

BEMALINGSADVIES HEMELWATERINZAMEL- EN - TRANSPORTSYSTEEM EN BRANDBLUSLEIDINGEN

Oiltanking Amsterdam B.V.

6 DECEMBER 2016



Contactpersonen

Opgesteld: **MENNO RAKHORST**
Geohydroloog

T +31 (0)6 2706 0140
E menno.rakhorst@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Vrijgegeven: **MARK BAREMAN**
Projectleider

T +31 (0)6 2706 2225
E mark.bareman@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 56825
1040 AV Amsterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Doelstelling	5
2	UITGANGSPUNTEN	6
2.1	Beschrijving terrein	6
2.2	Verontreinigingssituatie	6
2.3	Aan te leggen systeemonderdelen	6
3	BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTANDEN	10
3.1	Bodemopbouw	10
3.2	Grondwaterstanden	10
4	KANS OP OPDRIJVEN VAN DE POMPPUTTEN	11
5	BEMALINGSADVIES	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Bemalingssysteem	12
5.3	Waterbezwaar	13
5.4	Lozen van bemalingswater	20
5.5	Invloed op de omgeving	21
5.5.1	Zettingen	24
5.5.2	Bodemverontreiniging	25
6	CONCLUSIES	26

BIJLAGEN

BIJLAGE A VERONTREINIGINGSCONTOUREN GRONDWATER (VERONTREINIGINGEN > INTERVENTIEWAARDE)	27
--	-----------

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Oiltanking Amsterdam (OTA) heeft een site aan de Amerikahaven in Amsterdam met opslagtanks voor olieproducten en chemicaliën. Op het terrein is de aanleg van een ondergronds hemelwaterinzamel- en hemelwatertransportsysteem voorzien. Dit systeem bestaat uit drainagebuizen en persleidingen die water afkomstig van deze drainage naar een waterzuivering pompt. Daarnaast worden 15 pompputten aangelegd. Deze drainagebuizen, persleidingen en pompputten worden in den droge aangelegd. Onderzocht wordt of hiervoor de grondwaterstand verlaagd moet worden en zo ja, hoeveel grondwater onttrokken moet worden. Voorliggend rapport geeft voor deze werkzaamheden een bemalingsadvies.

Naast bovengenoemd hemelwatertransportsysteem worden brandbrandblusleidingen aangelegd. Voor de aanleg van dit leidingwerk is in maart 2014 op basis van een voorlopig ontwerp een Plan van Aanpak opgesteld door MWH B.V. (d.d. 28 maart 2014). Omdat de ligging van het geplande hemelwatertransport-systeem gedeeltelijk de ligging van de geplande brandblusleidingen overlapt, wordt voor het tracé waar overlap voorkomt uitgegaan van gelijktijdige aanleg van beide leidingssystemen. Door deze werkzaamheden te combineren worden aanlegkosten, hinder en te onttrekken hoeveelheden grondwater beperkt.

De aanleg van de drainagebuizen, persleidingen, brandblusleidingen en pompputten vindt plaatselijk plaats in of in de nabijheid van verontreinigd grondwater. Het invloedgebied van de bemaling is berekend, zodat samen met de resultaten van het milieukundig bodemonderzoek kan worden bepaald of verontreinigingen wel of niet worden beïnvloed, en zo ja, welke maatregelen hiertegen kunnen worden genomen.

1.2 Doelstelling

Met voorliggend rapport dienen de volgende vragen te worden beantwoord:

- Wat is het debiet van de geplande bemaling (in m³/uur)?
- Wat is het totale waterbezwaar van de bemaling (in m³)?
- Op welke wijze dient bemaling te worden toegepast?
- Wat is het invloedgebied van de bemaling?
- Wat zijn de effecten voor de omgeving?
- Wat zijn de effecten op de (bekende) grondwaterverontreinigingen

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Beschrijving terrein

Het grootste deel van het terrein bestaat uit tankputten. De tankputten zijn omdijkte gebieden met daarbinnen de opslagtanks. Buiten de tankputten liggen de wegen en leidingenstraten. In de tankputten varieert de maaiveldhoogte tussen NAP +0,25 m en NAP +0,70 m, gemiddeld NAP +0,40 m. De wegen en leidingstraten liggen op een gemiddeld niveau van ca. NAP +1,4 m.

2.2 Verontreinigingssituatie

De grond en het grondwater in het plangebied is op een aantal locaties verontreinigd. Voor de ernst en mate van de verontreinigingen wordt verwezen naar de beschikbare milieukundige rapportages. Tijdens het opstellen van dit bemalingsadvies is de 3^e fase van het locatiedekkend bodemonderzoek naar de aanwezigheid van bodemverontreinigingen in afronding. De resultaten van deze 3^e fase zijn verwerkt in deze rapportage en is daarmee ten aanzien van bodemverontreiniging gebaseerd op de meest actuele gegevens.

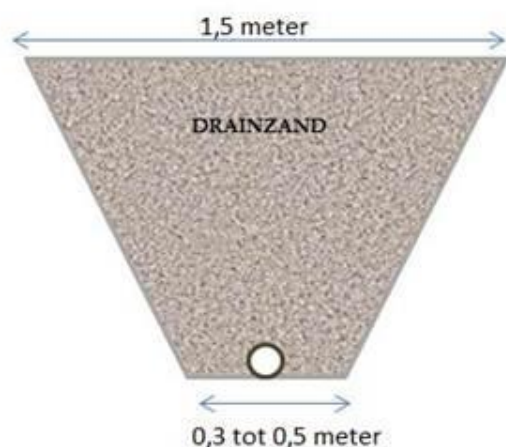
Gelet op de aard, omvang en verspreiding van de verontreinigingen zoals momenteel bekend, zal een deel van de buizen, leidingen en putten in verontreinigde bodem komen. Bij de aanleg zal (incidenteel) in meer of mindere mate verontreinigd grondwater vrijkomen.

2.3 Aan te leggen systeemonderdelen

De drainage wordt met onderkant buis aangelegd op een niveau van 1,0 m – maaiveld. De toe te passen diameters zijn 80 mm, 120 mm en 160 mm. Bij een draindiameter van 80 heeft de sleufbodem een breedte van 0,30 m, bij een draindiameter van 120 mm een breedte van 0,4 m en bij een diameter van 160 mm een breedte van 0,5 m. Figuur 1 geeft de principevorm van de drainsleuf weer. De lengte aan drainage per tankput is opgenomen in Tabel 1.

Voor de afvoer van het drainagewater is een transportsysteem ontworpen bestaande uit pompputten en persleidingen. De pompputten zijn geprojecteerd binnen de tankputten en ontvangen het drainagewater. Vanaf de pompputten wordt het uitgaande leidingwerk over de tankdijk heen geleid. Nadat de dijk is gepasseerd wordt het leidingwerk ondergronds aangelegd. Het transportsysteem wordt aangelegd met een gronddekking van 0,80 m. De maximale diameter in het systeem is 315 mm. Gemiddeld genomen is de sleufdiepte dan 1,2 m – maaiveld. De pompputten hebben een inwendige diepte ten opzichte van maaiveld van 2,4 m (zie Figuur 2) en worden uitgevoerd in beton. Dat geeft voor de pompputten een ontgravingsniveau van gemiddeld NAP -2,20 m. Vanwege de zandige ondergrond is een grondverbetering niet nodig en volstaat een ontgraving tot onderkant buis en/of put.

De aanleg van het transportsysteem wordt grotendeels gecombineerd met de vervanging van de brandblusleidingen. De brandblusleidingen liggen nagenoeg over het gehele terrein van Oiltanking. In het definitieve ontwerp worden de brandblusleidingen met een diameter van 0,4 meter met een dekking van 0,8 meter aangebracht. Er wordt ontgraven tot ca. 0,20 m onder de onderkant van de buis. Dit geeft een sleufdiepte van gemiddeld 1,4 m – maaiveld. Ten opzichte van NAP geeft dit een ontgravingsniveau van circa NAP 0,0 m. Daar waar de blusleiding al aanwezige ondergrondse transportleidingen kruist, neemt de aanlegdiepte toe tot ca. 2,1 minus maaiveld, plaatselijk resulterend in een ontgravingsniveau van circa NAP -1,0 m. In Figuur 3 is de ligging van het aan te leggen transportsysteem en de overlap met de te vervangen brandblusleidingen weergegeven.

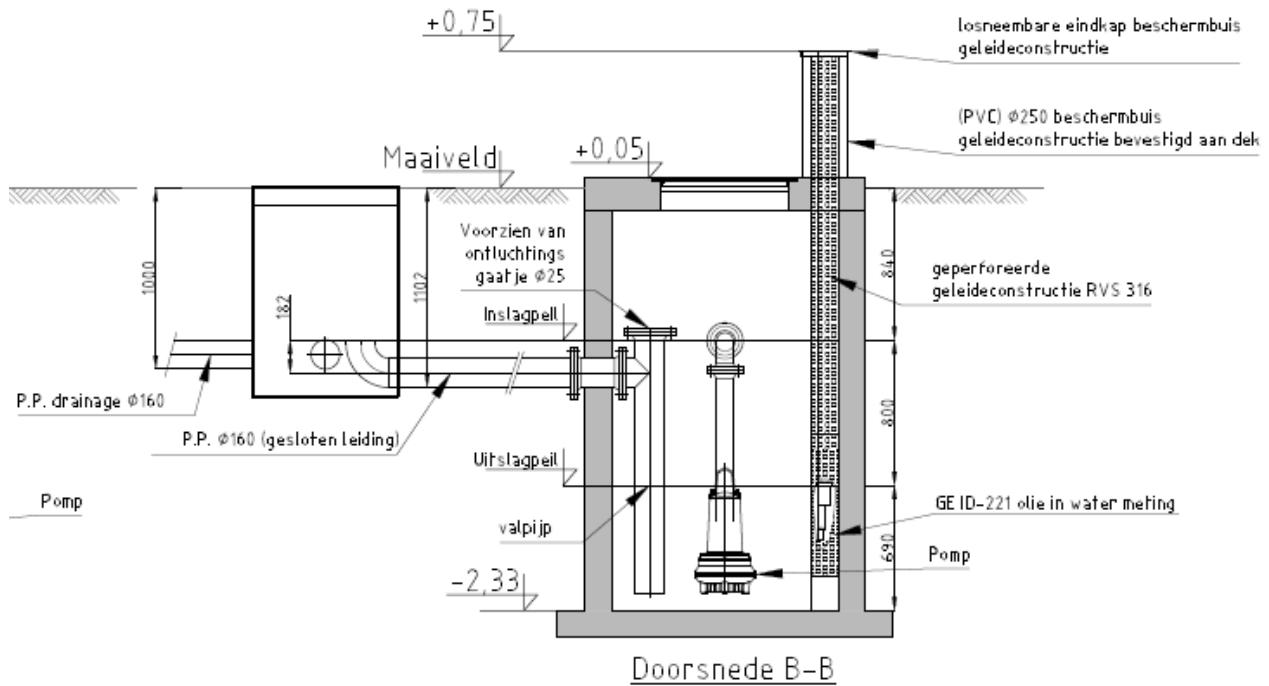


Figuur 1. Principetekening drainsleuf.

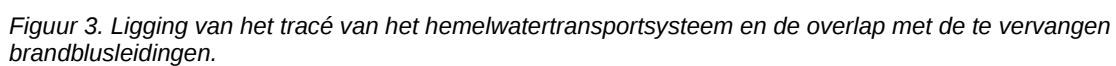
tankput	drainage lengte in meters	grindkoffer lengte in meters
1	n.v.t.*	n.v.t.*
2	662	0
3	576,4	59
4	462,1	0
5	687,8	0
6	0	0
7	708,7	0
8	403,7	53
9 en 10	996,4	37,95
11	515,6	0
12	667,8	0
13	Niet aanwezig	
14	328,5	0
15	523,3	0
16	590,6	72,5
17 en 18	0	0
19	In deze tankput wordt geen drainage aangelegd	
20	In deze tankput wordt geen drainage aangelegd	
TOTAAL	7122,9	222,45

Tabel 1: lengtes aan te leggen drainage en grindkoffers

* De drainage in tankput 1 wordt vooruitlopend op de overige werkzaamheden aangelegd. Voor de benodigde grondwateronttrekking is in verband met de beperkt te onttrekken hoeveelheden grondwater een melding verricht.



Figuur 2: Principetekening pompput



3 BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTANDEN

3.1 Bodemopbouw

Het gebied is in het verleden opgespoten met zand. Op het terrein van OTA heeft de ophooglaag een dikte van circa 4 à 5 m. Lokaal zijn in de ophooglaag insluitingen aanwezig van samendrukbaar materiaal (klei). Onder de ophooglaag bevindt zich vrijwel overal een slecht doorlatende laag waarvan de bovenste 1 à 2 m in het algemeen bestaat uit sterk humeuze klei en/of veen. Dit gaat naar beneden toe over in klei, sterk siltig of zandig en vervolgens kleiig zand. Tabel 2 geeft een schematisatie van de representatieve grondopbouw.

Van (m +NAP)	Tot (m +NAP)	Laagdikte (m)	Omschrijving
0,4	-3,6	4,0	Antropogene ophooglaag, zand met lokaal een kleilens
-3,6	-5,1	1,5	Veen en/of humeuze klei
-5,1	-7,0	1,9	Klei, sterk siltig
-7,0	-8,0	1,0	Zand, kleiig
-8,0	-26,0	18,0	Zand, fijn, losgepakt, gelaagd. Dit zandpakket maakt nog deel uit van de holocene deklaag
-26,0	> 30,0	> 4,0	Vanaf NAP -26 m tot de verkende diepte: zand, grof, vastgepakt. Watervoerend pakket (WVP)

Tabel 2: schematisatie representatieve bodemopbouw

Tussen de tankputten 7 en 8 ontbreken de veen- en kleilagen. De dikte van de kleilagen varieert sterk. Op enkele locaties is de onderzijde aangetroffen op een diepte van ca. NAP -10,0 à NAP -12,0 m.

3.2 Grondwaterstanden

Het grondwater in het gebied ligt gemiddeld rond de NAP + 0,2 m. De ontwateringsdiepte (het verschil tussen maaiveld en de grondwaterstand) in de tankputten is gering: gemiddeld 0,2 m.

4 KANS OP OPDRIJVEN VAN DE POMPPUTTEN

Om de kans op opdrijven van de pompputten te bepalen is een evenwichtsberekening uitgevoerd. Er is gekeken of het gewicht van de put zelf en de grond op de eventuele oren ten minste gelijk is aan de opwaartse druk van het grondwater. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Soortelijk gewicht van beton: 2200 kg/m^3 ;
- Dikte van de putwanden en putbodem: $0,2 \text{ m}$;
- Breedte van de oren: $0,2 \text{ m}$;
- Volume aan putwanden en putbodem (inclusief oren):
 - Putbodem: $2,05 \text{ m} * 2,05 \text{ m} * 0,2 = 0,84 \text{ m}^3$
 - 4 wanden: $4 * 2,38 \text{ m} * 1,45 \text{ m} * 0,2 = 2,76 \text{ m}^3$
- Oppervlak aan oren: $4 * 0,2 \text{ m} * 1,85 \text{ m} = 1,48 \text{ m}^2$;
- Soortelijk gewicht van grond boven oren: 1800 kg/m^3 ;
- Volume aan grond boven oren: $1,48 * 2,38 = 3,52 \text{ m}^3$;
- Maximaal te verwachten grondwaterstand: gelijk aan maaiveld;
- Volume van beton + inhoud pompput: $7,5 \text{ m}^3$;
- Soortelijk gewicht van water: 1000 kg/m^3 ;

Neerwaartse druk van betonconstructie: $\text{Volume} * \text{soortelijk gewicht} * 9,81 = 3,6 * 2200 * 9,81 = 77,70 \text{ kN}$.

Neerwaartse druk van grond op oren: $\text{Volume} * \text{soortelijk gewicht} * 9,81 = 3,52 * 1800 * 9,81 = 62,16 \text{ kN}$.

Opwaartse druk van grondwater: $\text{Volume} * \text{soortelijk gewicht} * 9,81 = 7,5 * 1000 * 9,81 = 73,58 \text{ kN}$

Totaal aan neerwaartse druk: 139,86 kN

Totaal aan opwaartse druk: 73,58 kN

Uit bovenstaande berekening blijkt geen risico op opdrijven van de pompput.

De berekening kan worden gezien als een worst case berekening omdat het betondek van de put niet is meegenomen en er is uitgegaan van een put tot aan maaiveld.

5 BEMALINGSADVIES

5.1 Algemeen

Het graven van sleuven of werkputten vindt plaats in een relatief goed doorlatende zandgrond. Ter voorkoming van het inzakken van taluds en zandinloop zal, voordat gestart wordt met graven van een sleuf of werkput, eerst de grondwaterstand verlaagd moeten worden tot circa 0,30 m onder het ontgravingsniveau.

Tabel 3 geeft voor de verschillende onderdelen de gemiddelde verlagingen van de grondwaterstand. Uitgangspunt hierbij is een initiële grondwaterstand van NAP +0,20 m.

Onderdeel	Diepte sleuf/werkput (m +NAP)	Benodigde verlaging (m)
Drainagebuizen	-0,60	1,1
Pompputten	-2,20	2,7
Persleidingen	+0,20	0,3
Brandblusleidingen	0,0	0,5
Kruisingen	-1,10	1,6

Tabel 3: overzicht van de gemiddelde verlaging van de grondwaterstand

Op dit moment is nog onbekend op welke locaties kruising van bestaande leidingen aan de orde is.

Het deel van het hemelwatertransportsysteem dat de brandblusleidingen overlapt, wordt gelijktijdig aangelegd met deze brandblusleidingen. Omdat de brandblusleidingen dieper liggen dan de persleidingen wordt voor de benodigde verlaging uitgegaan van de verlaging die nodig is voor de brandblusleidingen.

5.2 Bemalingssysteem

Gelet op de bodemeigenschappen en de vereiste verlagingen, is voor aanleg van al het buis- en leidingwerk toepassing van vacuümbemaling het meest voor de hand liggend. Bij een vacuüm-bemaling wordt gebruik gemaakt van verticale filters langs de sleuf of rondom de werkput, h.o.h. afstand 2 à 3 m. De filters zijn voorzien van een haalbuis en aan de bovenzijde afgesloten. De haalbuis wordt aangesloten op een verzamelleiding die vervolgens weer wordt aangesloten op een pomp. Door het pompen ontstaat een vacuüm onderin het filter, waardoor grondwater aan de bodem wordt onttrokken. Door de beperkte zuighoogte van pompen, leidingweerstand en kleine lekkages, kunnen bemalingen uitgevoerd worden tot maximaal 5 à 6 m onder het hart van de pomp. Voor het onderhavige project is dit ruim voldoende. Er wordt alleen bemalen in de ophooglaag. Door de ondoorlatende lagen onder de ophooglaag, vindt toestroming van grondwater vrijwel uitsluitend horizontaal plaats.

Om risico op verspreiding van grondwaterverontreinigingen zoveel mogelijk te voorkomen, moet de wateropbrengst tijdens het bemalen zo laag mogelijk worden gehouden. Dit is te bereiken door slechts korte trajecten te bemalen en bemaling niet onnodig in bedrijf te houden. Gezien alle beperkende factoren op het OTA-terrein zoals leidingstraten, verontreinigingen en beperkte werkruimte is de verwachting dat gemiddeld per werkdag slechts 20 à 25 strekkende meter leiding kan worden aangelegd. De wateropbrengst is te minimaliseren door de volgende werkwijze toe te passen:

- Over een sleuflengte van 40 à 50 m filters plaatsen (twee aaneengesloten trajecten met per traject een lengte van 20 à 25 m);
- Aan het einde van een werkdag over een lengte van 20 à 25 m de bemaling in bedrijf stellen;
- De volgende dag op het traject waar de bemaling is ingeschakeld een sleuf graven, leiding leggen, sleuf weer aanvullen en de bemaling direct na aanvulling op dit traject buiten bedrijf stellen;
- Het proces herhalen.

Op deze wijze is slechts over een lengte van 20 à 25 m de bemaling continu in bedrijf. Indien aan het einde van de werkweek alle ontgravingen weer zijn aangevuld kan de bemaling in het weekend uitgeschakeld

worden. Om bij het begin van een werkweek direct met grondwerk te kunnen beginnen, zal zondagavond de bemaling wel weer tijdig ingeschakeld moeten worden. De aanleg van het leidingwerk is te versnellen door op meerdere locaties gelijktijdig werkzaamheden uit te voeren. Ten aanzien van de bemaling is dit geen bezwaar. Wel zal de bemalingsopbrengst per tijdseenheid evenredig toenemen. Voor het totale waterbezwaar gedurende de duur van het project maakt het geen verschil. Als de kwaliteit van het vrijkomende grondwater het toelaat, kan het bemalingswater worden geloosd op het vrijvervalstelsel. Dit stelsel lost op de zuivering van OTA.

5.3 Waterbezwaar

De bemalingsopbrengst is bepaald voor:

- De aanleg van het deel van het hemelwatertransportsysteem dat niet samenvalt met te vervangen brandblusleidingen;
- Het tracé waar zowel hemelwatertransportsysteem en brandblusleidingen aanwezig zijn;
- De trajecten waar alleen brandblusleidingen aangelegd worden;
- De aanleg van de pompputten en;
- De aanleg van de drainage in de tankputten.

Incidenteel zal de bemalingsopbrengst hoger zijn bij kruisingen van transportleidingen maar op het totaal heeft dit nauwelijks invloed.

Op basis van de beschikbare gegevens en het watersysteem is met een sterk vereenvoudigde schematisatie van de onderzoekslocatie een grondwatermodel opgezet (Modflow). Hierbij zijn de volgende randvoorwaarden gehanteerd:

- Om geen effecten op de modelranden van het grondwatermodel te berekenen is een buffer van een kilometer rondom de onderzoekslocatie gehanteerd;
- Het grondwatermodel is opgebouwd aan de hand van Tabel 2. Er is in de berekening uitgegaan van een open ontgraving en een bemaling middels verticale filters;
- De grondwaterstand is aan de rand van het grondwatermodel opgelegd aan de hand van een vaste stijghoogte van NAP +0,2 m;
- Invloed van permanente grondwateronttrekkingen die voor beïnvloeding zorgen zijn niet meegenomen.

Bij het opstellen van het numerieke grondwatermodel is uitgegaan van een sterk vereenvoudigde schematisatie van de werkelijkheid. In de schematisatie zijn grondwaterstanden en de bodemopbouw inclusief doorlatendheidscoëfficiënten opgenomen. Andere parameters zoals neerslag, verdamping, detailontwatering, grondwateronttrekkingen hebben geen of een verwaarloosbare invloed op de berekeningen en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Met het numeriek rekenmodel zijn de debieten en tijdsafhankelijke effecten van de bemaling geanalyseerd. Op basis van gemeten doorlatendheden op nabijgelegen locaties is in de berekeningen uitgegaan van een minimum k-waarde van 2,0 m/dag, een gemiddelde waarde van 5,0 m/dag en een maximum waarde van 20 m/dag voor de antropogene ophooglaag. Ter informatie zijn in Tabel 4 gangbare k-waarden gegeven voor verschillende zandsoorten. De gemeten k-waarden wijzen op de aanwezigheid van silthoudend tot middelfijn zand. Boorbeschrijvingen bevestigen dit beeld.

Grondsoort [-]	Doorlatendheid minimum [m/d]	Doorlatendheid maximum [m/d]
Zandig silt tot kleiig silt	0,01	0,1
Silthoudend zand tot zandig silt	0,1	1
Zand tot silthoudend zand	1	10
Zand (middelfijn tot grof)	10	100

Tabel 4: doorlatendheid zand

Uitgangspunt doorlatendheid:

- Minimumwaarde: $k = 2,0$ m/dag;
- Gemiddeld waarde: $k = 5,0$ m/dag;
- Maximumwaarde: $k = 20,0$ m/dag.

Op basis van de doorlatendheidsmetingen en de boorbeschrijvingen (zeer fijn, matig fijn, zwak siltig zand) zijn berekeningen uitgevoerd voor k -waarden van 2 m/dag en 5 m/dag. Dit is naar verwachting de range waarbinnen de k -waarden op de bemalingslocaties zullen liggen. Ook is een berekening uitgevoerd voor een k -waarde van 20,0 m/dag om de bovengrens van het debiet te bepalen.

In Tabel 5 tot en met Tabel 14 zijn overzichten van de debieten weergegeven die nodig zijn voor verlaging van de grondwaterstand tot onder het ontgravingsniveau van de sleuven en de pompputten. Er is onderscheid gemaakt in een aantal k -waarden van respectievelijk 2, 5 en 20 m/dag. In het begin zal het debiet hoger zijn dan later in de bemalingsperiode. Nadat de gewenste verlaging is bereikt ontstaat een stationaire situatie waarbij een lager debiet voldoende is voor het vasthouden van de bereikte verlaging. Het waterbezwaar is geschat door het debiet dat gemiddeld over de eerste 6 uur is onttrokken te vermenigvuldigen met de totale bemalingsduur. Op deze manier is het waterbezwaar "veilig" geschat en hoeft geen extra rekening te worden gehouden met grotere debieten als gevolg van neerslag of plaatselijk hogere doorlatendheden.

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar [m ³]
2	27	662	7	4536
3	24	576,4	7	4032
4	19	462,1	7	3192
5	28	687,8	7	4704
6	0	0	0	0
7	29	708,7	7	4872
8	17	403,7	7	2856
9 + 10	40	996,4	7	6720
11	21	515,6	7	3528
12	27	667,8	7	4536
14	14	328,5	7	2352
15	21	523,3	7	3528
16	24	590,6	7	4032
17 + 18	0	0	0	0
totaal	-	7122,9	-	48.888

Tabel 5: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van het drainagesysteem per tankput bij doorlatendheid van 2 m/d

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m³/uur]	Waterbezwaar [m³]
2	27	662	9	5832
3	24	576,4	9	5184
4	19	462,1	9	4104
5	28	687,8	9	6048
6	0	0	0	0
7	29	708,7	9	6264
8	17	403,7	9	3672
9 + 10	40	996,4	9	8640
11	21	515,6	9	4536
12	27	667,8	9	5832
14	14	328,5	9	3024
15	21	523,3	9	4536
16	24	590,6	9	5184
17 + 18	0	0	0	0
totaal	-	7.122,9	-	62.856

Tabel 6: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van het drainagesysteem per tankput bij een doorlatendheid van 5 m/d

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m³/uur]	Waterbezwaar [m³]
2	27	662	20	12960
3	24	576,4	20	11520
4	19	462,1	20	9120
5	28	687,8	20	13440
6	0	0	0	0
7	29	708,7	20	13920
8	17	403,7	20	8160
9 + 10	40	996,4	20	19200
11	21	515,6	20	10080
12	27	667,8	20	12960
14	14	328,5	20	6720
15	21	523,3	20	10080
16	24	590,6	20	11520
17 + 18	0	0	0	0
totaal	-	7.122,9	-	139.680

Tabel 7: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van het drainagesysteem per tankput bij doorlatendheid 20 m/d

In 5 tankputten wordt tevens een grindkoffer aangelegd. Hiervoor zijn onderstaande debieten berekend.

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m³/uur]	Waterbezwaar [m³]
3	3	59	7	504
8	3	53	7	504
9 + 10	2	37,95	7	336
16	4	72,5	7	672
totaal	-	222,45	-	2.016

Tabel 8: Berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van grindkoffers per tankput bij doorlatendheid 2 m/d

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar [m ³]
3	3	59	9	648
8	3	53	9	648
9 + 10	2	37.95	9	432
16	4	72.5	9	864
totaal	-	222,45	-	2.592

Tabel 9: Berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van grindkoffers per tankput bij doorlatendheid 5 m/d

Tankput	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar [m ³]
3	3	59	20	1440
8	3	53	20	1440
9 + 10	2	37.95	20	960
16	4	72,5	20	1920
totaal	-	222,45	-	5.760

Tabel 10: Berekende debieten en waterbezwaar voor de aanleg van grindkoffers per tankput bij doorlatendheid 20 m/d

k- waarde [m/d]	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar in 28 dagen [m ³]
2	28	660	5	3.400
5	28	660	8	5.400
20	28	660	18	12.100

Tabel 11: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor het noordelijk deel van het hemelwatertransportsysteem zonder combinatie met het blussysteem bij doorlatendheid 2, 5 en 20 m/d.

k- waarde [m/d]	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar in 30 dagen [m ³]
2	30	720	6	4.400
5	30	720	10	7.200
20	30	720	20	14.400

Tabel 12: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor combinatie van persleidingen en brandblusleidingen (zuidelijk deel van het hemelwatertransportsysteem) bij doorlatendheid 2, 5 en 20 m/d.

k- waarde [m/d]	Duur [dagen]	Lengte [m]	Debiet Per 25 m [m ³ /uur]	Waterbezwaar in 212 dagen [m ³]
2	212	5300	6	30.600
5	212	5300	10	50.900
20	212	5300	20	101.800

Tabel 13: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor het deel van de brandblusleidingen dat niet overlapt met het hemelwatertransportsysteem bij doorlatendheid 2, 5 en 20 m/d.

k- waarde [m/d]	Duur [dagen]	Debiet per pompput [m ³ /uur]	Aantal pompputten	Waterbezwaar 15 pompputten [m ³]
2	4	6	15	8.640
5	4	8	15	11.520
20	4	20	15	28.800

Tabel 14: Overzicht berekende debieten en waterbezwaar voor 15 pompputten bij doorlatendheid 2, 5 en 20 m/d.

In tabel 15 is het totale waterbezwaar van alle onderdelen weergegeven, uitgaande van een gemiddelde K-waarde van 5 m/dag.

Onderdeel	Totaal waterbezwaar (m ³)
Drainage	62.856
Grindkoffers	2.592
Hemelwatertransportsysteem (noordelijk deel)	5.400
Combinatie persleidingen en brandblusleidingen	7.200
Brandblusleidingen	50.900
TOTAAL	128.948

Tabel 15: resumé waterbezwaar per onderdeel op basis van k-waarde van 5 m/dag

Uit Tabel 15 volgt dat naar verwachting in totaal circa 130.000 m³ grondwater zal moeten worden onttrokken. Uitgaande van een verwachte doorlooptijd van 18 maanden, zal het gemiddelde debiet per maand 7.200 m³ bedragen. De fasering en gelijktijdige uitvoering van de verschillende onderdelen is nog niet bekend. Ingeschat wordt dat het werkelijk debiet per maand zal fluctueren tussen 5.000 en 10.000 m³.

De locatie valt binnen het beheergebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht. In het 'keurbesluit vrijstellingen' d.d. 25 oktober 2011 van het waterschap, is in artikel 13.3 aangegeven in welke situaties geen vergunning krachtens artikel 3.8 lid 1 van de keur is vereist voor het onttrekken van grondwater uitsluitend van bronbemaling.

Geen vergunning is vereist voor zover de hoeveelheid te onttrokken 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 de bepalingen van artikel 3.11 van de keur). Op basis van de uitvoeringsduur voor de aanleg van de verschillende onderdelen tezamen, is dus een vergunning vereist. De criteria dat niet meer mag worden onttrokken dan 15.000 m³ per maand en 50 m³ per uur worden niet overschreden.

In het 3^e lid van artikel 13.3 is aangegeven dat uitsluitend mag worden onttrokken in freatisch grondwater en/of het eerste watervoerend pakket en dat de grondwaterstand in het freatische grondwater en/of het eerste watervoerend pakket niet verder mag worden verlaagd dan maximaal 0,5 meter onder het ontgravingsniveau. De geplande bemaling voldoet voor alle onderdelen aan deze eisen.

In artikel 3.11 van de keur zijn regels opgenomen tot het voorkomen van nadelige gevolgen van de grondwateronttrekking. Een nadelig gevolg kan de verspreiding van aanwezige grondwaterverontreinigingen zijn. Eventuele grondwaterverontreinigingen binnen de invloedssfeer van de bemaling, mogen derhalve niet nadelig worden beïnvloed. Daarvoor dienen mitigerende maatregelen worden genomen.

5.4 Lozen van bemalingswater

Het bemalingswater zal worden geloosd op het vrijvervalstelsel. Dit stelsel lost op de zuivering van OTA. Om aan de maximale waarden van de te lozen gehalten in de watervergunning van 25 april 2016 (RWS-2016/17279 - Besluit op aanvraag om wijziging van de vergunning van Oiltanking Amsterdam B.V.) te kunnen voldoen, moeten de concentraties van het influent van de zuivering voldoen aan de waardes zoals opgenomen in Tabel 16.

Op basis van de grondwatergegevens zijn er geen concentraties aangetoond die de maximale influentconcentraties voor de waterzuiveringsinstallatie overschrijden. Om te voorkomen dat deze concentraties toch worden overschreden door onverwachte, onbekende verontreinigingen in de bodem, wordt geadviseerd om bij onverwachte of 'verdachte' omstandigheden controlemonsters van het influent te nemen en te laten analyseren.

Tussen de bemaling en het lozingspunt dient een zandvang geplaatst te worden door de aannemer.

Parameter	unit	Average	Maximum
Macroparameters			
Iron (2+)	mg/l	1	2
Manganese (II)	mg/l	1	1
bicarbonate	mg/l	290	340
sulfate	mg/l	40	59
Hydrocarbons			
benzene	µg/l	370	2.400
toluene	µg/l	1.620	9.400
ethylbenzene	µg/l	190	1.700
o-xylene	µg/l	330	1.600
p- en m-xylene	µg/l	670	3.300
xylenes	µg/l	1.050	4.800
total BTEX	µg/l	3.140	16.000
naphthalene	µg/l	20	160
pah-total (10 van VROM)	µg/l	40	600
fractie C10 - C12	mg/l	4	26
fractie C12 - C22	mg/l	10	110
fractie C22 - C30	mg/l	1	14
fractie C30 - C40	mg/l	0	1
total oil C10 - C40	mg/l	15	150
MTBE (methyl(tert)butylether)	µg/l	1.800	12.000
Miscellaneous			
COD	mg/l	60	410
Suspended solids	mg/l	40	59

Tabel 16: overzicht maximaal toelaatbare concentraties influent waterzuivering

5.5 Invloed op de omgeving

Op basis van het debiet en de verwachte bemalingsduur is bepaald op welke afstand aan het eind van de bemalingsduur een bepaalde verlaging optreedt. Uitgegaan is van een verlaging van respectievelijk 0,10 m, 0,20 m en 0,50 m. Tabel 17 tot en met Tabel 20 geven een overzicht van de rekenresultaten voor de k-waarden 2, 5 en 20 m/d voor de sleufbemaling voor de aanleg van drainage, voor de sleufbemaling zonder en met gecombineerde aanleg met brandblusleidingen en voor de bemaling van de pompputten.

k-waarde [m/d]	Verlaging 0,10 m [m]	Verlaging 0,20 m [m]	Verlaging 0,50 m [m]
2	16	12	6
5	22	18	8
20	44	28	12

Tabel 17: Afstand vanaf het onttrekkingspunt waarop een bepaalde verlaging optreedt als gevolg van de sleufbemaling voor aanleg van de drainage.

k-waarde [m/d]	Verlaging 0,10 m [m]	Verlaging 0,20 m [m]	Verlaging 0,50 m [m]
2	8	2	0
5	12	3	0
20	28	8	0

Tabel 18: Afstand vanaf het onttrekkingspunt waarop een bepaalde verlaging optreedt als gevolg van de sleufbemaling voor het noordelijk deel van het hemelwatertransportsysteem (hier is geen combinatie met het blussysteem)

k-waarde [m/d]	Verlaging 0,10 m [m]	Verlaging 0,20 m [m]	Verlaging 0,50 m [m]
2	10	7	0
5	15	7	0
20	35	15	0

Tabel 19: Afstand vanaf het onttrekkingspunt waarop een bepaalde verlaging optreedt als gevolg van de sleufbemaling voor het zuidelijk deel van het hemelwatertransportsysteem (waar gecombineerde aanleg met het blussysteem plaatsvindt) of voor alleen de brandblusleidingen (zelfde ontwateringsdiepte als gecombineerde aanleg).

k-waarde [m/d]	Verlaging 0,10 m [m]	Verlaging 0,20 m [m]	Verlaging 0,50 m [m]
2	24	16	8
5	36	24	12
20	70	46	20

Tabel 20: Afstand vanaf het onttrekkingspunt waarop een bepaalde verlaging optreedt als gevolg van bemaling van de pompputten

Er zijn stroombaanberekeningen uitgevoerd om de horizontale verplaatsing van de grondwaterdeeltjes te bepalen. Daarbij is uitgegaan van k-waarden van 2 en 5 en 20 m/d. Tabel 21 tot en met Tabel 24 geven het resultaat op verschillende afstanden vanaf de bemaling weer.

k- waarde [m/d]	Afstand tot bemaling (m):		
	30	15	10
2	0	0	1
5	0	0	3
20	2	5	10

Tabel 21: Horizontale verplaatsing (m) op verschillende afstanden vanaf de sleufbemaling voor aanleg van drainage.

k- waarde [m/d]	Afstand tot bemaling (m):			
	50	20	10	3
2	0	0	0	0,2
5	0	0	0,1	1
20	0	0,2	1,0	2,0

Tabel 22: Horizontale verplaatsing (m) op verschillende afstanden vanaf de sleufbemaling van de het noordelijke deel van het hemelwatertransportsysteem (zonder combinatie met blussysteem).

k- waarde [m/d]	Afstand tot bemaling (m):			
	50	20	10	3
2	0	0	0,1	0,5
5	0	0,1	0,3	1
20	0,1	1,8	2,0	2,6

Tabel 23: Horizontale verplaatsing (m) op verschillende afstanden vanaf de sleufbemaling voor de gecombineerde aanleg van hemelwatertransportsysteem en blussysteem of vanaf de sleufbemaling voor de aanleg van alleen de brandblusleidingen.

k- waarde [m/d]	Afstand tot bemaling (m):			
	50	20	10	6
2	0	0,1	1,2	3,0
5	0	2,0	3,0	6,0
20	0,3	6,0	10,0	6,0

Tabel 24: Horizontale verplaatsing (m) op verschillende afstanden vanaf de bemaling voor aanleg van de pompputten.

Voor mogelijke verplaatsing van verontreinigd grondwater wordt uitgegaan van de meest waarschijnlijke doorlatendheid van 5 m/d. Verplaatsing van verontreinigd grondwater tot in de onttrekkingsfilters treedt dan mogelijk op tijdens aanleg van de pompputten tot op 6 meter vanaf de onttrekking. De verplaatsing van

verontreinigd grondwater op 10 meter afstand bedraagt 3 meter en op 20 meter afstand 2 meter. Op meer dan 20 meter afstand vanaf de bemaling is verplaatsing niet significant en zal in het veld niet waarneembaar zijn.

Het risico op (eventuele) verplaatsing van verontreinigd grondwater als gevolg van de sleufbemalingen is klein of niet aanwezig. Alleen binnen 3 meter afstand vanaf de sleufbemaling wordt theoretisch een verplaatsing van eventueel verontreinigd grondwater verwacht.

5.5.1 Zettingen

Op de locatie

De verlaagde grondwaterstand komt met uitzondering van de onttrekking ter plaatse van de pompputten naar verwachting niet beneden de eerder (van nature) voorgekomen grondwaterstand. Ter plaatse van de pompputten zal de grondwaterstand wel tot beneden de eerder (van nature) voorgekomen grondwaterstand worden verlaagd. De tijdsduur dat de grondwaterstand tot beneden de eerder (van nature) voorgekomen grondwaterstand verlaagd wordt, is beperkt en bedraagt circa 3 dagen.

Gezien de korte duur van de bemaling en grondwaterstandsverlaging per locatie zijn zettingen door de bemaling niet waarschijnlijk. Maatregelen tegen eventuele zettingsschade zijn daarom niet nodig.

Buiten de locatie

De kleinste afstand tussen de bemaling en de terreingrens bevinden zich aan de zuidzijde van het terrein. De afstanden van de aan te leggen brandblusleidingen en drainage zijn aan deze zijde hierbij het kortst. De kortste afstand tussen het hemelwatertransportsysteem en de terreingrens bedraagt 75 meter. Deze afstand is aan de orde ter plaatse van de meest noordwestelijk gelegen tankput (18). In Tabel 25 zijn de afstanden vanaf de bemaling tot de terreingrenzen weergegeven.

Aan de westzijde van het terrein is de Amerikahaven gesitueerd.

De maatgevende afstanden en invloedsferen zijn in Tabel 25 aangeven:

Onderdeel	Kortste afstand tot terreingrens in m	Verlaging 0,20 m (op X meter)	Overschrijding verlaging terreingrens in m
Brandblusleidingen	5	7	+2
Drainage	25	18	-7
Pompputten	75	24	-51
hemelwatertransportsysteem	75	3	-72

Tabel 25: inventarisatie invloedsferen ten opzichte van terreingrens

Uit de tabel blijkt dat alleen ten gevolge van de bemaling voor de aanleg van de brandblusleidingen aan de zuidelijke terreingrens de grondwaterstand ter plaatse van de terreingrens mogelijk zal worden verlaagd. Het uitgangspunt voor de berekeningen is de gemiddelde grondwaterstand. In het geval de grondwaterstand tijdens de werkzaamheden lager staat dan grondwaterstand waarop de berekeningen gebaseerd zijn, zal de grondwaterstand ter plaatse van de terreingrens waarschijnlijk niet verlaagd worden. De grondwaterstand ter plaatse van de terreingrens zal in geen geval tot beneden de eerder van nature voorgekomen waterstand worden verlaagd.

Op circa 35 meter afstand van de zuidelijke terreingrens is een spoorlijn aanwezig. Tussen de terreingrens en de spoorlijn zijn geen objecten aanwezig (grasland). Op basis van de inventarisatie in Tabel 25 en de situatie ter plaatse (braakliggend terrein), kan geconcludeerd worden dat er geen kans is op schade aan objecten buiten de terminal als gevolg van de grondwateronttrekkingen op het terrein van Oiltanking.

5.5.2 Bodemverontreiniging

In bijlage A zijn op tekening de aanwezige sterke grondwaterverontreinigingen (interventiewaarde) weergegeven.

De invloedssferen / verplaatsing van grondwaterdeeltjes en duur van de bemalingen ter plaatse van de hemelwatertransport- en brandblusleidingen zijn dermate gering, dat geen mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Voor wat betreft de aanleg van de drainageleidingen zal, uitgaande van een doorlatendheid van 5 m/dag, tot op circa 10 meter afstand vanaf de onttrekkingsfilters verontreinigd grondwater maximaal 3 meter worden verplaatst. Dit is aan de orde aan het eind van de bemaling.

Vanwege retardatie en de korte bemalingsduur per dagproductie (25 meter lengte) zal verspreiding van de aanwezige verontreinigingen als gevolg van de bemaling in de praktijk niet of nauwelijks aan de orde zijn. Een aantal onttrekkingen zal mogelijk aan de rand liggen van een verontreiniging en zullen de grondwaterverontreiniging waarschijnlijk in lichte mate beïnvloeden. De beïnvloeding zal enerzijds bestaan uit een geringe verwijdering van verontreinigd grondwater, en anderzijds door enige mate van verplaatsing. De beïnvloeding is echter dermate gering, zeker in relatie tot de nauwkeurigheid van de verontreinigingscontour, dat mitigerende maatregelen niet nodig zijn. Bovendien zijn mitigerende maatregelen, door bijvoorbeeld het toepassen van retour- en/of contrabemaling, vanwege de aanwezigheid van bovengrondse opslagtanks niet wenselijk/mogelijk in verband met een verhoogde kans op verzakkingen.

Voor de aanleg van de pompputten is de invloedssfeer van de bemaling groter dan voor de overige onderdelen. Bovendien is verplaatsing van (eventueel verontreinigd) grondwater in grotere mate aan de orde. Op de tekening in bijlage 1 is de invloedssfeer van de grondwateronttrekking weergegeven, waarbij het grondwater minimaal 3 meter wordt verplaatst. Daaruit blijkt dat ter plaatse van tankputten 1, 4, 5 en 10 de grondwaterverontreiniging mogelijk beïnvloed kan worden. Omdat de ingetekende contouren van de grondwaterverontreinigingen in werkelijkheid mogelijk afwijken wordt geadviseerd om op bovengenoemde locaties een peilbuis te plaatsen om de verontreinigingssituatie tussen de invloedscontour en de grondwaterverontreiniging te monitoren. Op basis van deze gegevens kan worden bepaald of aanvullende maatregelen (in de vorm van bv een contrabemaling) noodzakelijk zijn.

In die gevallen waarin een (on)bekende drijfslag wordt aangetroffen, zal deze voor zover mogelijk (moeten) worden verwijderd of beheerst. Dit zal waarschijnlijk ter plaatse van tankput 6 en 7 het geval zijn bij de aanleg van de brandblusleiding. Voorafgaande aan deze graafwerkzaamheden dienen sanerende maatregelen te worden uitgevoerd om blootstelling en/of verdere verspreiding te voorkomen.

In de gevallen waar in de grond gegraven wordt en waar zich een bodemverontreiniging bevindt, dient rekening te worden gehouden met:

- Aanvullende veiligheidsmaatregelen voor het werken in verontreinigde grond en het onttrekken van verontreinigd grondwater. In het V&G-plan van de bronneringsaannemer moet hiermee rekening gehouden worden, en zullen maatregelen zoals voorgeschreven in de CROW 132 worden gehanteerd.
- Het voorkomen van verspreiding van verontreiniging via het op maaiveld verspreiden van verontreinigd grondwater bij het spuiten van de bronneringsfilters. De manier is door de uitvoerende partij te bepalen, in samenspraak met de milieukundige begeleider op het werk.

In het kader van de graafmelding zal een werkplan bodem worden opgesteld. In het werkplan wordt inzicht gegeven in de bodemkwaliteit en risicoklassen waarin graafwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd en welke veiligheidsmaatregelen hierbij benodigd zijn. Bovendien zal in het werkplan worden aangegeven op welke manier met de bestaande bodemverontreiniging moet worden omgegaan.

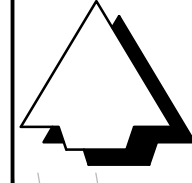
Overigens moet worden opgemerkt dat de uitgevoerde bodemonderzoeksgegevens in feite steekproeven zijn. Deze zijn uiteraard zorgvuldig en conform de hiervoor geldende normen en richtlijnen uitgevoerd, maar het is altijd mogelijk dat zich ook op plaatsen waar dit niet verwacht wordt verontreinigingen bevinden.

6 CONCLUSIES

Onderstaande conclusies zijn gebaseerd op een (gemiddelde) doorlatendheid van de ophooglaag van 5 m/d. De werkelijke doorlatendheid kan lokaal afwijken. Dit is direct waarneembaar in een afwijkend debiet. Als het debiet (veel) hoger blijkt te zijn, zullen de risico's (invloed op de omgeving, aantrekken verontreinigingen) opnieuw beoordeeld moeten worden.

- Er is geen risico aanwezig op opbarsten van de sleufbodem;
- Ter voorkoming van het inzakken van taluds en zandinloop zal, voordat gestart wordt met het graven van een sleuf of werkput, eerst de grondwaterstand verlaagd moeten worden tot circa 0,30 m beneden het ontgravingsniveau. De verlaging is te bereiken door toepassing van vacuumbemaling waarbij langs een sleuf of rondom een werkput verticale filters worden geplaatst. Er wordt alleen bemalen in de ophooglaag die voorkomt tot op een diepte van circa NAP -3,6 m;
- Indien tegelijkertijd op meerdere locaties en/of ter plaatse van verschillende onderdelen bemalingen gaat worden, moet zowel de start van de diverse bemalingen als de af te voeren debieten van de diverse bemalingen gecoördineerd plaatsvinden, zodanig dat de wateropbrengst door de zuivering is te verwerken;
- Schade aan objecten op de locatie als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand wordt op basis van de korte bemalingsduur en mate van grondwaterstandverlaging niet verwacht;
- De invloedsfeer van de bemaling(en) reikt alleen aan de zuidzijde tot aan de terreingrens. De te verwachten grondwaterstandsverlaging ter plaatse van de zuidelijke terreingrens bedraagt circa 0,20 meter, uitgaande van een historisch gemiddelde grondwaterstand tijdens de bemaling. Het betreft de bemaling voor de aanleg van de brandblusleidingen langs de zuidelijke terreingrens. Binnen de te verwachten invloedsfeer buiten het terrein van Oiltanking zijn geen (risicovolle) objecten aanwezig. Er is daarom geen kans op schade aan objecten buiten de terminal als gevolg van de grondwateronttrekkingen op het terrein van Oiltanking;
- Bij de bemaling voor de aanleg van de pompputten wordt, uitgaande van een doorlatendheid van 5 m/dag, op circa 20 meter afstand vanaf de onttrekkingsfilters verontreinigd grondwater circa 2 meter verplaatst. Op 10 m afstand van de onttrekkingsfilters wordt het grondwater circa 3 meter verplaatst;
- Verplaatsing van verontreinigd grondwater als gevolg van de sleufbemalingen wordt tot op maximaal 3 meter vanaf de onttrekking verwacht. Grondwaterdeeltjes worden tot op 6 meter afstand vanaf de werkputbemalingen tot in het filter verplaatst. Voor sleufbemalingen bedraagt deze afstand slechts 3 meter;
- Tijdens de werkzaamheden voor de aanleg van de drainage, de grindkoffers en de aanleg van de leidingen voor het hemelwatertransportsysteem en de brandblusleidingen zijn waarschijnlijk geen mitigerende maatregelen nodig om verspreiding van grondwaterverontreinigingen tegen te gaan. Ter plaatse van tankputten 1, 4, 5 en 10 wordt de grondwaterverontreiniging mogelijk beïnvloed. Omdat de ingetekende contouren van de grondwaterverontreinigingen in werkelijkheid kunnen afwijken, wordt geadviseerd om op bovengenoemde locaties een peilbuis te plaatsen om de verontreinigingssituatie tussen de invloedscontour en de grondwaterverontreiniging te monitoren. Op basis van deze gegevens kan worden bepaald of aanvullende maatregelen (in de vorm van bv een contrabemaling) noodzakelijk zijn;
- Bij de aanleg van de brandblusleiding zal men ter plaatse van tankput 6 en 7 waarschijnlijk in aanraking komen met een drijfslag. Voorafgaande aan deze graafwerkzaamheden dienen sanerende maatregelen te worden uitgevoerd om blootstelling en/of verdere verspreiding te voorkomen;
- Op basis van de grondwatergegevens zijn er geen concentraties aangetoond die de maximale influentconcentraties voor de waterzuiveringsinstallatie overschrijden. Om te voorkomen dat deze concentraties toch worden overschreden door onverwachte, onbekende verontreinigingen in de bodem, wordt geadviseerd om periodiek controlemonsters te nemen en te laten analyseren;
- Het bemalingswater dat vrijkomt, wordt afgevoerd op de zuivering van Oiltanking Amsterdam dan wel naar een erkende verwerker. Retourbemaling op de locatie door middel van injectiefilters wordt niet mogelijk geacht. Vanwege de hoge grondwaterstand zal het water naar verwachting tot het maaiveld stijgen en wateroverlast veroorzaken en/of verweking van de toplaag;
- Voor de grondwateronttrekkingen is op basis van de periode waarover de werkzaamheden plaats gaan vinden een vergunning in het kader van de keur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht nodig. Een vergunning is nodig indien over een periode van meer dan 6 maanden grondwater onttrokken wordt. De te verwachten debieten per uur en per maand overschrijden de vergunningsvereisten van respectievelijk 50 m³ en 15.000 m³ echter niet.

BIJLAGE A VERONTREINIGINGSCONTOUREN GRONDWATER (VERONTREINGINGEN > INTERVENTIEWAARDE)



- Legenda**
- Grenslijn < 10 m vanuit zijkant tankout
 - Binnen deze grens geen grafwerkzaamheden mogelijk
 - Grenslijn 150 m vanuit teen bestaande dijconstructie
 - Binnen deze grens geen grafwerkzaamheden mogelijk
 - Aan te brengen doorspuitput met drainage Ø160 mm
 - Aan te brengen persleiding met diameter en pomput
 - Contour verplaatsing grondwater ca. 3,00 m a.g.v. bemaling t.p.v. pomputten
 - Vermoedelijke contour interventiewaarde freestisch grondwater
 - Vermoedelijke contour drijfslag

Versie : 03	Datum :	Getekend :	recloni
Omschrijving :			
Geaccrediteerd :		Vrijgegeven :	
ARCADIS			
La Guardiaweg 36-66 (1043 DJ) Postbus 56825 1040 AV Amsterdam (NL)		Tel +31(0)88 4 261 261 info@arcadis.nl	
Oprachtgever : Oiltanking Amsterdam BV			
Ontwerp :			
Project : Uitbr. bemalingsadvies met drainages			
Onderwerp : Verontreinigingscontouren grondwater en invloedsgebieden bemaling t.p.v. pomputten			
Fase : Definitief ontwerp			
Schaal : 1:1000	Divisie : Water & Milieu	Status : Concept	
Bladformaat : 1189x841 (A0)	Projectleider : Barenas, M (Mark)	Tekeningnummer :	Versie : 013
Contractnummer :			
Projectnummer : C03071.000229.1300			

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com

Projectnummer: C03071.000229.1300

Onze referentie: 079033257: E