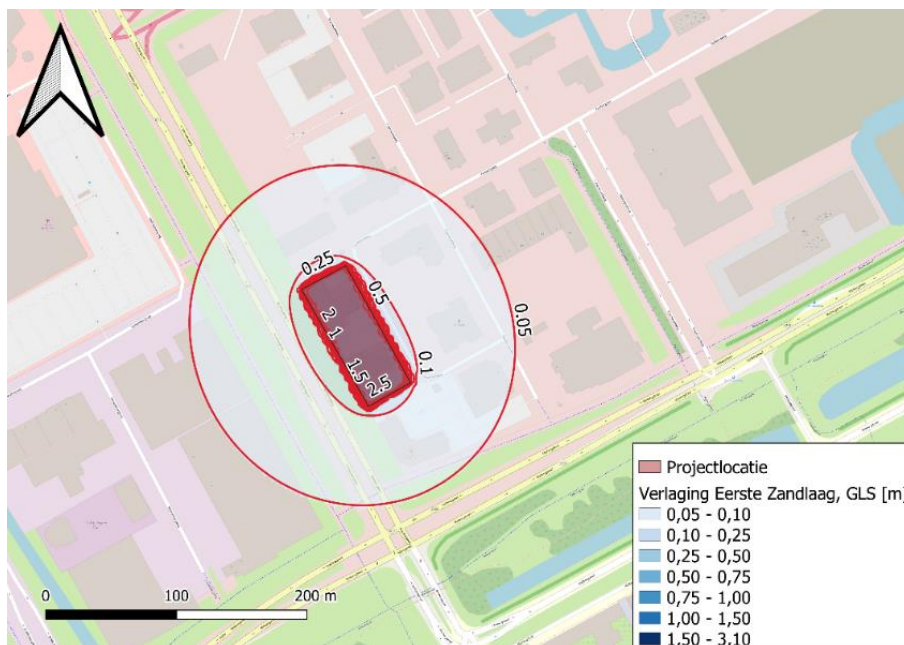
Figuur 4: Stijghoogteverlaging in het watervoerend pakket t.o.v. GHS

3.3.3 Verlagingen gedurende een GLG-situatie

Tijdens een periode met lage grondwaterstand en stijghoogte (GLG / GLS, zie Figuur 5 en Figuur 6) dient minder kwel en lekkagedebiet afgepompt te worden. Dit verkleint de reikwijdte omgevingsbeïnvloeding tot maximaal 140m.



Figuur 5: Grondwaterverlaging in freatisch pakket t.o.v. GLG



Figuur 6: Stijghoogteverlaging in het watervoerend pakket t.o.v. GLS

3.4 Neerslagdebiet

Neerslag dat direct op de bouwkuip ofwel de projectlocatie valt, dient afgevoerd te worden. Om een schatting van het bijbehorende neerslagdebiet te maken, wordt de berekening van het debiet gebaseerd op de dagwaardes van neerslag dat gerapporteerd is door het KNMI in het meetstation te Schiphol. De gemiddelde neerslag bedraagt ca. 2,6 mm/dag, waar droge dagen niet zijn meegenomen. Tijdens zware neerslag met een overschrijdingsfrequentie van 10 keer per jaar bedraagt dit dagelijks gemiddeld 16 mm/dag. De oppervlakte van de bouwkuip (ofwel de bouwlocatie) is circa 3675 m². Dit betekent dat regen kan zorgen voor een debiet van 10 m³/dag (gemiddelde neerslag) tot 60 m³/dag (zware neerslag). De aangehouden waarden zijn 1 m³/uur voor gemiddelde neerslag en 3 m³/uur voor zware neerslag.

3.5 Waterbezwaar

De snelheid van leegpompen is afhankelijk van het bemalingssysteem en het volume van de bouwkuip. Uitgaand van een watervolume van 8.410 m³ (op basis van GHG en porositeit van 0,4) en een opstarttijd van 14 dagen is een opstartdebiet van 47 m³/uur bepaald, waarvan 21 m³/uur het stationaire debiet is (zie Tabel 1), met een totale opstartbezwaar van 15.802 m³.

De bemalingsduur is maximaal 10 maanden (zie paragraaf 2.6.2). In Tabel 1 is het te onttrekken grondwater weergegeven in een uur-, week-, maand- en jaardebiet op basis van de combinatie van de drie bemalingsfases. Op basis van Tabel 1 is het waterbezwaar 133.306 m³ na 10 maanden bemalen. In Bijlage 4 is het waterbezwaar per fase uiteengezet.

Tabel 7 Waterbezwaar voor de 3 fases tezamen.

Maximaal debiet van de drie bemalingsperiodes:	Neerslag	Leegpompen / opstartfase	Stationaire situatie	Maximaal debiet (incl. neerslag)
Debiet [m ³ /uur]	1	25	21	47
Debiet [m ³ /dag]	24	601	504	1.129
Debiet [m ³ /week]	168	4.205	3.528	7.901
Debiet [m ³ /maand]	744	n.v.t.	15.624	24.778
Totale waterbezwaar [m ³]:				133.306

4 Omgevingseffecten

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de omgevingseffecten van de grondwaterverlagingen in de omgeving geïnventariseerd en geanalyseerd. De aspecten zijn puntsgewijs samengevat in Bijlage 1.

4.2 Verontreinigingen

De grondwaterverontreinigingen in de omgeving van de projectlocatie zijn opgevraagd bij Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied [10]. Uit analyse blijkt dat in het grondwater op meerdere locaties verontreinigingen zijn aangetroffen, te weten:

- Paasheuvelweg 24: Uitgebreid grondonderzoek ten behoeve van een bouwvergunning in 2011. Ter plekke van de projectlocatie is in één boring een ondergrondse grondwaterverontreiniging aangetroffen. Uitgegaan wordt dat hiermee een verontreiniging in de deklaag bedoeld wordt. Dit betreft een sterke verontreiniging van minerale olie. In het ondiepe grondwater is naftaleen boven de streefwaarde, xylenen boven de tussenwaarde en minerale olie boven de interventiewaarde geconstateerd.
- Paasheuvelweg, kavel G: In het grondwater is chromium boven de streefwaarde aangetroffen.
- Gaasperdammerweg Reconstructie A2/A9: In verband met de uitbouw van de snelweg is een groot aantal grondonderzoeken uitgevoerd waarbij grondwaterverontreinigingen zijn aangetroffen. Echter ligt deze locatie buiten het invloedsgebied van de bemaling.
- Paasheuvelweg 17: Hier is een concentratie van barium boven de streefwaarde geconstateerd.

Op basis van bovenstaande is vastgesteld dat, met uitzondering van de locatie Paasheuvelweg 24, geen relevante grondwaterverontreinigingen boven de interventiewaarde gerapporteerd zijn.

De stroming ter plaatse van de Paasheuvelweg 24 (zie Figuur 7) bedraagt tijdens de onttrekking circa 0,001 m/d in westelijke richting. In natuurlijke omstandigheden is de stroming nihil omdat de locatie op een waterscheiding ligt.

De relatie tussen de verplaatsing van minerale olie en de verplaatsing van grondwater wordt beschreven met de retardatiefactor. De retardatiefactor is afhankelijk van de stof en de bodem en heeft daarom geen eenduidige waarde. Voor minerale olie wordt een conservatieve (lage) waarde van 13 voor de retardatie factor gebruikt. Bij een geschatte bemalingsduur van maximaal 10 maanden bedraagt de absolute verplaatsing 0,035 m. Dit is verwaarloosbaar. Geconcludeerd wordt dat geen risico op onttrekking of significante verplaatsing van de verontreiniging bestaat als gevolg van de bemaling.

4.3 Zettingen

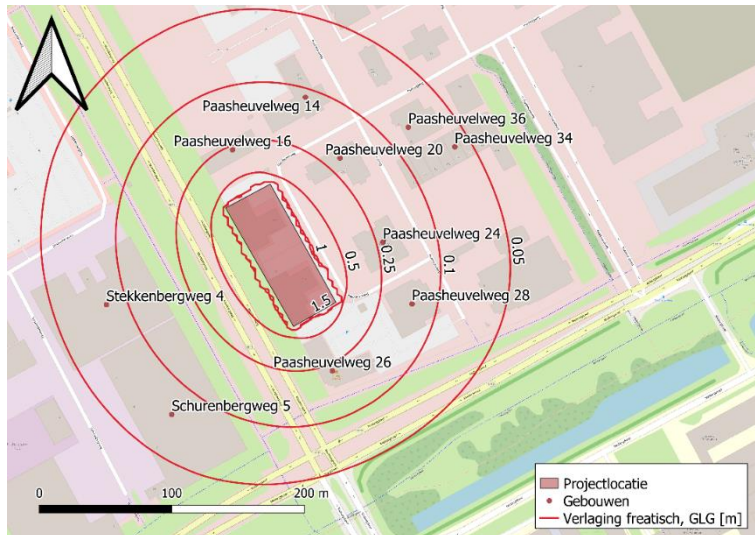
De grondwaterstandverlagingen in de omgeving zijn door de “gesloten” bouwkuip beperkt. Gezien de grote natuurlijke fluctuatie en een historie van diverse bemalingen in de omgeving van de projectlocatie worden geen significante maaiveldzakkingen verwacht. Echter zijn maaiveldzakkingen niet geheel uit te sluiten.

Bestaande panden

De belendingen binnen het invloedsgebied zijn gebouwd tussen 1987 en 2008 en beschikken over meerdere verdiepingen, zie Figuur 7 en Tabel 8. Op basis van de combinatie uit bouwjaar en aantal verdiepingen wordt uitgegaan van een betonnen paalfundatie onder alle gebouwen. Het risico van de maximale freatische waterstandsverlaging van 30 cm (Paasheuvelweg 16, 24 en 26) in verband met optredende zettingen is bij een fundering op palen nihil.

Tabel 8: Bouwjaar en aantal verdiepen belendingen, zie [14] en [15]

Naam	Bouwjaar	Aantal verdiepingen
Stekkenbergweg 4	2008	2
Schurenbergweg 5	1987	2 tot 3
Paasheuvelweg 34	2001	2 tot 4
Paasheuvelweg 26	1990	4
Paasheuvelweg 28	1989	4
Paasheuvelweg 24	1991	2
Paasheuvelweg 20	2001	5
Paasheuvelweg 16	2001	3
Paasheuvelweg 14	2000	2 tot 5
Paasheuvelweg 36	1990	2
Paasheuvelweg 30	1989	4



Figuur 7: Belendingen in invloedsgebied GLG

Kabels en leidingen

In de directe omgeving zijn ook kabels en leidingen aanwezig, waaronder het warmtenet van Nuon. Geadviseerd wordt om de leiding van Nuon te bewaken middels peilbuismetingen en hoogtemetingen van het maaiveld.

4.4 Archeologie en rijksmonumenten

Binnen het invloedsgebied zijn geen rijksmonumenten aanwezig. Het dichtstbijzijnde rijksmonument is een boerderij op 2,3 km afstand, rijksmonumentnummer 31959. Deze locatie ligt buiten het invloedsgebied van de bemaling.

Op basis van de kaart *Archeologische vindplaatsen* [12] zijn in het invloedsgebied geen vindplaatsen bekend. Het risico op beïnvloeding van archeologische vindplaatsen door de bemaling is nihil.

4.5 Grondwaterbeschermingsgebieden en Natuurgebieden

De projectlocatie en de grondwaterstandverlagingen vallen niet in een grondwaterbeschermingsgebied of in een natuurgebied:

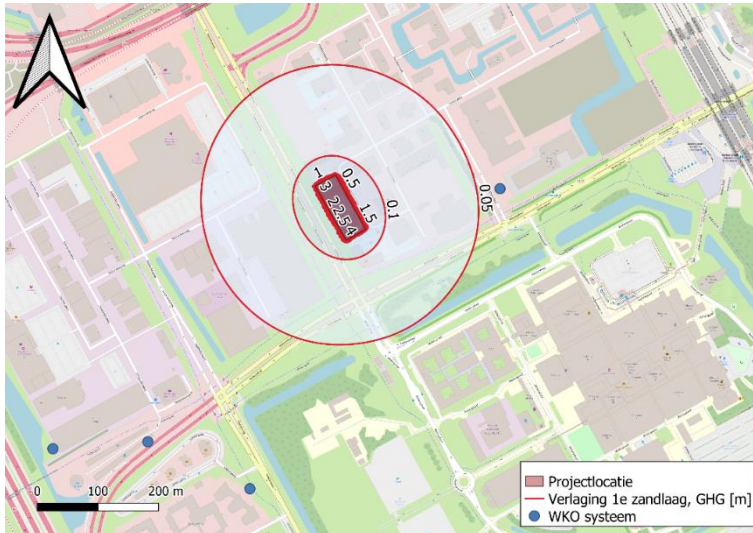
- Het dichtstbijzijnde natuurgebied is, volgens de Natura2000 kaart van Noord Holland [13] de Oostelijke Vechtplassen op rond 7 km afstand.
- Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied is het Waterleidingplas/ Loenderveense Plase bij Loenen aan de Vecht, op een afstand van rond 10 km.

Geconcludeerd wordt dat een risico op beïnvloeding van grondwaterbeschermingsgebieden of natuurgebieden door de bemaling niet aanwezig is.

4.6 WKO-installaties

WKO's zijn op basis van het WKOtool [11] in Figuur 8 in kaart gebracht. De verlaging in het watervoerend pakket bereikt niet de locatie van de dichtstbijzijnde WKO-bron.

Het risico op nadelige beïnvloeding op de werking van de WKO-bronnen wordt daarom als nihil beschouwd.



Figuur 8: Ligging WKOs

5 Type bemaling

5.1 Bemaling

Voor de bemaling wordt een filterbemaling binnen de damwanden voorzien. Voor een goede werking van de bemaling is het noodzaak dat de onderkant filter tenminste 2 meter boven de injectielaag geplaatst wordt. Het water dat weggepompt dient te worden betreft eenmalig het ingesloten grondwater tussen de damwanden en injectielaag en daarna dient neerslag, kwel en lekwater weggepompt te worden (het restwater). Geadviseerd wordt om voor de opstartfase en perioden met zware neerslag een grotere pompcapaciteit te gebruiken.

Het risico bestaat dat filters dichtslibben als gevolg van het oppompen van fijn materiaal uit de bodemmatrix en uit de injectielaag. Daarom wordt aanbevolen om meer filters te plaatsen dan nodig zodat een “back-up” beschikbaar is van filters. Deze filters kunnen aangezet worden wanneer een andere filter verstopt is geraakt en dus onbruikbaar is geworden. Voorgesteld wordt om tenminste een dubbele filterbemaling te plaatsen (per filter, 1 back-up filter).

Echter de exacte situering en benodigde hoeveelheid filters moet worden bepaald door de bemalende partij in het kader van de technische inrichting van de bemalingsinstallatie. De snelheid en regelmatigheid van de verstopping van de filters is niet op voorhand te zeggen en zal moeten blijken gedurende de uitvoering.

In verband met het raakvlak tussen injectielaag en bemaling wordt aanbevolen om voor de injectielaag een waterglasinjectie met verzurende harder te gebruiken. Verder wordt aanbevolen om de sloten van de damwanden met een geschikte slotvulling te voorzien, (minimaal over de lengte) tussen NAP-8,5m en NAP-16,5m. Dit zijn maatregelen die, op basis van ervaring, de effecten van de waterglasinjectie op de exploitatie van de bemaling (zoals het vormen van neerslag) beperken.

5.2 Monitoring

Lekkages door damwandsloten of door de injectielaag veroorzaakt grotere omgevingseffecten dan is berekend. Een lekkage houdt in dat een veel groter debiet onttrokken. Om inzicht te verkrijgen in de effectiviteit van de bemaling en of er lekkages aanwezig zijn, dient de grondwaterstand binnen en buiten de kuip en het onttrokken debiet gemonitord te worden.

In het monitoringsplan wordt de monitoring ten behoeve van de bemaling uitgewerkt.

5.3 Herstel deklaag

Na het realiseren van de kelder en bebouwing worden de damwanden getrokken. Vanwege het feit dat damwanden in het watervoerend pakket worden geplaatst, dient de bovengelige deklaag achteraf hersteld te worden. De gaten/openingen die achterblijven als gevolg van het trekken van damwanden dienen tijdens of achteraf gevuld te worden met bentoniet.

6 Vergunningen en meldingen

6.1 Grondwateronttrekking

De projectlocatie ligt in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Voor deze Waterschap geldt dat een melding volstaat voor een tijdelijke bemaling van grondwater als:

- De onttrekkingscapaciteit niet meer dan 50 m³/uur of 15.000 m³/maand bedraagt
- De onttrekkingsduur niet meer dan 6 maanden bedraagt.

Op basis van de bemalingsduur van maximaal 10 maanden (zie hoofdstuk 2.6) is de bemaling vergunningsplichtig. Een watervergunning bij het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is daarom noodzakelijk.

6.2 Lozen van bemalingswater

Het bemalingswater wordt geloosd in de Amstel in verschillende bemalingsfasen, zoals weergegeven in Tabel 9. De noodzaak voor fasering is een gevolg van het hoge chloridegehalte in het watervoerend pakket, met een chloridegehalte van 5200 mg/l.

Tabel 9 Lozingslocatie

Bemalingsfase	Periode	Lozingslocatie	Maximaal debiet (excl. neerslag)	Chloridegehalte*
Opstartbemaling + grootschalige bemaling	Oktober 2021 t/m maart 2022	Amstel	21 m ³ /uur (stationair) 46 m ³ /uur (eerste twee weken)	Ca. 3000 mg/l*(stationair) 130 – 3000 mg/l (opstartfase)
Uitloop diepe bemaling	April 2022	Amstel	21 m ³ /uur (stationair)	Ca. 3000 mg/l
Kleinschalige bemaling	Mei 2022 t/m juli 2022	Amstel	2 m ³ /uur	Ca. 3000 mg/l

* 3000 mg/l is het gewogen gemiddelde van de chloridegehalten en de geprognoseerde debieten (menging tussen zoet en zout water uit via de waterglasinjectie dan wel damwandlekkage).

Door Waternet is aangegeven dat lozing op de Amstel in de wintermaanden (oktober – maart) een optie is. Daarnaast is gemeld dat april een overgangsmaand is en de mogelijkheid tot lozing bestaat. In de zomermaanden is alleen een lozing mogelijk tot circa 1-2 m³/uur. Het onderscheid tussen zomermaanden en wintermaanden is een direct gevolg van de doorstromingssnelheid in de watergangen, welke in de zomermaanden zeer laag is.

Als gevolg van de voorwaarden van Waternet is een fasering bepaald waarmee de zoutvracht van het bemalingswater geen negatieve effecten op de omgeving hebben.

De planning van de bouw is zodanig aangepast dat het hoogste debiet in de wintermaanden valt en het laagste debiet in de zomermaanden

- Het opstartdebet is relatief hoog, echter betreft dit met name zoet water. In deze rapportage wordt uitgegaan van een opstartduur van 2 weken en een opstartdebet van 46 m³/uur (excl. neerslag). Omdat het bemalingswater freatisch water bevat gaat het om zoet tot brak water.
- De lozing op de Amstel valt in de winterperiode, waardoor de doorstroming van de Amstel voldoende is om de zoutvracht van de bemaling aan te kunnen (fase 1 in Tabel 9).
- De maand april wordt als een overgangsmaand gezien. De doelstelling is om in april de bemaling te hebben gereduceerd tot 2 m³/uur. Echter wordt het maximale debiet voor april aangevraagd om eventuele uitloop van werkzaamheden op te vangen (fase 2 in Tabel 9).
- In de zomermaanden (fase 3 in Tabel 9) wordt de lozing onder een lager debiet voorzien vanwege de zoutvracht op de Amstel. De lozing is gelimiteerd tot 2 m³/uur.

Voor de lozing op de Amstel dient een vergunning bij het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht aangevraagd te worden.

Het bemalingswater dient gezuiverd te worden op componenten afkomstig van waterglasinjecties, zoals onopgeloste bestanddelen. Aanbevolen wordt om een zandfilter te gebruiken, echter de daadwerkelijke uitwerking van de zuivering wordt bepaald door de uitvoerende partij.

Hierbij dient rekening gehouden te worden met de overige lozingsparameters. De normaal gehanteerde limieten zijn gebaseerd op het besluit lozen buiten inrichtingen en bedragen < 50 mg/L onopgeloste stoffen. Tevens mag als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreden, bijvoorbeeld door in het lozingswater aanwezige ijzer. Het waterschap kan extra eisen stellen aan de waterkwaliteit.

Geadviseerd wordt om de kwaliteit van het lozingswater te monitoren op chloride, ijzers en onopgeloste stoffen. Hierbij dient de eerste bemonstering 24 uur na opstarten van de bemaling uitgevoerd te worden.

7 Conclusie en aanbevelingen

7.1 Algemeen

Het nieuwbouwproject Paasheuvelweg 22, te Amsterdam, wordt gerealiseerd in een gesloten bouwkuip met behulp van damwanden en een injectielaag. Om de grondwaterstand in de bouwkuip te verlagen is een filterbemaling nodig

binnen de bouwkuip. Hierbij dient rekening gehouden te worden dat filters kunnen verstopen door het oppompen van fijn materiaal en vorming van chemische neerslagen (als gevolg van de injectielaag).

In de modelstudie is rekening gehouden met een opstartfase van 14 dagen met een debiet van 47 m³/uur en een waterbezwaar van ca. 15.800 m³ om de grondwaterstand te verlagen tot 30 cm onder het maximale ontgravingsniveau van NAP -8,8m. Het opstartdebiet is afhankelijk van de uitvoeringsmethode. Na de opstartfase zal kwel door de injectielaag, lekkage via damwandsloten en neerslag het debiet bepalen.

De bemaling is gefaseerd in drie periodes die in totaal 10 maanden overbruggen, het totale waterbezwaar bedraagt circa 133.300 m³ (inclusief neerslag en een opstartperiode van 2 week). De fasering is als volgt:

1. In de eerste bemalingsfase (oktober 2021 t/m maart 2022) is het debiet geprognostiseerd op 21 m³/uur, voor een verlaging tot NAP -9,1m.
2. De tweede bemalingsfase (april 2022) is als uitloop voorzien en kan in overleg met Waternet met 21 m³/uur bemalen worden.
3. In de derde bemalingsfase (mei 2022 t/m juli 2022) is het bemalingsdebiet gelimiteerd tot 2 m³/uur waardoor de maximale ontwateringsniveau NAP-4,05m betreft.

7.2 Omgevingseffecten

Het invloedsgebied van de grondwaterstandverlagingen heeft een straal van 200 m, waarbij geen negatieve gevolgen in relatie tot zettingen, ecologie, WKO en archeologie, worden verwacht.

Binnen het invloedsgebied van de bemaling bevindt zich één locatie met een ernstige verontreiniging van minerale olie. Naar verwachting wordt deze verontreiniging tijdens de onttrekkingsduur niet significant verplaatst (< 0,1 m).

Het wordt aangeraden om het lozingswater van de bemaling te bemonsteren op onopgeloste bestanddelen, ijzer en minerale olie zodat de lozingsparameters en eventuele verontreinigingen inzichtelijk gemaakt kunnen worden.

Om de omgevingseffecten te monitoren en eventuele lekkages vroegtijdig op te sporen wordt aangeraden om het grondwater binnen en direct buiten de bouwkuip te monitoren. Dit is uitgewerkt in het monitoringsplan in een separaat document.

7.3 Lozing

Het bemalingswater wordt geloosd in de Amstel in verschillende bemalingsfases in de periode tussen oktober 2021 en juli 2022. De noodzaak voor fasering is een gevolg van het hoge chloridegehalte in het watervoerend pakket. De planning van de bouw is zodanig aangepast dat het hoogste debiet in de wintermaanden valt en het laagste debiet in de zomermaanden.

Het bemalingswater dient gefilterd te worden op componenten afkomstig vanuit de waterglasinjectie, zoals onopgeloste bestanddelen. Aanbevolen wordt hiervoor een zandfilter te gebruiken, echter de daadwerkelijke uitwerking van de zuivering wordt bepaald door de uitvoerende partij

7.4 Vergunning voor de Waterwet

Gezien de bemalingsperiode maximaal 10 maanden bedraagt, is de bemaling vergunningsplichtig voor de Waterwet bij Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Voor de lozing op de Amstel dient tevens een vergunning bij Waternet aangevraagd te worden.

CRUX Engineering BV
cruxbv.nl

Ons kenmerk
NT19561c2

7.5 Ontwerpeisen en uitvoeringsaspecten

Ontwerpeisen voor de bouwkuip vanuit de geohydrologische analyse zijn als volgt:

Pagina
18/18

- Alleen “normale” slotlekkage mogen optreden. Lekkage als gevolg van uit het slot geraakte damwanden of damwanden die niet op diepte zijn gekomen is niet mogelijk.
- De injectielaag heeft een minimale dikte van 1 meter voor de gehele bouwkuip en de injectielaag sluit goed aan op de damwandplanken.
- De injectielaag heeft een maximale gemiddelde doorlatendheid van 1×10^{-7} m/s.

Eventuele lekkages in damwanden, injectielaag of de aansluiting tussen damwand en injectielaag dienen hersteld te worden alvorens de bouwkuip volledig bemalen wordt. Indien gekozen wordt voor een vergunningsaanvraag blijft meer marge over in het bemalingsdebiet om kleinere lekkages tijdens de uitvoering te accepteren, dit geldt niet indien gekozen wordt voor een melding.

In verband met het raakvlak tussen de injectielaag en de bemaling wordt aanbevolen om voor de injectielaag een waterglasinjectie met verzurende harder te gebruiken. Verder wordt aanbevolen om de sloten van de damwanden met een geschikte slotvulling (minimaal over de lengte) tussen NAP-8,5m en NAP-16,5m te voorzien. Dit zijn maatregelen die op basis van ervaring de effecten van de waterglasinjectie op de exploitatie van de bemaling (vormen van neerslag) beperken. In het ontwerp van de technische inrichting van de bemaling en de lozingsinstallatie (afvoerleidingen) dient daarom rekening te worden gehouden met de injectielaag. Omgekeerd dient in het uitvoeringsontwerp van de injectielaag (te gebruiken mengsel) en het uitvoeringsplan van de damwanden rekening te worden met de bemaling.

Bijlage 1 Risico analyse

Conform SIKB, BRL 12010

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslag overlast	Ja	Met voldoende pompcapaciteit en een goed werkende injectielaag wordt dit risico ondervangen
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunningaanvraag	Ja	Dit risico is beschreven in hoofdstuk 6
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	Nee	De bemalingsperiode is bepaald op 9 tot 12 maanden. De getoetste bemalingsduur in het bemalingsadvies is 12 maanden en daarmee ruim ingeschat.
Opbarsten putbodem	Nee	De injectielaag wordt zodanig geplaatst dat dit risico nihil is. Tevens wordt met grondwatermonitoring dit risico ondervangen zodat bij eventuele problematiek tijdig geacteerd kan worden.
Instabiliteit damwanden en/of taluds	Nee	Dit is voorzien in het bouwkuip ontwerp [8]
Horizontale of verticale grondverplaatsing	Ja	Dit is voorzien in het bouwkuip ontwerp [8]
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	Ja	Gezien de palenfundering van gebouwen in omgeving wordt het zettingsrisico als gering geacht. Geadviseerd wordt om monitoring op te nemen voor kabels en leidingen (warmtenet Nuon)
Droogstand en aantasting houten palen	Nee	Gezien het bouwjaar van belendingen is de kans hierop nihil.
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	Nee	De sterke verontreiniging van minerale olie die in de omgeving geconstateerd is, wordt door de onttrekking niet verplaatst.
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/ WKO systemen	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Schade aan landbouw	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Upconing van brak en/of zout grondwater	Nee	Niet van toepassing in bij een ondiepe bemaling
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	Nee	Niet aanwezig binnen het effectengebied van de bemaling
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	Nee	Niet van toepassing
Opbarsten (water)bodems	Ja	Evenwichtsberekening voldoet, echter bestaat risico indien tijdens uitvoering van dieptespecificaties wordt afgeweken
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	Ja	Grondwatermonster is geadviseerd
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	Nee	
Combinatie met damwanden heien/trillen	Nee	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	Nee	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	Nee	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	Nee	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	Nee	

Bijlage 2 Damwandlekkage

Sheet **Lekkage Damwand (Sellmeijer) v005**
 Project **Paasheuvelweg 22, Amsterdam**
 Projectnummer **19561**
 Onderdeel **Bemalingsadvies**
 Datum **1-12-2020**
 Adviseur **SWE**



versiedatum: 31-12-2018

heuvelweg 22 Amsterdam\04 REK\Excel\NT19561c1 bemalingsadvies\[QSH19561 Lekkage grondkerende wand v005.xlsb]Damwanden_FOS 2m3u

1. Invoer

Maaiveld = [NAP .. m]
 Ontgraving = [m]
 OK wand = [NAP .. m] niveau onderkant van de damwand
 GWS buiten = [NAP .. m] waterstand buiten de bouwput
 GWS binnen = [NAP .. m] waterstand binnen de bouwput
 bk deklaag = [NAP .. m] bovenkant slecht waterdoorlatende laag of waterremmende injectie

Opmerking: ...

situatie =
 L = [m] lengte van de bouwkuip
 B = [m] breedte van de bouwkuip
 b = [m] breedte enkele damwandplank

damwandslot is =

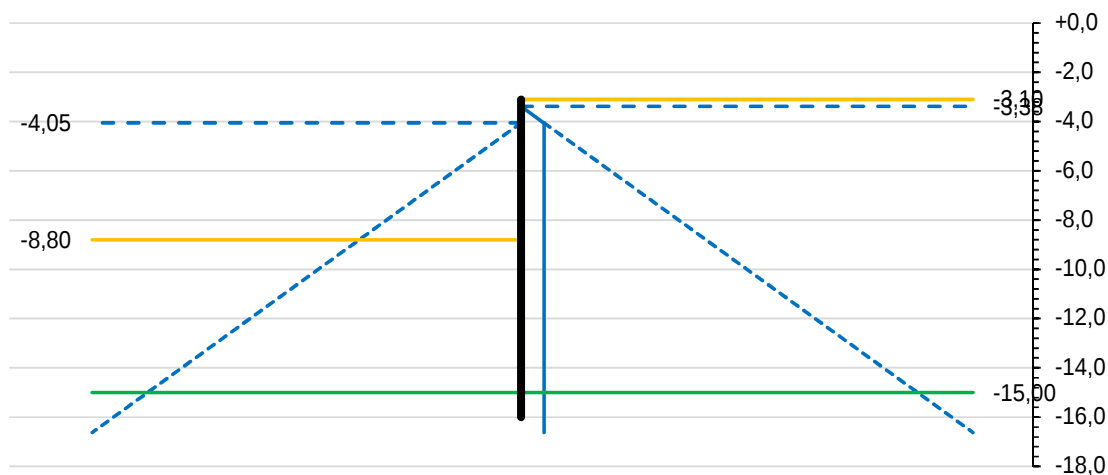
ρ = [m/s] inverse slotweerstand = [m/d]
 p = [kPa] maximaal toegestaan drukverschil

2. Uitvoer

niveau = [NAP .. m] ontgravingsniveau
 ΔH = [m] verschil in grondwaterstand aan weerszijde damwand
 h = [m] afstand van de grondwaterspiegel binnen de bouwkuip tot de top van de slecht waterdoorlatende laag

O = [m] omtrek van de bouwkuip
 n = [-] aantal damwandsloten

Q_{slot} = [m^3/s] debiet dat door damwand stroomt per slot
 Q_{slot} = [m^3/dag] debiet dat door damwand stroomt per slot
 Q_{damwand} = [m^3/dag] totale debiet dat door de damwandsloten stroomt per dag
 Q_{damwand} = [m^3/uur] totale debiet dat door de damwandsloten stroomt per uur



Sheet **Lekkage Damwand (Sellmeijer) v005**
 Project **Paasheuvelweg 22, Amsterdam**
 Projectnummer **19561**
 Onderdeel **Bemalingsadvies**
 Datum **1-12-2020**
 Adviseur **SWE**



versiedatum: 31-12-2018

a Paasheuvelweg 22 Amsterdam\04 REK\Excel\NT19561c1 bemalingsadvies\QSH19561 Lekkage grondkerende wand v005.xlsb\Damwanden_FOS

1. Invoer

Maaiveld = [NAP .. m]
 Ontgraving = [m]
 OK wand = [NAP .. m] niveau onderkant van de damwand
 GWS buiten = [NAP .. m] waterstand buiten de bouwput
 GWS binnen = [NAP .. m] waterstand binnen de bouwput
 bk deklaag = [NAP .. m] bovenkant slecht waterdoorlatende laag of waterremmende injectie

Opmerking: ...

situatie =
 L = [m] lengte van de bouwkuip
 B = [m] breedte van de bouwkuip
 b = [m] breedte enkele damwandplank

damwandslot is =

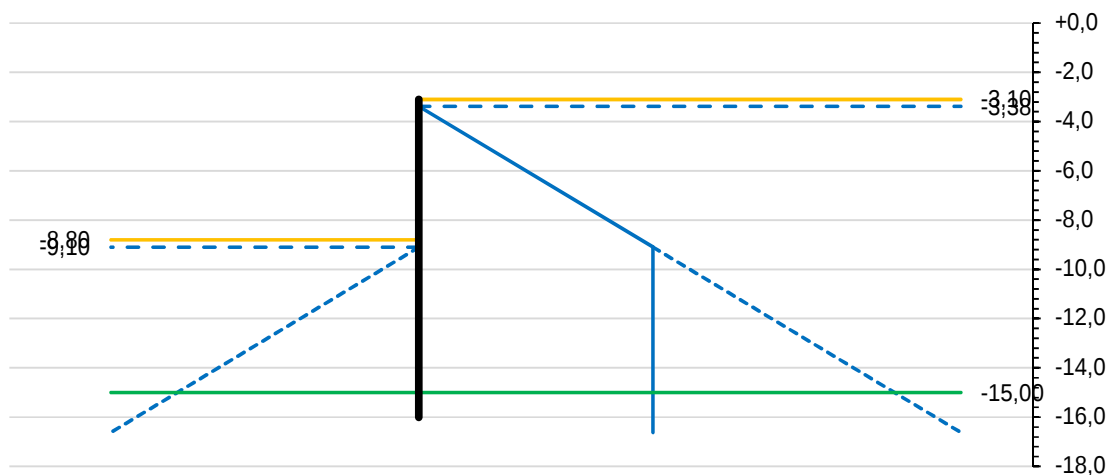
ρ = [m/s] inverse slotweerstand = [m/d]
 p = [kPa] maximaal toegestaan drukverschil

2. Uitvoer

niveau = [NAP .. m] ontgravingsniveau
 ΔH = [m] verschil in grondwaterstand aan weerszijde damwand
 h = [m] afstand van de grondwaterspiegel binnen de bouwkuip tot de top van de slecht waterdoorlatende laag

O = [m] omtrek van de bouwkuip
 n = [-] aantal damwandsloten

Q_{slot} = [m³/s] debiet dat door damwand stroomt per slot
 Q_{slot} = [m³/dag] debiet dat door damwand stroomt per slot
 Q_{damwand} = [m³/dag] totale debiet dat door de damwandsloten stroomt per dag
 Q_{damwand} = [m³/uur] totale debiet dat door de damwandsloten stroomt per uur



Bijlage 3 Kwel injectielaag

Sheet Kwel bouwputbodem v005

Project Paasheuvelweg 22, Amsterdam
 Projectnummer 19561
 Onderdeel Bemalingsadvies (max 2 m³/uur)
 Datum 1-12-2020
 Adviseur swe



versiedatum: 02-04-2019

uvelweg 22 Amsterdam\04 REK\Excel\NT19561c1 bemalingsadvies\QSH19561 Kwel bouwputbodem v005.xlsx\Rekenblad op ontgravingsniv_2m3

1. Invoer

Oppervlak

L = 35,0 [m] beschouwde lengte
 B = 105,0 [m] beschouwde breedte
 A = 3675 [m²]

Water

Φ_{peil} = -4,05 [NAP .. m] waterstand in bouwput
 Φ_{stijg} = -3,38 [NAP .. m] stijghoogte
 $\Delta\phi$ = 0,67 [m]

Grondprofiel

Laag	bk laag [NAP .. m]	ok laag [NAP .. m]	k [m / s]	dikte [m]	kD [m ² / dag]	c [dagen]
zand (eerste zandlaag)	-9,10	-15,00	0,000289	5,9	144,427	0
inj. zand (eerste zandlaag)	-15,00	-16,00	1,00E-07	1,0	0,008	116
				Σ dikte =	6,90	

2. Uitvoer

gem. k_v = 6,89E-07 [m/s] gemiddelde doorlatendheid beschouwd pakket
 c = 116 [dg] hydraulische weerstand beschouwd profiel
 i = 0,10 [-] verhang over grondprofiel

q_{kwel} = 6,69E-08 [m/s] kweldebiet
 q_{kwel} = 5,8 [mm/dag] kweldebiet
 Q_{kwel} = 21,2 [m³/dag] kweldebiet per oppervlak per dag
 Q_{kwel} = 0,9 [m³/uur] kweldebiet per oppervlak per uur

Formules

- * kwel, $Q = k_{v,\text{gem}} \times i \times A$
- * verhang, $i = \Delta\phi / \Sigma d$
- * weerstand, $c = \Sigma d / k_{v,\text{gem}}$

Sheet Kwel bouwputbodem v005

Project Paasheuvelweg 22, Amsterdam

Projectnummer 19561

Onderdeel Bemalingsadvies

Datum 1-12-2020

Adviseur swe



versiedatum: 02-04-2019

suvelweg 22 Amsterdam\04 REK\Excel\NT19561c1 bemalingsadvies\QSH19561 Kwel bouwputbodem v005.xlsx\Rekenblad op ontgravingsniv_FOS

1. Invoer

Oppervlak

L = 35,0 [m]

beschouwde lengte

B = 105,0 [m]

beschouwde breedte

A = 3675 [m²]

Water

Φ_{peil} = -9,10 [NAP .. m]

waterstand in bouwput

Φ_{stijg} = -3,38 [NAP .. m]

stijghoogte

$\Delta\phi$ = 5,72 [m]

Grondprofiel

Laag	bk laag [NAP .. m]	ok laag [NAP .. m]	k [m / s]	dikte [m]	kD [m ² / dag]	c [dagen]
zand (eerste zandlaag)	-9,10	-15,00	0,000289	5,9	144,427	0
inj. zand (eerste zandlaag)	-15,00	-16,00	1,00E-07	1,0	0,008	116
				Σ dikte =	6,90	

2. Uitvoer

gem. k_v = 6,89E-07 [m/s]

gemiddelde doorlatendheid beschouwd pakket

c = 116 [dg]

hydraulische weerstand beschouwd profiel

i = 0,83 [-]

verhang over grondprofiel

q_{kwel} = 5,71E-07 [m/s]

kweldebiet

q_{kwel} = 49,3 [mm/dag]

kweldebiet

Q_{kwel} = 181,3 [m³/dag]

kweldebiet per oppervlak per dag

Q_{kwel} = 7,6 [m³/uur]

kweldebiet per oppervlak per uur

Formules

* kwel, $Q = k_{v,\text{gem}} \times i \times A$

* verhang, $i = \Delta\phi / \Sigma d$

* weerstand, $c = \Sigma d / k_{v,\text{gem}}$

Bijlage 4 Bepaling waterbezwaar

Oktober 2021 t/m maart 2022	Neerslag	Leegpompen / opstartfase	Stationaire situatie	Maximaal debiet (incl. neerslag)*
Debiet [m ³ /uur]	1	25	21	47
Debiet [m ³ /dag]	24	601	504	1.129
Debiet [m ³ /week]	168	4.205	3.528	7.901
Debiet [m ³ /maand]	744	4.205	15.624	24.778
Waterbezwaar periode 1	4.368	4.205	91.728	111.898 (incl. 2 weken opstartperiode)
April 2022	Neerslag	Leegpompen / opstartfase	Stationaire situatie	Maximaal debiet (incl. neerslag)
Debiet [m ³ /uur]	1	n.v.t.	21	24
Debiet [m ³ /dag]	24	n.v.t.	504	576
Debiet [m ³ /week]	168	n.v.t.	3528	4032
Waterbezwaar periode 2	672	n.v.t.	14.112	14.784
Mei 2022 t/m juli 2022	Neerslag	Leegpompen / opstartfase	Stationaire situatie	Maximaal debiet (incl. neerslag)
Debiet [m ³ /uur]	1	n.v.t.	2	24
Debiet [m ³ /dag]	24	n.v.t.	48	576
Debiet [m ³ /week]	168	n.v.t.	336	4032
Debiet [m ³ /maand]	744	n.v.t.	1488	2568
Waterbezwaar periode 2	2208	n.v.t.	4416	6624

Bijlage 5 Grondwaterkwaliteit
projectlocatie

Crux Engineering B.V.
B. Flierman
Pedro de Medinalaan 3c
1086 XK AMSTERDAM

Blad 1 van 9

Uw projectnaam : Paasheuvelweg
Uw projectnummer : 19561
SYNLAB rapportnummer : 13300242, versienummer: 1.

Rotterdam, 27-08-2020

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 19561. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SYNLAB ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 9 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



Jaap-Willem Hutter
Technical Director

Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grondwater (AS3000)	Pb01-1-1 Pb01 (103-203)				
002	Grondwater (AS3000)	Pb02-1-1 Pb02 (183-283)				
003	Grondwater (AS3000)	Pb03-1-1 Pb03 (1300-1400)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
METALEN					
arseen	µg/l	S	7.1	<5	210
barium	µg/l	S	110	160	
cadmium	µg/l	S	<0.20	<0.20	
calcium	µg/l		140000	180000	350000
kobalt	µg/l	S	<2	<2	
kalium	µg/l	Q			60000
koper	µg/l	S	<2.0	<2.0	
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05	
lood	µg/l	S	<2.0	<2.0	
magnesium	µg/l	Q			250000
mangaan	µg/l	Q	1100	500	510
molybdeen	µg/l	S	<2	<2	
natrium	µg/l	Q			2600000
nikkel	µg/l	S	<3	<3	
ijzer	µg/l	Q	12000	2400	16000
ijzer (2+)	mg/l				21
zink	µg/l	S	13	<10	
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
ammonium	mg/l	Q			7.2
ammonium	mgN/l	Q			5.6
Fluoride	mg/l	Q			<0.3
fosfor (totaal)	mgP/l	Q	0.97	0.73	1.6
Carbonaat	mg/l				<10
bicarbonaat	mg/l		480	590	500
VLUCHTIGE AROMATEN					
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	
tolueen	µg/l	S	<0.2	14	
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1	
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2	
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾	
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2	
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02	
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN					
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grondwater (AS3000)	Pb01-1-1 Pb01 (103-203)				
002	Grondwater (AS3000)	Pb02-1-1 Pb02 (183-283)				
003	Grondwater (AS3000)	Pb03-1-1 Pb03 (1300-1400)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾	0.14 ¹⁾	
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾	0.42 ¹⁾	
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2	
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2	
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2	
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	
MINERALE OLIE					
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25	
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25	
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25	
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25	
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50	
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN					
chloride	mg/l	S	130	490	5200
CZV	mg/l	Q	76	28	31
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	18	3.5	7.3
nitriet	mg/l	Q			<0.3 ²⁾
nitriet	mgN/l	Q			<0.1 ²⁾
nitraat	mg/l				<0.75 ²⁾
nitraat	mgN/l	Q			<0.17 ²⁾
zwavel (totaal)	µg/l	Q			92000
onopgel.best./zweev.stof	mg/l	Q	26	10	37
monstervolume tbv analyse	ml		500	500	500
sulfaat	mg/l	S	<5	<5	270

ANALYSES UITGEVOERD DOOR DERDEN

Adviespakket PFAS 30 componenten

zie bijlage

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :



Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Monster beschrijvingen

- | | | |
|-----|---|--|
| 001 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 002 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |
| 003 | * | De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk. |

Voetnoten

- | | |
|---|--|
| 1 | De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa. |
| 2 | De conserveringstermijn van het monster is overschreden. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed. |

Paraaf :



Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arsen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3150-1 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
calcium	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
kobalt	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
mangaan	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
ijzer	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
zink	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17294-2
fosfor (totaal)	Grondwater (AS3000)	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN-EN-ISO 15681-2)
bicarbonaat	Grondwater (AS3000)	Eigen methode
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
styreen	Grondwater (AS3000)	Idem
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5
chloride	Grondwater (AS3000)	Conform AS3140-2 en conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6633:2006/A1:2007

Paraaf :



Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
kjeldahl-stikstof	Grondwater (AS3000)	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646, meting conform NEN-EN-ISO 11732)
onopgel.best./zwev.stof	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-EN 872
sulfaat	Grondwater (AS3000)	Conform AS3140-2 en conform NEN-ISO 15923-1
Adviespakket PFAS 30 componenten	Grondwater (AS3000)	Analyse uitbesteed
kalium	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
magnesium	Grondwater (AS3000)	Idem
natrium	Grondwater (AS3000)	Idem
ijzer (2+)	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 6332
ammonium	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 15923-1
ammonium	Grondwater (AS3000)	Idem
Fluoride	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-EN-ISO 10304-1
Carbonaat	Grondwater (AS3000)	Eigen methode
nitriet	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 15923-1
nitraat	Grondwater (AS3000)	Idem
nitraat	Grondwater (AS3000)	Idem
zwavel (totaal)	Grondwater (AS3000)	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U3177500	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
001	H7517436	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
001	F5894062	13-08-2020	13-08-2020	ALC227
001	T9701881	13-08-2020	13-08-2020	ALC500
001	G6835838	13-08-2020	13-08-2020	ALC236
001	B6106825	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
001	B1936226	13-08-2020	13-08-2020	ALC204
001	T9701533	13-08-2020	13-08-2020	ALC500
001	B6106832	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
001	F5894063	13-08-2020	13-08-2020	ALC227
001	G6835834	13-08-2020	13-08-2020	ALC236
001	U3177527	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
001	H0697966	13-08-2020	13-08-2020	ALC208
001	H7517084	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
002	G6835836	13-08-2020	13-08-2020	ALC236
002	B1936209	13-08-2020	13-08-2020	ALC204
002	H0697979	13-08-2020	13-08-2020	ALC208
002	F5894058	13-08-2020	13-08-2020	ALC227
002	H7517109	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
002	B6106819	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
002	G6835833	13-08-2020	13-08-2020	ALC236
002	F5894055	13-08-2020	13-08-2020	ALC227
002	H7527724	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
002	U3177501	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
002	U3177194	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
002	B6106846	13-08-2020	13-08-2020	ALC207

Paraaf :



Projectnaam Paasheuvelweg
Projectnummer 19561
Rapportnummer 13300242 - 1

Orderdatum 14-08-2020
Startdatum 14-08-2020
Rapportagedatum 27-08-2020

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	F5908751	13-08-2020	13-08-2020	ALC227
003	B6106847	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
003	G6835880	13-08-2020	13-08-2020	ALC236
003	U3177505	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
003	T0239993	13-08-2020	13-08-2020	ALC244
003	H7517114	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
003	B6106820	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
003	U3177495	13-08-2020	13-08-2020	ALC247
003	H7517116	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
003	H0697976	13-08-2020	13-08-2020	ALC208
003	H7517090	13-08-2020	13-08-2020	ALC281
003	B1936219	13-08-2020	13-08-2020	ALC204
003	B6106813	13-08-2020	13-08-2020	ALC207
003	H0697984	13-08-2020	13-08-2020	ALC208
003	F5908752	13-08-2020	13-08-2020	ALC227

Paraaf :





SYNLAB Analytics & Services Sweden AB

Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden



Akred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025



REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Page 1 (2)

Report No. 20366212

Assigner

SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL

Applies to

Groundwater

Level 1 : Rotterdam Nautilus Order

Information about sample and sampling

Date of Arrival : 2020-08-19
Time of Arrival : 1100
Temperature at arrival : 19 °C

Sample name : (13300242-001) Pb01-1-1 Pb01 (103-203)
Sampling date : 2020-08-13
Sampling time :
Temperature at sampling :
Sampler : -
Invoice reference : P108888
Label-id @mis : 93925838

Results

Test method	Analysis / Investigation of	Result	Uncertainty	Unit
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBA	9.5	± 2.9	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorpentanoic acid, PFPeA	4.3	± 1.3	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxA	11	± 3.3	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorheptanoic acid, PFHpA	4.2	± 1.3	ng/l
DIN 38407-42 mod.	PFOA, linear	25	± 7.5	ng/l
DIN 38407-42 mod.	PFOA, branched	3.5	± 1.1	ng/l
Calculated	PFOA, total	29	± 8.7	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorononanoic acid, PFNA	< 0.6	± 0.60	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluordecanoic acid, PFDA	< 0.6	± 0.60	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorundec. acid, PFUnDA	< 2	± 2.0	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluordodec. acid, PFDoDA	< 2	± 2.0	ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	Perfluortridec. acid, PFTriDA	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	Perfluortetradecacid, PFTeDA	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	Perfluorhexadec. acid, PFHxDA	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	Perfluoroctadec. acid, PFODA	< 2		ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorbutanoic acid, PFBS	51	± 15	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorpentanoic acid, PFPeS	2.9	± 0.87	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorhexanoic acid, PFHxS	73	± 22	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluorheptanoic acid, PFHpS	2.3	± 0.69	ng/l
DIN 38407-42 mod.	PFOS, linear	69	± 21	ng/l
DIN 38407-42 mod.	PFOS, branched	64	± 19	ng/l
Calculated	PFOS, total	130	± 39	ng/l

(*) : Method not accredited by Swedac

PFOA = Perfluorooctane acid PFOS = Perfluorooctane sulfonate

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage $k = 2$. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

(continued)

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.


SYNLAB Analytics & Services Sweden AB

Box 1083, 581 10 Linköping, Sweden
Tel: + 46 13 254 900 · Fax: + 46 13 121 728
Registered 556152-0916 Registered office: Linköping, Sweden



Akred. nr 1006
Provning
ISO/IEC 17025


REPORT

issued by an Accredited Laboratory

Page 2 (2)

Report No. 20366212
Assigner
SYNLAB Analytics & Services BV
Rotterdam

Steenhouwerstraat 15
3194AG ROTTERDAM, NL
Applies to
Groundwater
Level 1 : Rotterdam Nautilus Order
Information about sample and sampling

Date of Arrival : 2020-08-19
Time of Arrival : 1100
Temperature at arrival : 19 ° C

Sample name : (13300242-001) Pb01-1-1 Pb01 (103-203)
Sampling date : 2020-08-13
Sampling time :
Temperature at sampling :
Sampler : -
Invoice reference : P108888
Label-id @mis : 93925838

Results

Test method	Analysis / Investigation of	Result	Uncertainty	Unit
DIN 38407-42 mod.	Perfluorodecanoic sulpho. PFDS	< 2	± 2.0	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Fluorotelomersulfo. (4:2 FTS)	< 0.3	± 0.30	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Fluorotelomersulfo. (6:2 FTS)	< 0.3	± 0.30	ng/l
DIN 38407-42 mod.	Fluorotelomersulfo. (8:2 FTS)	< 2	± 2.0	ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	Fluorotelomersulf. (10:2 FTS)	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	N-MeFOSAA	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	N-EtFOSAA	< 2		ng/l
DIN 38407-42 mod.	Perfluoroocta.sulp.amid, PFOSA	< 0.3	± 0.30	ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	N-MeFOSA	< 2		ng/l
LC-MS-MS, in-house meth. (*)	8:2 diPAP	< 2		ng/l

(*) :Method not accredited by Swedac

The stated uncertainty of measurement is calculated using a coverage $k = 2$. Measurement uncertainty for accredited microbiological analyses are available from the laboratory upon request.

Comment

All results for PFAS, except for PFOS and PFOA, refer to linear isomers.

Linköping 2020-08-27

The report has been reviewed and approved by

Magnus Casselgren
Responsible reviewer

Control numbers 8772 9861 3167 3679

Results refer only to the submitted sample. Unless the laboratory has written otherwise, the report may only be reproduced in its entirety.