
Technische notitie bemaling tijdelijke omleidingsroute Smart Mobility Hub

Voor: Ingenieursbureau Amsterdam t.a.v. dhr. G. Smit

Fugro NL, Hydrologie

Van: M. de Kwaadsteniet, Senior Adviseur Hydrologie

B. Snacken, Senior Adviseur Hydrologie

Datum: 28 May 2021

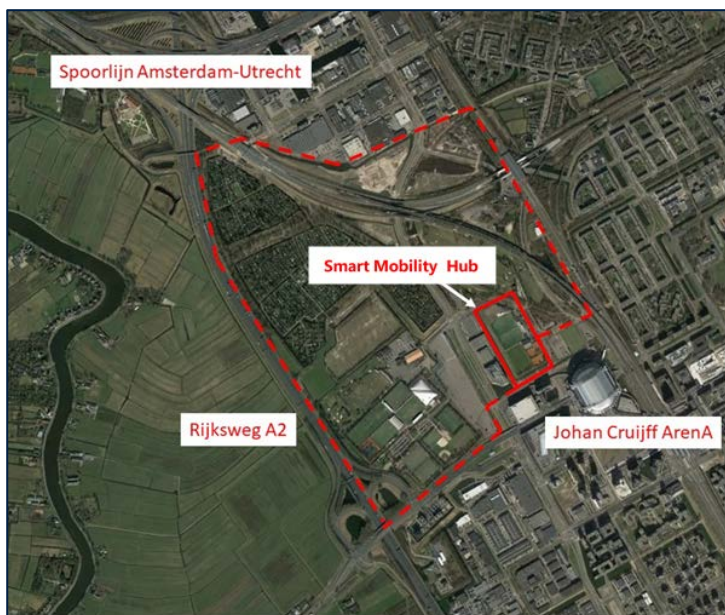
Ref no.: 1121-187554.M08

Onderwerp: Bemalingsadvies t.b.v. vergunning tijdelijke omleidingsroute voor project SMH

1. Aanleiding

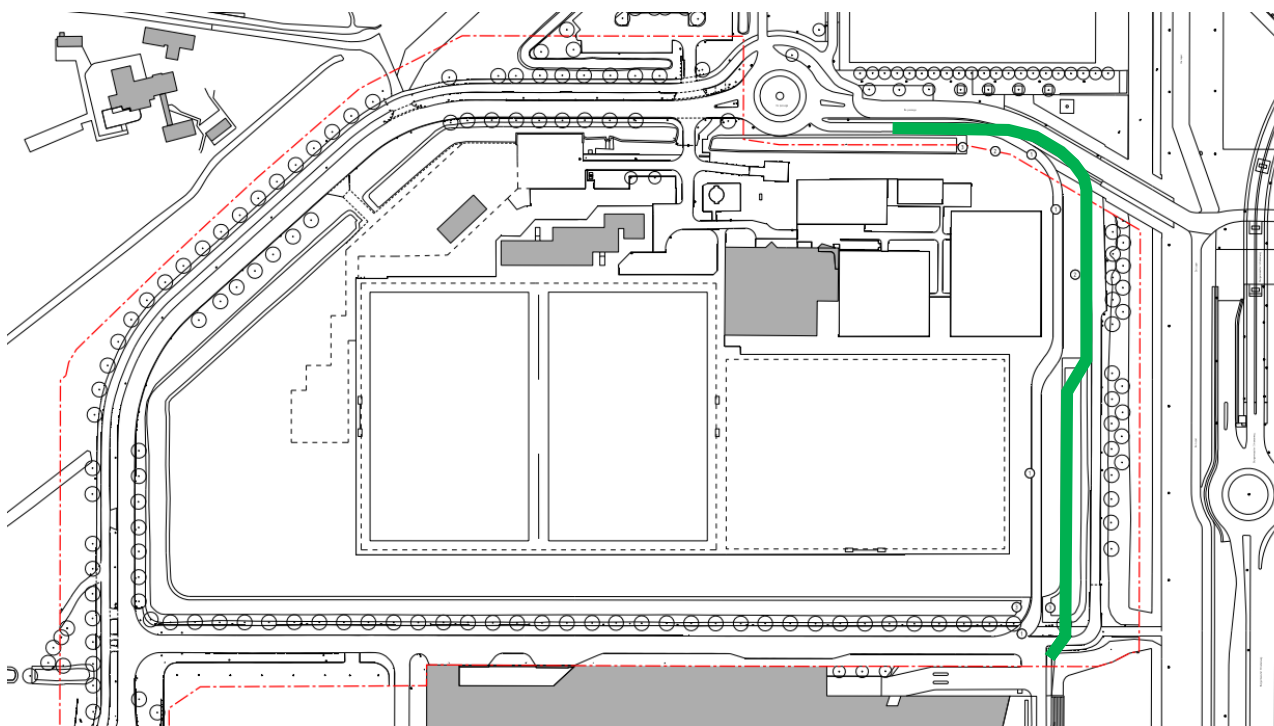
In verband met het bouwrijp maken van de projectlocatie Smart Mobility Hub (SMH) in De Nieuwe Kern (DNK) in Amsterdam wordt een tijdelijke omleidingsroute gerealiseerd. Hierbij wordt een deel van de weg – dat zich langs een secundaire waterkering bevindt – tijdelijk omgeleid waardoor de aanwezige sloot langs de weg deels wordt gedempt. Eén van de belangrijke functies van deze watergang is het beheersen van de grondwaterstand binnen en buiten het plangebied. Om de grondwaterbeheersing te waarborgen wordt een infiltratievoorziening voor zowel de bouwfase van de tijdelijke omleidingsroute als de eindfase aangelegd.

In de gemeente Ouder Amstel wordt als onderdeel van de ontwikkeling van “De Nieuwe Kern” (“DNK”) de SMH gerealiseerd om te voorzien in parkeergelegenheden, kantoren en een sportaccommodatie met sportvelden op het dak. De SMH wordt ontwikkeld nabij de Johan Cruijff ArenA. De locatie van het SMH is voorzien binnen het huidige sportpark (voetbal en tennis accommodatie, Figuur 1).



Figuur 1: Ligging SMH binnen ontwikkelgebied DNK

De locatie van de tijdelijke omleidingsroute ligt te zuiden van de projectlocatie langs de dijk tussen de Venser- en Nieuwe Bullewijkpolder en is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: locatie tijdelijk omleidingsroute (groene lijn) langs de dijk tussen de Venser- en de Nieuwe Bullewijkpolder. Tekening Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, nr. 173478 blad 2A, d.d. 12-5-2021.

Bemalingsadvies

Om de aanleg van de infiltratievoorzieningen in den droge te kunnen uitvoeren, moet de grondwaterstand door een bemaling worden verlaagd.

Op basis van de ligging van de bemaling binnen de zonering van de secundaire kering en het onttrekkingsdebiet, is de bemaling vergunningplichtig. Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn (in principe) alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht

vallen m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure. Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat de m.e.r.-beoordelingsnotitie integraal met het vergunningonderbouwend advies kan worden opgesteld en worden ingediend.

Het doel van voorliggend bemalingsrapport is:

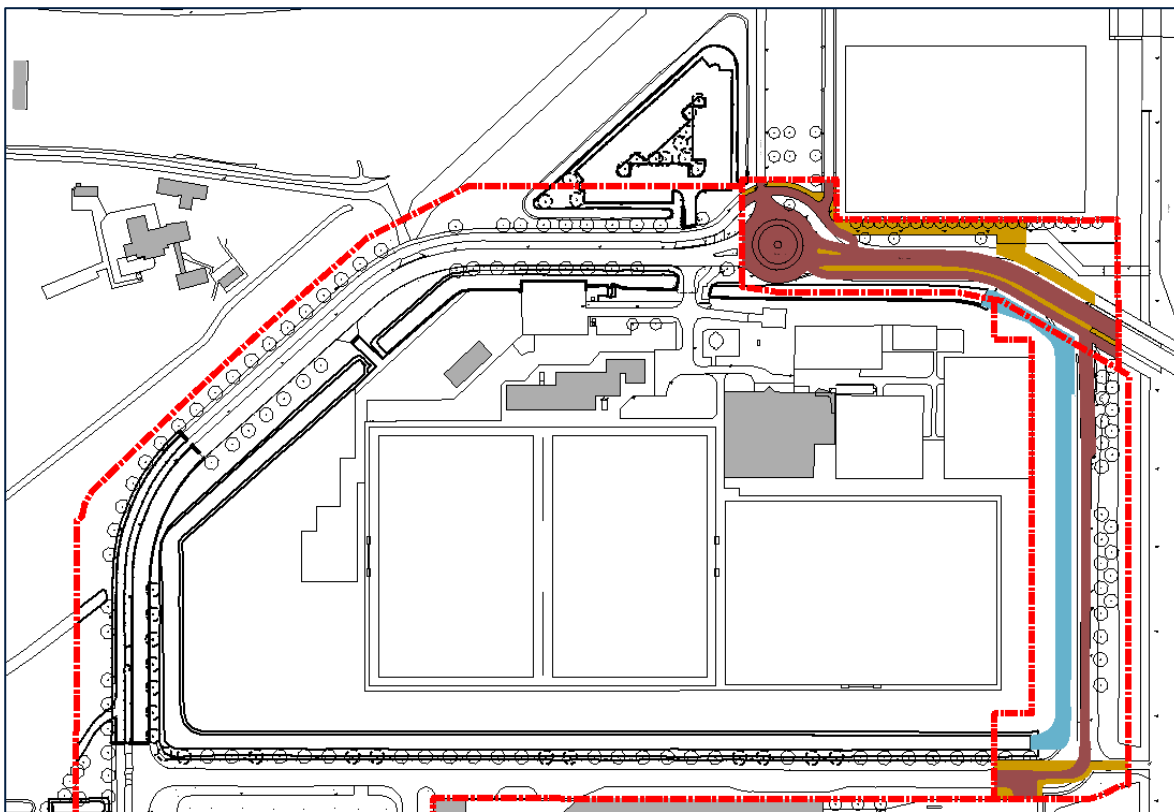
- verkrijgen van inzicht in de te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater;
- inzicht verkrijgen in de effecten van de bemalingen op de omgeving;
- verkrijgen van een Watervergunning (voor de onttrekking/lozing);
- het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- het vaststellen van eventuele risico's, aandachtspunten en onzekerheden en het benoemen van mogelijke oplossingsrichtingen.

2. Tijdelijke omleidingsroute (fase 0)

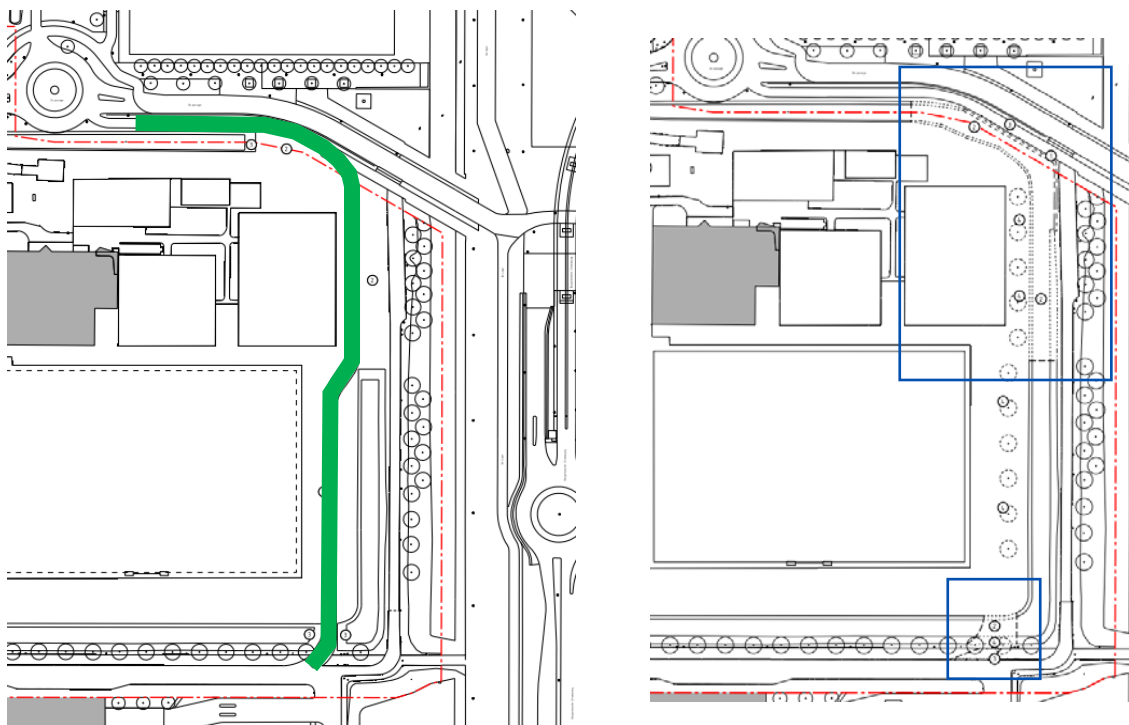
Voor de start van het bouwrijp maken (fase 0) is een tijdelijke omleidingsroute voorzien nabij de secundaire waterkering aan de zuidzijde van het plangebied. Dit is nodig voor het in stand houden van de ontsluiting van het gebied (ook bij evenementen) voorafgaande aan het bouwrijp maken van een deel van de passage (fase 1). Werkzaamheden in fase 0 (zie Figuur 3 "sloop" en Figuur 4 "Nieuw"):

- Opschonen van de watergang en ontgraven van de op de slootbodem aanwezige sliblaag;
- Dempen van een deel van de secundaire watergang langs de secundaire waterkering;
- Aanbrengen van de infiltratievoorzieningen t.b.v. de tijdelijke omleidingsroute
- Aanpassen van bestaande verhardingen;
- Aanbrengen van nieuwe verharding (tweede rijbaan).
- Het her-aanleggen van de infiltratievoorziening voor de gebruikersfase.

De functie van de te dempen secundaire watergang op het beheersen van de grondwaterstand moet worden overgenomen door de aanleg van een infiltratievoorziening (infiltratie-transportleiding) gelegen onder het beheerspeil van het oppervlaktewater voorzien van aansluitingen op het oppervlaktewater. Voor het vervullen van deze functie is de wens om de zandaanvulling in de te dempen watergang direct aan te laten sluiten op de zandlaag onder de secundaire watergang. Hiervoor is het van belang de aanwezig sliblaag volledig te verwijderen. Voor een zorgvuldige verwijdering van de sliblaag is een droge watergang gewenst. Met de demping van de watergang wordt de infiltratievoorziening aangebracht. Een toelichting op het ontwerpvoorstel en functioneren van de infiltratievoorziening in de eindfase is opgenomen in "Technische notitie infiltratievoorziening Smart Mobility Hub" 1121-187554.M02 van 28-05-2021. Hiervan wordt een deel gerealiseerd ter plaatse van de watergangdemping in fase 0. Voor het opschonen van de watergang, de demping en het aanbrengen van de infiltratievoorziening in den droge is een tijdelijke bemaling nodig.



Figuur 3: Fase 0 tijdelijke omleidingsroute (sloop)



Figuur 4: Links: Fase-0 nieuwe (tijdelijk) omleidingsroute (groene lijn). Rechts: locatie te dempen watergang en infiltratie voorziening (blauw omkaderd stippel lijn) langs de dijk tussen de Venser- en de Nieuwe Bullewijkpolder. Tekening Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, nr. 173478 blad 1A en 2A, d.d. 12-5-2021.

3. Verstrekte en gebruikte gegevens

Voor het opstellen van het bemalingsadvies is gebruik gemaakt van door de opdrachtgever verstrekte gegevens en door Fugro reeds uitgebrachte memo's en rapporten, te weten o.a.:

- Technische notitie DNK – stabiliteitsberekeningen tijdelijke wegverbreding, 1121-160594.TNX, Fugro, d.d. 29-04-2021;
- Stabiliteit secundaire waterkering en zettings- en ophoogadvies bij demping watergang– Tijdelijke Omleidingsroute, 1120-160594.M09, Fugro, d.d. 07-05-2021;
- Technische notitie ontwerpmaaielndniveau Smart Mobility Hub, 1121-187554.M01, Fugro, d.d. 26-04-2021;
- Technische notitie infiltratievoorziening Smart Mobility Hub, 1121-187554.M02, Fugro, d.d. 28-05-2021;
- Technische notitie watercompensatie faseringsplan Smart Mobility Hub, 1121-187554.M05, Fugro, d.d. 28-05-2021;
- Geotechnische en geohydrologische haalbaarheidsstudie Sportparkeerkluster binnen ontwikkelgebied 'De Nieuwe Kern', 1118-0028-020.R01, Fugro, d.d. 13-02-2018;
- Geotechnisch onderzoek 'De Nieuwe Kern civieltechnische studie', 1118-0028-000_21_KR01_v3, d.d. 30-10-2018, Fugro;
- Grondonderzoek Bouwrijp maken DNK Zuid Amsterdam, 1320-177774-21-R01, Fugro, d.d. 21-12-2020;
- Tekening, Bestaande / te vervallen situatie Bouwrijp maken – fase 0, tek. nr. 173478 blad 1A, d.d. 12-05-2021, concept, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam;
- Tekening, Nieuwe (tijdelijke) situatie Bouwrijp maken – fase 0, tek. nr. 173478 blad 2B, d.d. 12-05-2021, concept, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam;
- De Nieuwe Kern, Grondwerk – met inmeting watergang (slib), bovenaanzicht en dwarsprofielen, tek. nr. 2021-188660_03v.0.1 blad 1 t/m 6, d.d. 11-05-2021, Fugro.

Tevens is gebruik gemaakt van diverse andere bronnen en gegevens, zoals o.a.:

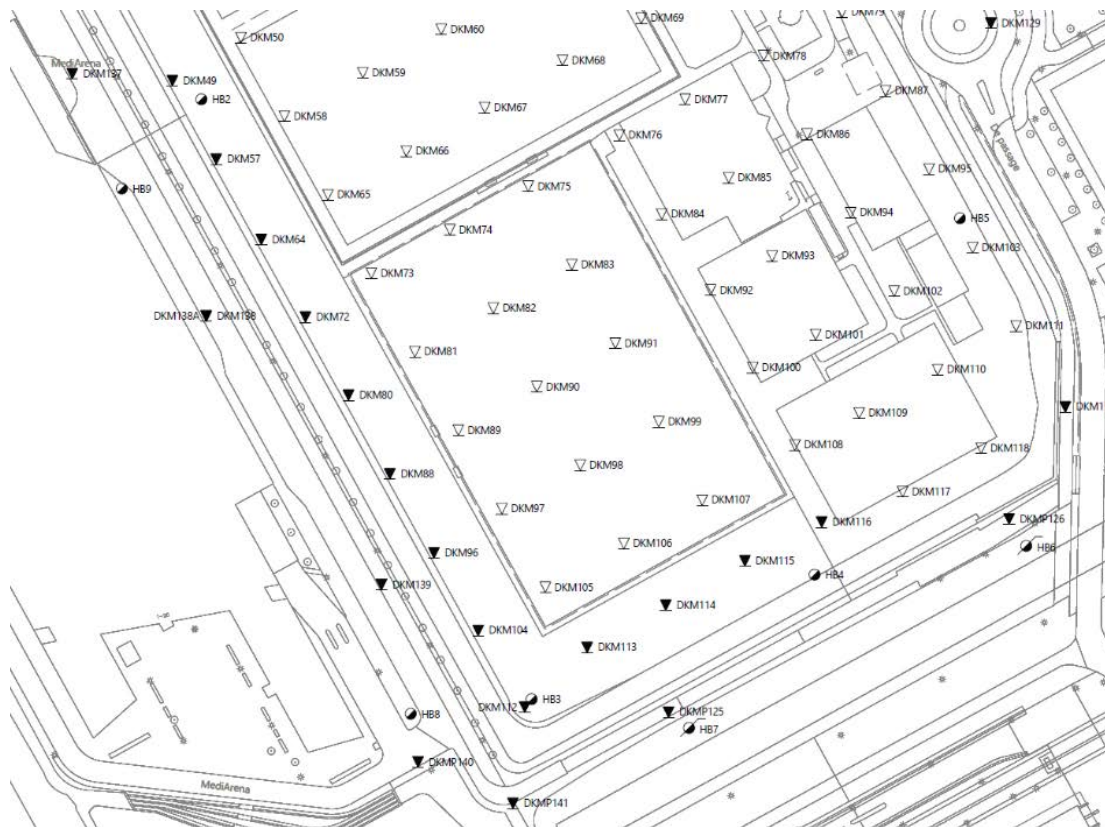
- DINO-loket/REGIS/Grondwaterkaart/AHN;
- WKO-bodemenergietool;
- BAG kaartviewer;
- Bodemloket (<https://www.bodemloket.nl/kaart>) en Omgevingsdienst Noordzeekanaal (ODNZK);
- Legger, keurbesluiten en beleidsregels keurvergunningen van Waternet en Waterschap Amstel, Gooi en Vecht;
- Stijghoogtekaart Amsterdam 1e zandlaag Waternet;
- Fugro GAIA Insight en monitoring.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de in het rapport beschreven uitgangspunten. Fugro neemt geen verantwoordelijkheid voor de juistheid van andere dan door ons gerapporteerde conclusies en interpretaties.

4. Geohydrologische inventarisatie

4.1. Grondonderzoek

Door Fugro is op de projectlocatie reeds een deel van het grondonderzoek uitgevoerd en gepresenteerd onder rapport Grondonderzoek Bouwrijp maken DNK Zuid Amsterdam, 1320-177774-21-R01, Fugro, d.d. 21-12-2020. De grondonderzoek locaties nabij de tijdelijke omleidingsroute zijn weergegeven in figuur 5.



Figuur 5: Grondonderzoekspunten [1320-177774-21-R01 d.d. 2020-12-21] (Zwarte punten zijn reeds uitgevoerde onderzoeklocaties en witte punten zijn nog uit te voeren onderzoeklocaties)

In een eerder stadium is tevens reeds een grondonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de projectlocatie onder project nr. 1118-0028-000_KR01_V3, d.d. 30-10-2018.

4.2. Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Op basis van de door Fugro opgestelde haalbaarheidsstudie (1118-0028-020.R01, d.d. 13-02-2019), het beschikbare grondonderzoek (1320-17774-21-R01, d.d. 21-12-2020 en 1118-0028-000_KR01_V3, d.d. 30-10-2018) en gegevens uit de literatuur is de bodemopbouw geschematiseerd zoals is weergegeven in tabel 4.1.

Vanaf maaiveld is een topzandlaag aanwezig, met daaronder een deklaag van enkele meters dik, bestaande uit (zettingsgevoelige) klei- en veenlagen. De dikte van de topzandlaag is redelijk uniform. De deklaag wordt opgevolgd door de 1^e zandlaag, een 1^e scheidende kleilaag met daaronder de 2^e zandlaag. Voor dit onderzoek is de bodemopbouw maximaal verkend tot in de 2^e zandlaag.

De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn eveneens in de tabel opgenomen. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde. In de tabel is een worst-case, een best-case en de verwachtingswaarde van de betreffende parameterwaarden aangegeven. Deze waarden zijn geraamd op basis van ervaring aan de hand van de beschikbare bodemgegevens, en niet op basis van praktijkgegevens.

Tabel 4.1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

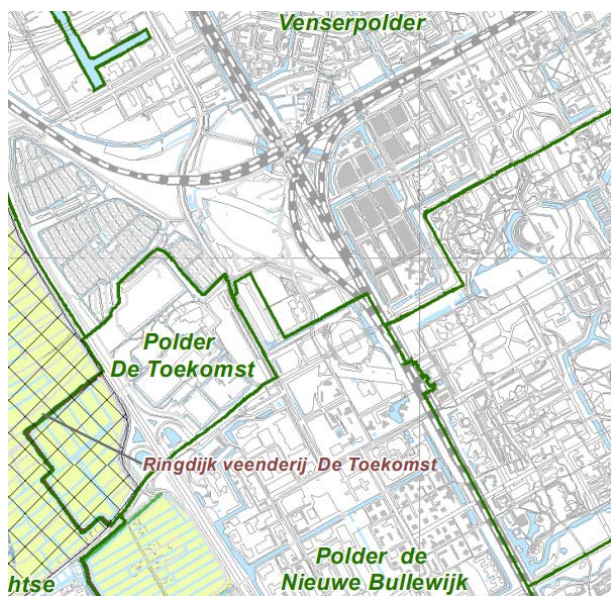
Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodembeschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]	
0	-1,4 à -1,8	Maaiveld	Infiltratieoppervlak	c	
1	tot -2,6 à -6,3	ZAND, top laag	Watervoerend	kD	15 à 20
2	tot -8,0 à -9,2	KLEI / VEEN	Waterremmend	c	1.000 à 4.500
3	tot -11,0 à -13,9	ZAND (1 ^{ste} zandlaag)	Watervoerend	kD	20 à 40
4	tot -14,0 à -17,8	KLEI (1 ^{ste} scheidende laag)	Waterremmend	c	100 à 500
5	tot ca. -50 à -70*	ZAND (2 ^{de} zandlaag)	Watervoerend	kD	1.000 à 1.700

* Maximaal verkende sondeerdiepte: NAP -30 m. Vanaf ca. NAP -50 à -70 m wordt op basis van REGIS II v2.2 een slecht doorlatende kleilaag verwacht (2^{de} scheidende laag).

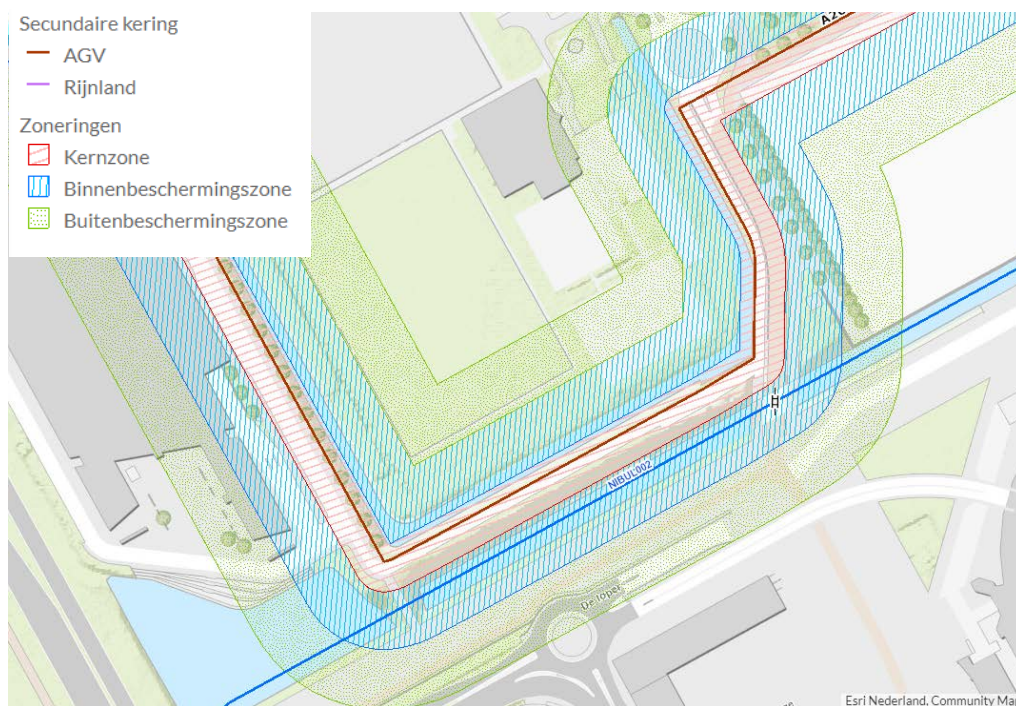
De bovenzijde van de 1^e scheidende laag (laag 4) wordt in de bemalingsberekeningen als geohydrologische basis aangehouden. Ter plaatse van de te dempen watergang varieert de sliblaag dikte van ca. 0 m tot 0,3 m (zie figuur 12 t/m 16). In de modellering is rekening gehouden met de invloed van open water met een infiltratie weerstand van 0,5 dagen en een intree/uittreeweerstand van de infiltratie voorziening van 2 dagen. De doorlatendheid van de bestaande topzandlaag en van de nieuwe topzandlaag bedraagt 8 m/dag. Deze waarde is aan de hand van in-situ doorlatendheidsmetingen bepaald.

4.3. Open water

Het projectgebied is gelegen in de "Venserpolder" (zie Figuur 6), direct ten noorden van een secundaire kering (zie Figuur 7) met een oppervlaktewater beheerspeil van NAP -2,5 m. Aan de andere zijde van de kering ligt polder "De Nieuwe Bullewijk", met een beheerspeil van NAP -4,75 m.



Figuur 6: Uitsnede Watergebiedsplan Bijlmering, HH Amstel, Gooi en Vecht met overzicht poldergebieden, kaartreg.nr. IB20110194_15, d.d. 23-08-2011.



Figuur 7: Uitsnede legger Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Projectlocatie ligt direct ten noorden van een secundaire kering.

4.4. Grondwaterstand monitoring

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstand en stijghoogten in de 1^e en 2^e zandlaag is gebruik gemaakt van peilbuisinformatie uit het grondwatermeetnet van Waternet. Daarnaast zijn binnen het plangebied door Fugro in verschillende fasen peilbuizen geplaatst, waarin de grondwaterstand /stijghoogte met dataloggers is/wordt gemonitord. De peilbuislocaties en de beschikbare meetgegevens zijn weergegeven in figuren 6 t/m 9.

De meetwaarden uit het grondwatermeetnet van Waternet zijn kortdurend van aard en komen overeen met de gemeten waarden uit de Fugro peilbuizen.

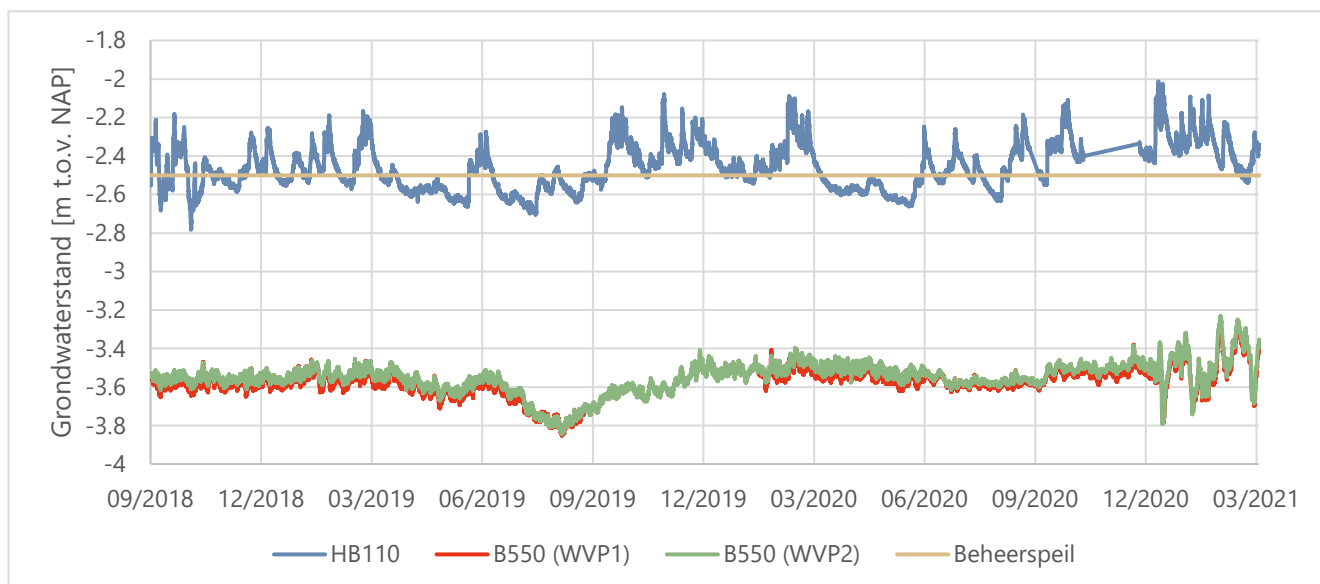


Figure 8: Gemeten grondwaterstand en stijghoogte peilbuizen HB110 en B550, periode van 17-9-2018 t/m 18-03-2021. Hierin is tevens het beheerspeil van de Veenserpolder in weergegeven.

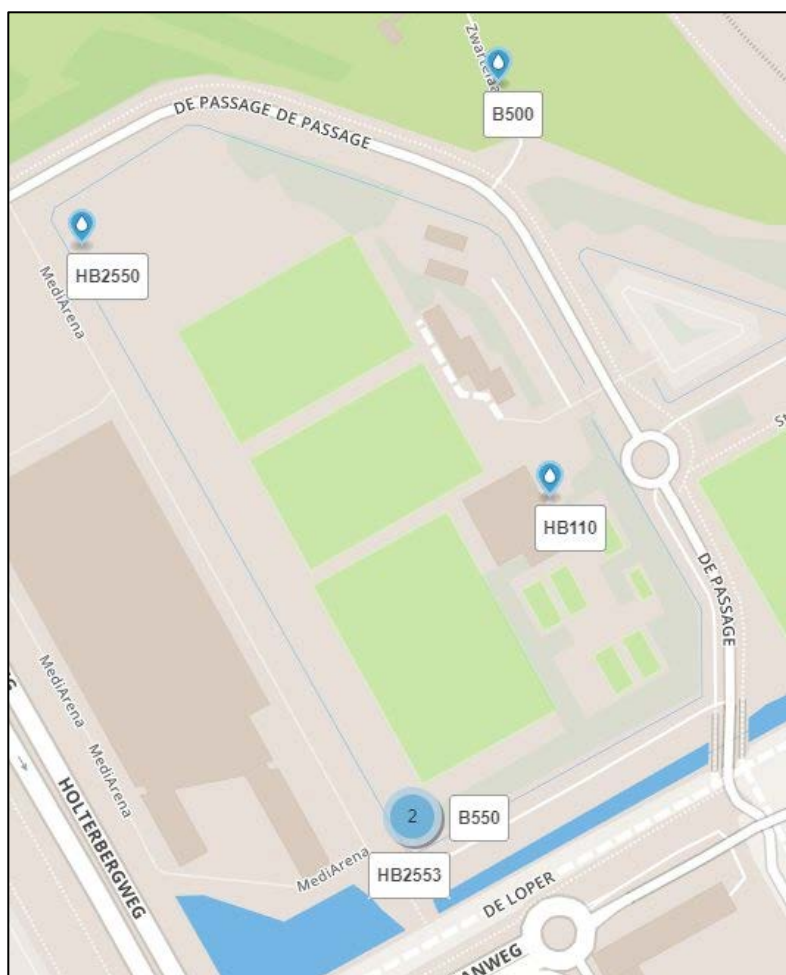


Figure 9: Locaties peilbuizen HB2550, HB2553, B500, B550 en HB110 project nr. 1118-0028-141

Daarnaast zijn op twee locaties langs de secundaire kering aan de zuidoostzijde van de SMH peilbuizen geplaatst, waarin grondwaterstanden worden gemeten. De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in Figuur 10. De gemeten freatische grondwaterstanden zijn weergegeven in Figuur 11.



Figure 10: Locaties peilbuizen HB6 en HB7 (rood)

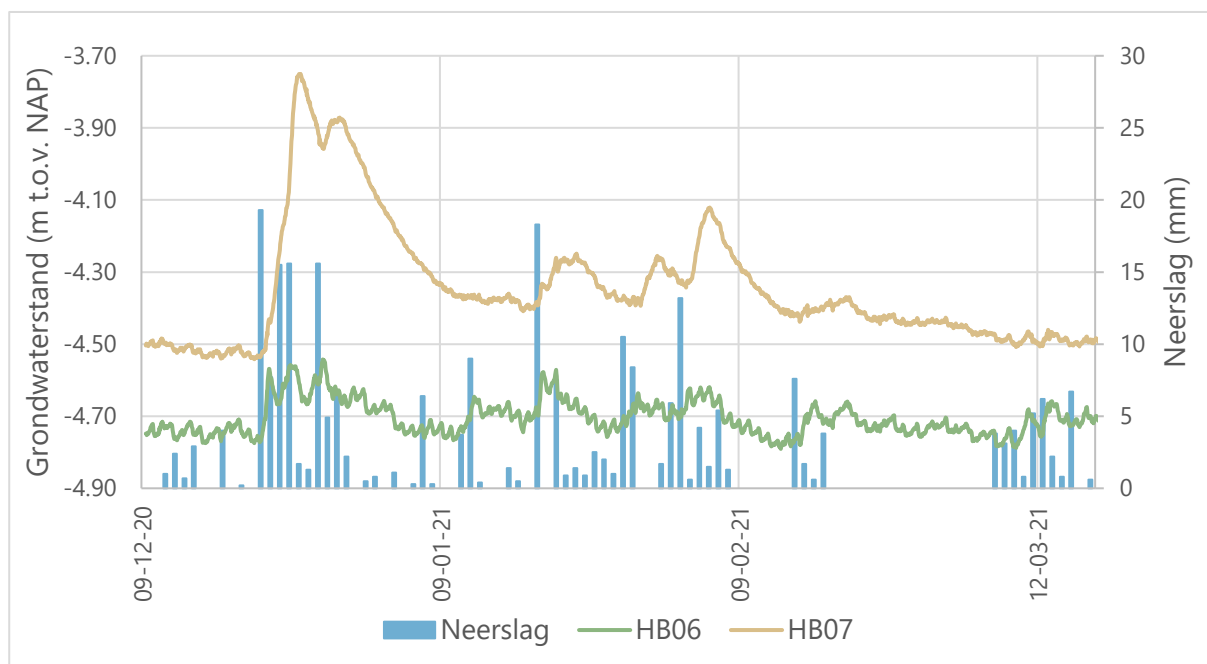


Figure 11: Gemeten grondwaterstanden peilbuizen HB06 en HB07, periode van 9-12-2020 t/m 18-03-2021.

In tabel 4.2 is een overzicht gegeven van de beschikbare monitoringpeilbuisgegevens ter plaatse van het projectgebied. In de tabel is het maaiveldhoogte, filter afstelling, of het een freatische of stijghoogte peilbuis betreft en de meetperiode in opgenomen. Evenals de gemeten gemiddeld lage, gemiddelde en hoge grondwaterstand of stijghoogte over de meetperiode.

Tabel 4.2: Overzicht beschikbare monitoringspeilbuis gegevens ter plaatse van de projectlocatie

Meetpunt	Maaiveld hoogte [m NAP]	Filter afstelling [ca. m NAP]	Freatisch /stijghoogte	Start meting	Einde meting	Min / gem / max [m NAP]
HB110*	-1,7	-3,8 tot -4,8	Freatisch	13-3-2017	Nog actief	-2,6 / -2,4 / -2,1
HB2550*	-1,67	-3,15 tot -4,15	Freatisch	17-9-2018	17-3-2021	-2,6 / -2,4 / -2,3
HB2553*	-1,7	-3,35 tot -4,35	Freatisch	17-9-2018	Nog actief	-2,6 / -2,5 / -2,3

Meetpunt	Maaiveld hoogte [m NAP]	Filter afstelling [ca. m NAP]	Freatisch /stijghoogte	Start meting	Einde meting	Min / gem / max [m NAP]
B550*	-1,7	-9,8 tot -10,8 -15,2 tot -16,2	WVP1 / WVP2	17-9-2018	Nog actief Nog actief	-3,7 / -3,5 / -3,3
B500*	-2,5	-10,3 tot -11,3 -19,6 tot -20,6	WVP1 /WVP2	19-9-2018	17-3-2021 3-3-2021	-3,4 / -3,15 / -2,9 -3,5 / -3,4 / -3,25
HB6	-2,65	-5,4 tot -6,4	Freatisch	9-12-2020	Nog actief	-4,8 / -4,7 / -4,6
HB7	-2,07	-3,9 tot -4,9	Freatisch	9-12-2020	Nog actief	-4,5 / -4,3 / -3,9
*Project nr. 1117-0017-141 en 1118-0028-141, laatste logger uitlezing 17-3-2021 vervolgt door telemetrische metingen. De boorstaten zijn gepresenteerd onder project nr. 1118-0028-000.						

De gemeten grondwaterstanden liggen tussen de streefpeilen van de Venserpolder en polder De Nieuwe Bullewijk, zoals te verwachten was.

De grondwaterstand ter plaatse van HB07 fluctueert sterker dan ter plaatse van HB06. In het geotechnisch onderzoek is nabij beide peilbuizen een sondering uitgevoerd (1320-177774.R01). De sondering nabij HB06 laat een toplaag van klei en veen zien, nabij HB07 is de toplaag zandig. Opgemerkt wordt dat deze sonderingen in of direct langs de bestrating zijn uitgevoerd.

4.5. Grondwaterstand in de secundaire kering

In de huidige situatie liggen aan beide zeiden van de kering watergangen met verschillende beheerspeilen. In polder "De Nieuwe Bullewijk" blijft deze watergang beperkt tot de zuidoostzijde van het projectgebied. In de kering is daar een freatische lijn (grondwaterstandsverloop) te verwachten tussen de streefpeilen van NAP -2,5 m tot NAP -4,75 m.

4.6. Uitgangsgrondwaterstand en -stijghoogte

Op basis van de beschikbare informatie zijn de voor de bemaling representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals zijn weergegeven in tabel 4.3.

Tabel 4.3: Raming grondwaterstand en stijghoogte op projectlocatie

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1	-2,3	-2,5	-2,6
3 + 5	-3,3	-3,5	-3,7

Opgemerkt wordt dat de aangehouden grondwaterstand een worstcase scenario betreft. Over de kering zal de grondwaterstand verlopen naar een gemiddelde waarde van ca. NAP -4,7 m.

De in tabel 4.3 opgenomen waarden worden als uitgangsgrondwaterstand/-stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

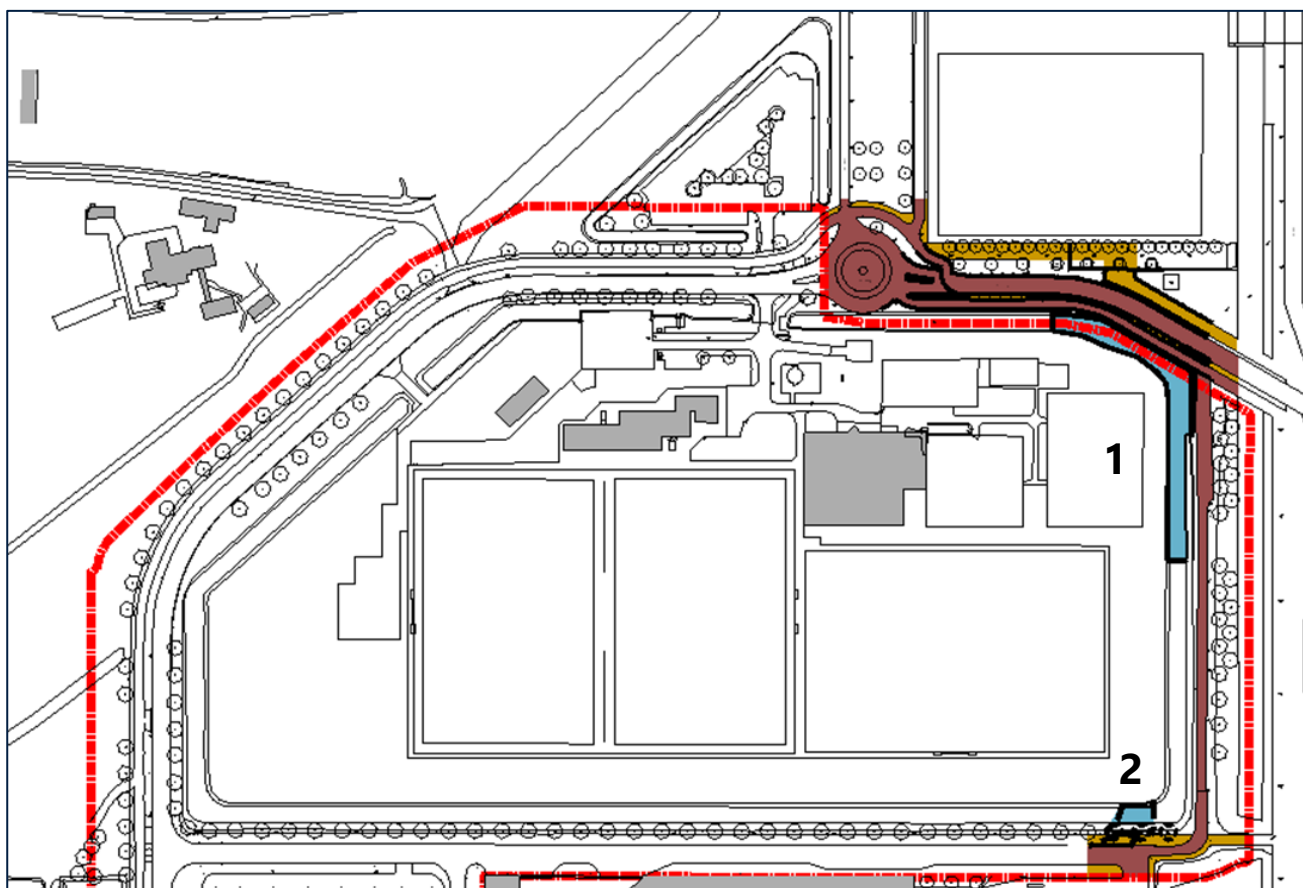
4.7. Grond(water)kwaliteit

Op Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied zijn bodemkwaliteitsgegevens nagegaan. Hieruit volgt dat ter plaatse van De Nieuwe Kern een indicatief (water)bodem- en verhardingsonderzoek incl. asbest Plangebied De Nieuwe Kern te Ouderkerk aan de Amstel. Dit onderzoek is bij Fugro niet bekend. Daarnaast is bij Atlasleefomgeving gecontroleerd of er bodem verontreiniging bekend zijn op en rond de omgeving van de projectlocatie. Hieruit volgt dat er geen bekende verontreinigingen aanwezig zijn. Het binnen de projectlocatie uitgevoerde milieukundige onderzoek is vooralsnog niet ontvangen van de opdrachtgever. De kwaliteit van het te onttrekken en te lozing grondwater is nog niet bekend en daarmee niet beoordeeld. Het te onttrekken grondwater is naar verwachting zoet.

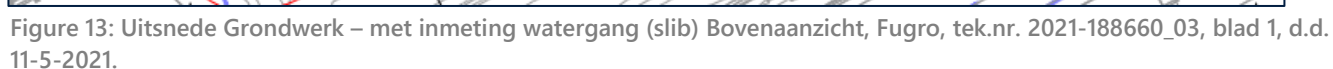
5. Bemalingsberekening en effecten

5.1. Benodigde verlagingen en te bemalen lagen

De watergang dient op 2 plekken te worden gedempt (zie blauwe vlakken in Figuur 12). Aan de zuidwest zijde van het projectgebied (zie blauwe vlak "2" in Figuur 12) ter hoogte van dwarsprofiel DWP5 (zie Figuur 13) en aan de zuidoost zijde van het projectgebied (zie blauwe vlak "1" in Figuur 12) ter hoogte van dwarsprofielen DWP23, DWP1 en DWP2 (zie Figuur 13). De dwarsprofielen met de ligging ten opzichte van de kernzone van de secundaire kering zijn weergegeven in Figuur 14 t/m Figuur 17. Ter plaatse wordt ontgraven tot onderkant sliblaag welke vervolgens weer wordt opgevuld met goed doorlatend zand (k-waarde ten minste 8 m/dag). Dit komt neer op een maximaal ontgravingsniveau van ca. NAP -3,8 m aan de zuidwest zijde van het projectgebied (DWP5) en een maximaal ontgravingsdiepte van ca. NAP -3,6 m à -3,4 m aan de zuidoost zijde (DWP23, DWP1 en DWP2).



Figuur 12: Fase 0 tijdelijke omleidingsroute (sloop) 1121-187554.M05 watercompensatie faseringsplan, Fugro, d.d. 28-5-2021.



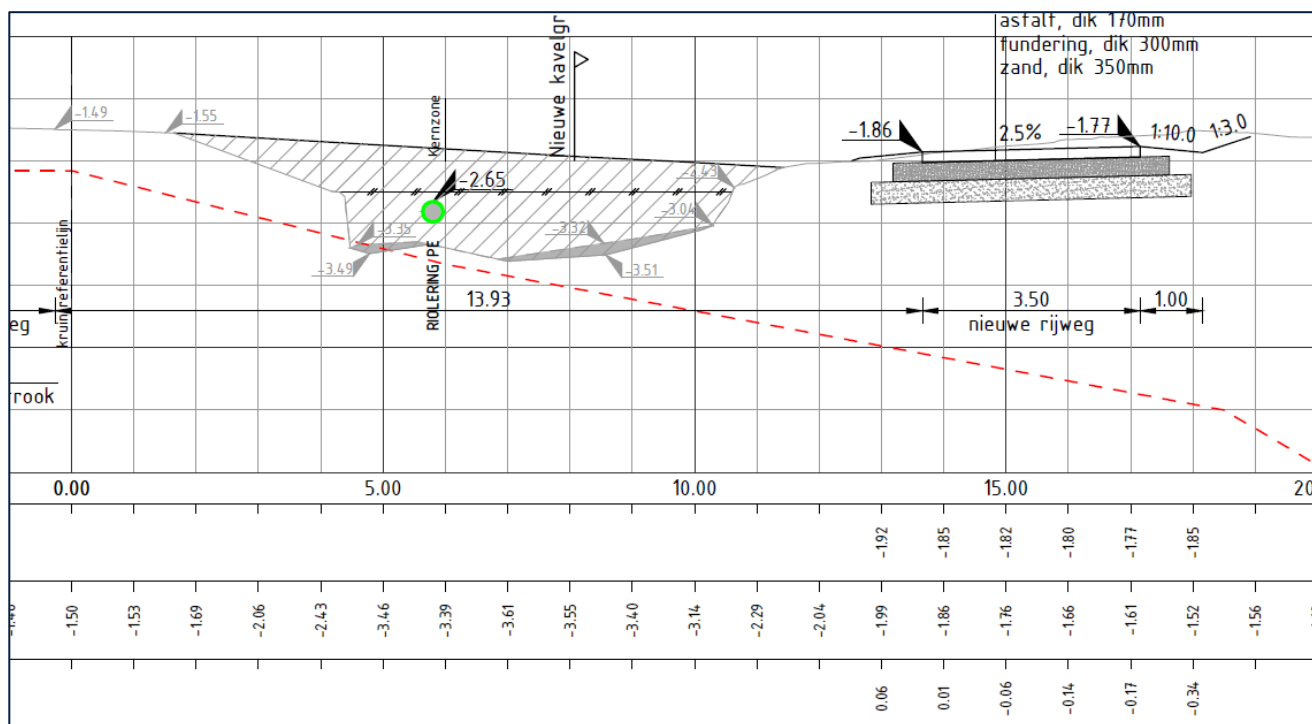


Figure 15: Uitsnede DWP2 met overzicht te ontgraven en te dempen watergang zuidoost zijde projectgebied. Fugro, tek.nr. 2021-188660_03, blad 2, d.d. 27-5-2021.

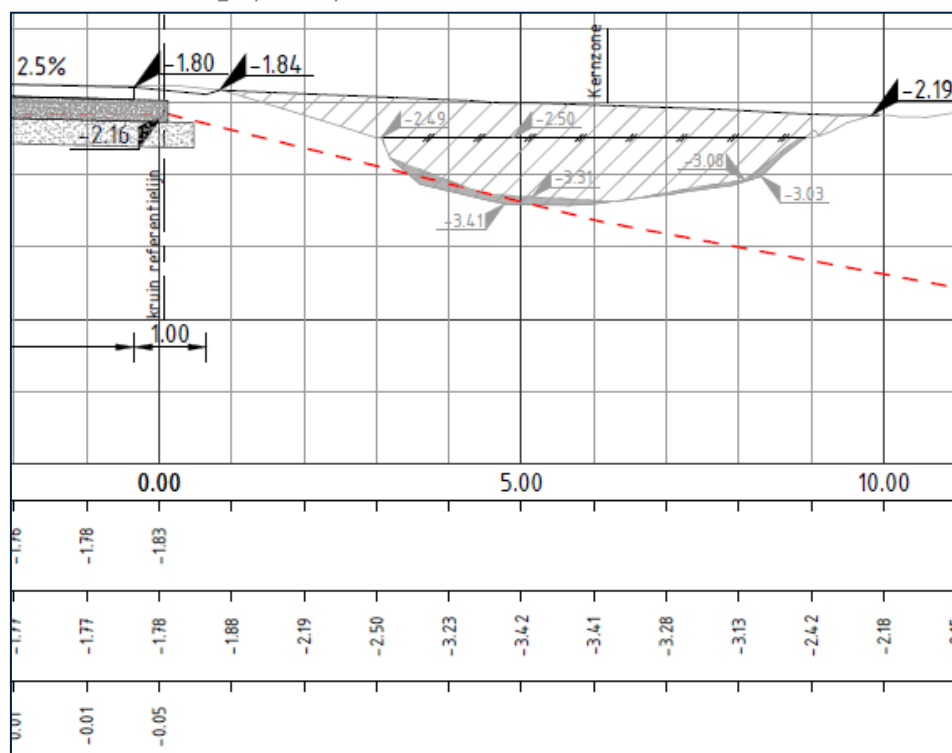


Figure 16: Uitsnede DWP23 met overzicht te ontgraven en te dempen watergang zuidoost zijde projectgebied. Fugro, tek.nr. 2021-188660_03, blad 6, d.d. 11-5-2021.

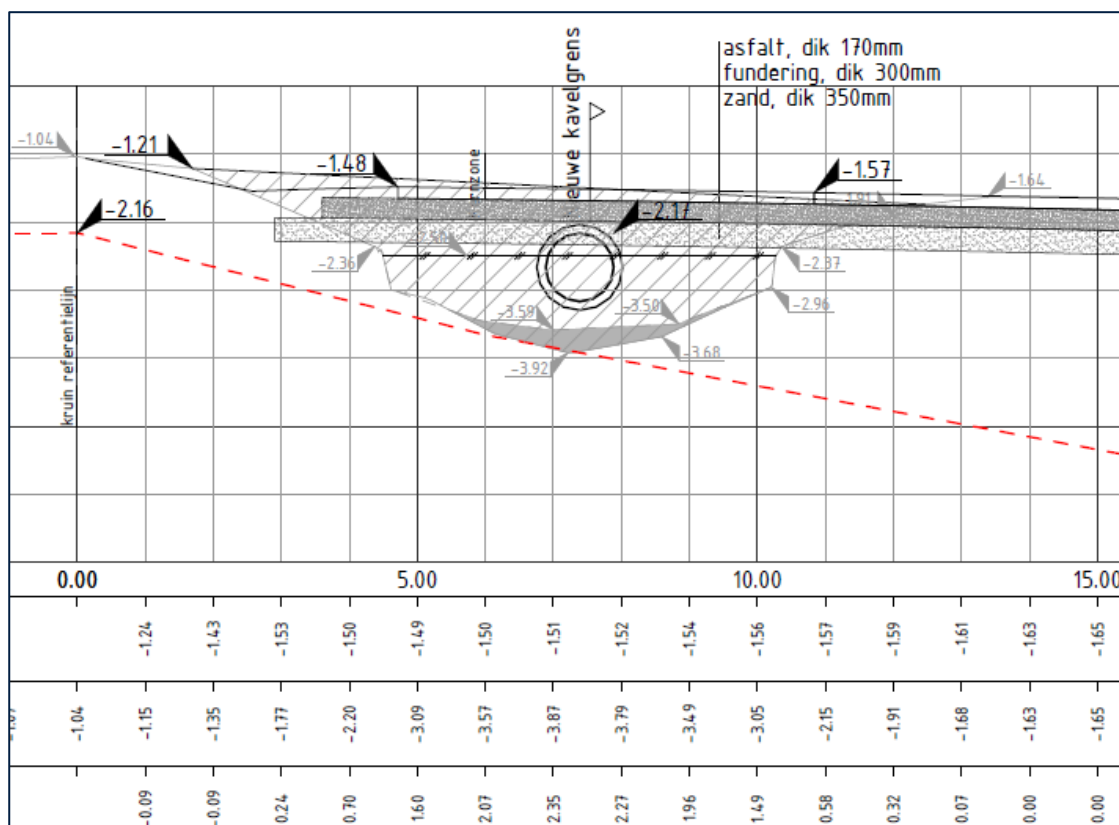


Figure 17: Uitsnede DWP5 met overzicht te ontgraven en te dempen watergang zuidwest zijde projectgebied. Fugro, tek.nr. 2021-188660_03, blad 2, d.d. 27-5-2021.

Voor de bemaling wordt op hoofdlijnen onderscheid gemaakt in het verlagen van de freatische grondwaterstand eventueel in combinatie met het verlagen van de stijghoogte in de onderliggende 1^e watervoerende zandlaag.

5.2. Benodigde verlaging grondwaterstand in laag 1 en 2

Voor het verwijderen van het slib op de bodem van de te dempen watergangen en het aanvullen met goed doorlatend zand wordt uitgegaan van een tijdelijke verlaging van de freatische grondwaterstand tot maximaal ca. 0,5 m onder het ontgravingsniveau. Dit komt neer op een grondwaterstand verlagingsniveau van maximaal ca. NAP -4,3 m aan de zuidwest zijde van de projectlocatie en maximaal ca. NAP -4,1 m aan de zuidoost zijde. Plaatselijk is ter hoogte van dit maximale verlagingsniveau een klei/veen laag 2 aanwezig. Opgemerkt wordt dat het verlagen van de freatische grondwaterstand in een veen-/kleilaag moeilijk realiseerbaar is. Een overzicht van de benodigde verlagingen is opgenomen in Tabel 5.2.

5.3. Geen verlaging stijghoogte in laag 3 (WVP1)

Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het ontgraven van de watergangbodem en het verlagen van de grondwaterstand neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bodem of tot welvorming. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9. De maatgevende stabiliteits-berekening is weergegeven in Tabel 5.1. De volumieke gewichten zijn gebaseerd op ervaring.

Tabel 5.1: Uitgangspunten maatgevende stabiliteitsberekening (DKM104, ontgraving tot NAP -3,8 m)

Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kN/m ²]
-3,8	Ontgravingsniveau (waterbodembodem westzijde)			
-3,8 tot -6,0	VEEN	2,2	11,0	24,2
-6,0 tot -8,4	VEEN kleilig	2,4	14,0	33,6
-8,4 tot -8,8	Basis VEEN	0,4	12,0	4,8
-8,8	Opbarstniveau (laag 3)		TOTAAL	62,6
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				56,34
Maximaal toelaatbare stijghoogte in laag 3:				NAP -3,16 m
Verticaal stabiel bij aangehouden hoge stijghoogte van NAP -3,3 m:				Ja

Uit bovenstaande berekening volgt dat geen spanningsverlaging in laag 3 nodig is. Voor het realiseren van de werkzaamheden in den droge volstaat een freatische bemaling.

5.4. Berekende waterbezwaren

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar/debiet en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM berekeningen uitgevoerd. De benodigde verlaging t.o.v. de aangehouden hoge grondwaterstand (GWS) en de hierbij berekende waterbezwaren zijn opgenomen in Tabel 5.2.

Tabel 5.2: Benodigde verlaging en stationair berekende waterbezwaren t.o.v. hoge grondwaterstand (GWS: NAP -2,3 m)

Onderdeel	Afmeting [m x m]	Max. Ontgravingsniveau [ca. NAP m]	GWS laag 1-2 verlagen tot [ca. NAP m]	Benodigde verlaging t.o.v. hoge GWS [ca. m]	Duur (ca.)	Debieten per uur
Zuiswest-zijde	15 x 8	ca. -3,8	-4,3	2,0	n.b.	ca. 10 à 15 m ³ /uur
Zuidoost-zijde	120 x 8	ca. -3,4 à -3,6	-3,9 à -4,1	1,6 à 1,8	n.b.	ca. 15 à 20 m ³ /uur

Afhankelijk van de heersende grondwaterstand tijdens uitvoering, de wijze van bemalen en de snelheid waarmee de benodigde verlaging wordt gerealiseerd kan het waterbezwaar in de instationaire beginfase van de bemaling hoger zijn. Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar toenemen. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

5.5. Lozing van het bemalingswater

Gezien de ligging nabij het oppervlaktewater wordt voorgesteld het bemalingswater te lozen op het oppervlaktewater. Conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (Blbi) wordt uitgegaan van lozing van "schoon" grondwater (volgens milieukundige analyse en toetsing) en op grond van Blbi artikel 3.2 lid 3 mag het te lozen grondwater:

- Maximaal 50 mg/l onopgeloste bestanddelen bevatten;
- Geen visuele verontreiniging tot gevolg hebben (norm bij lozing op riool doorgaans voor ijzer: 5 mg/l).

Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van het oppervlaktewater niet verslechtert en/of verkleurt door de lozing. Over het algemeen moet voor lozing doorgaans een bezinkbak (en beluchting) worden toegepast. De lozingsmogelijkheden en toestemmingen worden beoordeeld door de betreffende waterontvangende instantie. De melding voor de lozing moet bij voorkeur minimaal 4 à 8 weken voor de start via het Omgevingsloket Online (OLO) bij de betreffende instantie worden gedaan. Bij een eventueel benodigd maatwerkvoorschrift moet namelijk rekening worden gehouden met een proceduretermijn van 8 weken.

Voor de lozing kunnen significante kosten verschuldigd zijn aan de waterontvangende instantie. Rekening dient te worden gehouden met een verontreinigings- of zuiveringsheffing, die per te lozen 1.000 m³ grondwater moet worden betaald. Bovendien kan de waterontvangende instantie waterzuiverende maatregelen eisen als de gehalten van lozingsparameters te hoog zijn.

5.6. Conceptueel bemalingsplan

In deze paragraaf wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlagingen voor het in den droge verwijderen van het slib van de bodem van de watergang, de aanvulling van de watergang en het aanbrengen van de infiltratievoorziening en op welke wijze de werkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het conceptuele plannen betreffen die moeten worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

Voorafgaande aan de grondwaterstandsverlaging dienen de te dempen watergangen tijdelijk te worden afgedamd om toestroom van oppervlaktewater te beperken. Dit kan door het aanbrengen van kleidammen. Met klokpompen kunnen de watergangen worden leeggepompt. Voor het verlagen van de freatische grondwaterstand onder de watergang en het afvangen van de toestroom van freatisch grondwater richting de watergang wordt voorgesteld een horizontale drainage toe te passen en of verticale filters in de topzandlaag. Na de aanleg van de infiltratieleiding in fase 0 zal nadat de zettingen zijn opgetreden de leiding in een volgende fase nog een keer opgehaald moeten worden. Indien wordt bemaling met een horizontale drainage zou deze mogelijk in een volgende fase opnieuw kunnen worden gebruikt.

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in deze paragraaf voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is.

Bij de dimensionering van de bemaling dient rekening te worden gehouden met een aanvullend waterbezwaar van 0,1 m³/uur of 0,3 m³/dag per vierkante meter oppervlak van de te dempen watergangen bij maatgevende buien van 10 mm/uur of 30 mm/dag.

6. Verlagen in omgeving en omgevingsaspecten

6.1. Berekende verlagingen in de omgeving

De bemaling op de projectlocatie leidt tot verlagingen van de grondwaterstanden in de omgeving. De berekende verlagingen t.o.v. de aangehouden hoge grondwaterstand (GWS NAP -3,3 m) voor de (maatgevende) situatie voor de watergang demping aan de zuidoostzijde van de projectlocatie zijn weergegeven in Tabel 6.1.

Tabel 6.1: Berekende verlagingen t.o.v. hoge GWS NAP -3,3m voor watergang demping a/d zuidoost zijde van de projectlocatie

Onderdeel	Laag	Afstand tot ontgraving/bemaling [ca. m]							
		0	10	25	50	100	150	200	250
Zuidoost zijde	1 sportvelden	-1,8	-1,6	-1,35	-0,9	-0,35	-0,15	0,05	<0,05
	1 kering	-1,8	-1,0	-0,5	-	-	-		
Zuidwest zijde	1 sportvelden	-2,0	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,05	<0,05
	1 kering	-2,0	-1,0	-0,3	-	-	-		

Door de invloed van o.a. een extra dempend effect van de watergangen, eventuele neerslag, een andere bemalingsduur en andere bodemparaameterwaarden kunnen de werkelijk optredende verlagingen anders zijn.

Opgemerkt wordt dat de maximale verlagingen van respectievelijk NAP -3,9 m tot NAP -4,3 m hoger zijn dan de gemeten grondwaterstanden in de secundaire kering aan de zijde van polder "De Nieuwe Bullewijk". De berekende verlagingen hebben daarmee slecht betrekking op een deel van de freatische grondwaterstand in de secundaire kering.

6.2. Omgevingsaspecten

Het verlagen van de grondwaterstand kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zakkingsgevoelige objecten, houten (paal)funderingen, grondwaterverontreinigingen, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen het invloedsgebied van de bemaling. De opdrachtgever van de bemaling is in principe altijd aansprakelijk voor schade, in welke vorm dan ook, die optreedt als gevolg van een bemaling. Relevante omgevingsaspecten binnen het (maatgevende) invloedsgebied van de bemaling zijn weergegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.2: Relevante omgevingsaspecten binnen invloed gebied bemaling

Aspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting
(ondergrondse) infrastructuur	KLIC-melding / Google Earth	Ja	Op en nabij locatie: altijd vooraf KLIC-melding doen!
Bebouwing op staal		Onbekend	Niet verwacht

Aspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting
Bebouwing op houten palen (wel/niet met betonoplagers?)	BAG kaartviewer: diverse panden uit 1980 – nu aanwezig	Onbekend	Niet verwacht
Bebouwing op betonnen palen		Ja	
Kelders onder gebouwen in omgeving		Ja en onbekend	
Monumentale bebouwing	Atlas leefomgeving	Nee	
Grond(water)verontreiniging <u>op locatie</u>	Verkennd milieukundig bodemonderzoek	n.b.	Bodemonderzoek niet beschikbaar gesteld
Grondwaterverontreiniging <u>in omgeving</u>	Omgevingsdienst Noordzeekanaal	Nee	
WKO-systemen (open systeem)	WKO-bodemenergietool	Ja, maar in WVP1 of dieper	
Bronbemalingen	WKO-bodemenergietool	n.b.	130 m W (GWO)
Overige onttrekkingen (o.a. industrieel, beregening, brandblusputten e.d.)		Nee	
Grondwaterbeschermingsgebied	Provincie Noord-Holland	Nee	-
Waterwingebied	WKO-bodemenergietool	Nee	-
(regionale) waterkering	HH Amstel, Gooi en Vecht, legger	Ja	Secundaire waterkering direct ten zuiden van de ontgraving.
Monumentale bomen	Atlas leefomgeving	Nee	-
(overig) stedelijk groen zoals bomen, struiken, gras, tuinen	Google Earth	Ja	Op en om locatie, sportvelden
Natuurgebieden	WKO-bodemenergietool / Atlasleefomgeving	Nee	-
Landbouwgebieden	Google Earth	Nee	-
Archeologisch waardevol terrein	WKO-bodemenergietool / Atlasleefomgeving	Nee	-
Aardkundige waarden	WKO-bodemenergietool / Atlasleefomgeving	Nee	-
Wijziging wegzijgingssituatie	Peilbuisgegevens	Ja	Bemaling is echter tijdelijk van aard
Upconing van brak en/of zout grondwater	Provincie Noord-Holland en Grondwaterkaart van NL	n.v.t.	
Onttrekken uit strategische zoet watervoorraad		Nee	

6.3. Zettingen

Bij het verlagen van de grondwaterstand onder de historisch opgetreden lage grondwaterstand kunnen zettingen van cohesieve lagen, zoals klei- of veenlagen, voorkomen. Hierdoor kunnen zakkingen ontstaan van het maaiveld en (ondergrondse) infrastructuur.

De demping van de secundaire watergang geeft meer zetting dan de tijdelijk verlaging van de freatische grondwaterstand middels de bemaling. In de technische notitie “Stabiliteit secundaire waterkering en zettings- en ophoogadvies bij demping watergang– Tijdelijke Omleidingsroute” 1121-187554.M09 van 28 -05-2021 worden de zettingen en de stabiliteit op de kering getoetst.

Op enige afstand van de demping is de invloed hiervan op de zetting beperkt. Op ca. 10 m afstand van de bemaling is een verlaging berekend van -1 m. Deze verlaging kan slechts voor een beperkte zetting zorgen ter plaatse van de secundaire kering zorgen, gezien de relatief korte duur van de bemaling, waarvan geen risico op de stabiliteit wordt verwacht. De secundaire kering wordt na buiten werking stellen van de tijdelijke omleidingsroute opgehoogd in afstemming op het toekomstig inrichtingsplan.

Voor inzicht in het grondwaterstandsverloop ter plaatse van de secundaire kering wordt voorgesteld aan weerszijden van de kering en in de kering enkele freatische peilbuizen bij te plaatsen en te monitoren, voor, tijdens en na de werkzaamheden voor bouwrijp Fase 0. Hiervoor is een monitoringsvoorstel gedaan, zoals beschreven in technische notitie “Grondwaterbeheersing met infiltratieleiding” 1121-187554.M02 van 28 -05-2021.

6.4. Bebouwing in de omgeving

Volgens de bag-viewer zijn de panden in de omgeving van na 1980, waarvan worden aangenomen dat deze op betonpalen zijn gefundeerd. Er worden geen risico op droogstand van houten paalfunderingen verwacht.

6.5. Freatische grondwaterverontreiniging

Volgens de omgevingsdienst Noordzeekanaal zijn er in de omgeving van de projectlocatie geen grondwaterverontreinigingen. Het uitgevoerde milieukundige onderzoek op de projectlocatie is door de opdrachtgever nog niet ter beschikking gesteld. Over eventuele aanwezigheid van verontreinigen waarmee rekening dient te worden gehouden bij de bemaling en lozing van het freatische grondwater is geen informatie bekend en dient nader te worden geverifieerd.

6.6. Stedelijk groen (bomen)

De bomen ter plaatse van de secundaire kering staan aan de zijde van Polder “De nieuwe Bullewijk”, waar een lagere freatische grondwaterstand wordt gemeten dan het maximaal aangehouden verlagingsniveau. De verwachting is dat de invloed van de bemaling op de bomen hier beperkt zal zijn. Echter het grondwaterverloop over de kering is niet volledig met grondwatermetingen in beeld. Geadviseerd enkele peilbuizen bij te plaatsen en te monitoren om te kunnen beoordelen of de bomen in geval van droogte van water moeten worden voorzien (zie ook paragraaf 6.3). De begroeiing en bomen aan de noordzijde van de te dempen watergang zullen voorafgaande aan bouwrijp fase 2 worden verwijderd voorjaar 2022 (zie “Technische notitie watercompensatie faseringsplan Smart Mobility Hub” 1121-187554.M05 van 28 -05-2021).

6.7. Bodemenergiesystemen

Er bevinden zich enkele bodemenergiesystemen rondom het projectgebied. Aangezien er enkel de freatische grondwaterstand wordt bemalen zijn er geen verlagingen in onderliggende watervoerende pakketten te verwachten en daarom geen negatieve effecten.

6.8. Overige omgevingsaspecten

Er bevindt zich geen monumentale bebouwing, landbouwgebieden, natuurgebieden, archeologisch waardevolle terreinen in het invloedsgebied. Het projectgebied is verder ook niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied, een waterwingebied of een boringsvrije zone.

7. WATERVERGUNNING EN M.E.R.-BEOORDELINGSPLICHT

7.1. Vergunning onttrekking

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De bemaling is vergunningplichtig doordat deze deels in de kernzone en beschermingszone van een secundaire waterkering ligt en het te onttrekken grondwater meer dan 3 m³/uur bedraagt en langer dan 1 maand per jaar wordt bemalen.

In tabel 7.1 is een overzicht gepresenteerd van de aan te vragen debieten gebaseerd op Tabel 5.2, en een totaal debiet op basis van de ingeschatte bemalingsduur van maximaal 3 maanden, waarin de tijdelijke omleidingsroute moet worden gerealiseerd. Deze debieten en totale duur zijn naar verwachting aan de hoge kant; dit om ruimte in de uitvoering binnen de vergunning te houden.

Tabel 7.1: Aan te vragen debieten

	Uurdebiet [m3/uur]	Dag debiet [m3/uur]	Maand debiet [m3/uur]	Totaal debiet [m3/uur]
Onttrekking	20	480	14.800	44.640
Lozing op oppervlaktewater	20	480	14.800	44.640

7.2. M.e.r.-beoordelingsplicht

Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen **m.e.r.-beoordelingsplichtig**. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure.

De volgende procedure dient gevolgd te worden:

- Door de initiatiefnemer moet een aanmeldingsnotitie worden opgesteld;
- Het bevoegd gezag moet een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Dit besluit hoeft niet in de Staatscourant gepubliceerd te worden;
- De initiatiefnemer moet het m.e.r.-beoordelingsbesluit bij de vergunningaanvraag voegen.

Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat er voor de m.e.r.-beoordeling geen aparte notitie dient te worden opgesteld, maar dat de m.e.r.-beoordeling kan worden geïntegreerd in het vergunningonderbouwend rapport.

Voor de m.e.r.-beoordeling zijn, volgens de criteria uit de m.e.r.-richtlijn (Bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r.), de volgende drie criteria verplicht:

1. Kenmerken van de activiteit
2. Plaats van de activiteit
3. De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit

In deze paragraaf wordt de informatie voor m.e.r.-beoordeling beschreven. Op basis hiervan kan bevoegd gezag de beslissing nemen of het noodzakelijk is voor de activiteit "tijdelijke bemalingswerkzaamheden voor de bouwrijp fase 0". Het doel van de paragraaf is:

- Het mogelijk maken om te beoordelen of de bemaling m.e.r.-plichtig is;
- Het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving.

Voor de m.e.r.-beoordeling dient te worden beschreven wat er gaat gebeuren en wat de te verwachten effecten op het milieu kunnen zijn. Mitigerende maatregelen (negatieve effecten voorkomen) worden hierbij meegenomen, compenserende maatregelen niet (het negatieve effect is dan namelijk al opgetreden). De omgevingsaspecten en mitigerende maatregelen dienen zodanig te worden beschreven dat bevoegd gezag deze kunnen beoordelen.

Kenmerken van de activiteit

De activiteiten betreft het bemalen voor het verwijderen van de sliblaag op de te dempen slootbodem, de demping van de watergang zelf en de aanleg van een infiltratievoorziening in den droge voor de realisatie van de tijdelijk omleidingsroute in bouwrijp fase 0. Voor de verdere kenmerken van de activiteiten wordt verwezen naar de projectomschrijving in hoofdstuk 2.

Plaats van de activiteit

De projectlocatie bevindt langs de secundaire kering aan de zuidzijde van de SMH. Het betreft een groenstrook langs een secundaire watergang gelegen langs de secundaire waterkering binnen ontwikkelgebied “De Nieuwe Kern”. In de omgeving bevinden zich voornamelijk een secundaire kering, secundaire watergangen en sportvelden. Voor nadere gegevens betreffende de kenmerken van de activiteiten wordt verwezen naar de projectomschrijving in hoofdstuk 2.

De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit

Door de voorgenomen bemaling worden beperkte risico's verwacht in de omgeving. Door de tijdelijke bemaling wordt een beperkte zetting verwacht van de secundaire keringen buiten het beïnvloedsgebied van de demping van de secundaire watergang, waarvan geen risico op de stabiliteit wordt verwacht. De secundaire kering wordt na buiten werking stellen van de tijdelijke omleidingsroute opgehoogd in afstemming op het toekomstig inrichtingsplan.

Verder worden er als het gevolg van de bemaling beperkte risico's verwacht betreffende het te handhaven stedelijk groen (bomen) langs de secundaire kering. Aanbevolen wordt hier door middel van monitoring inzicht te krijgen in het grondwaterverloop in de kering, zodat in droge perioden door het toedienen van water voor stedelijk groen eventuele schade kan worden voorkomen.

De resultaten van de uitgevoerde milieukundige onderzoeken op de projectlocatie nog niet door de opdrachtgever beschikbaar gesteld. Er is geen aanleiding om te verwachten dat er verontreinigingen aanwezig zijn waar rekening mee gehouden dient te worden bij de onttrekking en lozing van het bemalingswater. Echter dit dient nog te worden geverifieerd. Voor de nadere gegevens betreffende de verwachte effecten op het milieu/de omgeving wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

Conclusie ten aanzien van m.e.r.-beoordeling

Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie is opgesteld voor de activiteit “tijdelijke grondwateronttrekking”. Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de tijdelijke bemaling niet leidt tot nadelige of onomkeerbare (milieu)effecten op de projectlocatie of in de (directe) omgeving van het gebied. Op basis hiervan is het ons inziens niet

noodzakelijk om een m.e.r. te laten opstellen voor de tijdelijke bemalingswerkzaamheden voor de bemalingswerkzaamheden.

Algemeen

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt op basis van Keur van 2017 in principe een (verkorte) **proceduretermijn van 8 weken**, nadat de aanvraag ontvankelijk is verklaard en het besluit voor de m.e.r.-beoordeling is genomen (ca. 6 weken). Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat voor deze vergunningaanvraag uitgegaan mag worden van een proceduretermijn van 8 weken voor de m.e.r.-beoordeling en de watervergunning.

De vergunningaanvraag voor de onttrekking en lozing dient, bij voorkeur zo spoedig mogelijk, bij bevoegd gezag (Waternet) te worden ingediend. De bemalingen moeten na afloop ook weer worden afgemeld. De vergunningaanvraag kan via het omgevingsloket online (<https://www.omgevingsloket.nl>), OLO, samen met de melding van de lozing worden gedaan. De daadwerkelijke aanvang van de bemaling dient doorgaans uiterlijk 5 werkdagen van tevoren bij (de toezichthouder van) Waternet te worden gemeld.

Voorts wijzen wij u erop dat bevoegd gezag voorschriften zal verbinden aan de bemaling/lozing. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling worden voorkomen. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die per onttrokken m3 grondwater moet worden betaald. Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater elke werkdag worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

8. ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING

Op basis van voorgaande hoofdstukken zijn in dit hoofdstuk enkele aandachtspunten en adviezen opgenomen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in risico's en aandachtspunten op de locatie en in omgevingsrisico's.

Risico's en aandachtspunten op de projectlocatie

- Het aanbrengen van de bemalingsinstallatie in geval van een keuze voor horizontale drainage lastig is, door de aanwezigheid van in stand te houden drainage uitleggers richting de dempen watergang afkomstig van de sportvelden.
- Realiseren voldoende verlaging van de freatische grondwaterstand;
 - De onderzijde van de droog te bemalen secundaire watergang is plaatselijk gelegen in een klei-/veenlaag waardoor het lastig is om voldoende verlaging te realiseren.
- Hoger waterbezwaar dan verwacht:
 - dit kan leiden tot uitloop op de vergunning hetgeen een overwegend administratief aspect is.
 - Daarnaast kan dit leiden tot een zuiveringsinstallatie van onvoldoende omvang. Door tijdens het werk ruimte in de bouwen voor proefbemalingen kan dit tijdig worden bijgestuurd.
- Aanvullende maatregelen zijn nodig indien de resultaten van het nader aan te leveren milieukundige onderzoek hiertoe aanleiding geven:
 - Toepassen/aanpassen zuiveringsinstallatie voor lozing op oppervlaktewater
 - Alternatieve lozingslocatie afstemmen (riool in plaats van oppervlaktewater).
- Langere bemalingsduur door ecologische werkzaamheden bestaande uit verplaatsing van diersoorten vanuit de te dempen watergang.
- De bemaling dient in het werk te worden gemonitord en op basis van de opgedane ervaring dient de verwachting over de debieten en bemalingsduur te worden bijgesteld en indien nodig te worden gecommuniceerd naar het bevoegd gezag.

Risico's en aandachtspunten in de omgeving

Voor de bemaling zijn de volgende risico's en aandachtspunten vastgesteld:

- Zettingen: ter plaatse van de secundaire kering beperkte zettingen verwacht door de verlaging van de grondwaterstand, waarvan geen risico op de stabiliteit wordt verwacht. Het grondwaterstandsverloop in de kering dient voorafgaande en tijdens het werk geverifieerd te

worden met monitoring. Opgemerkt wordt dat de secundaire kering na buiten werking stellen van de tijdelijke omleidingsroute op hoogte wordt gebracht in afstemming op het toekomstig inrichtingsplan.

- Verdroging stedelijk groen (bomen): dit wordt in beperkte mate verwacht en kan door het toedienen van water worden beheerst.