

# Bemalings- en monitoringsplan

## Project: ViA15

## Onderdeel: Deelgebied 4 (DG4)

Opdrachtgever:  
GelreGroen Construction V.O.F.  
Computerweg 22  
3542 DR Utrecht

Opgesteld door:  
LamersWater B.V.  
Industrieweg 24  
6662PA Elst



Projectnummer : A0162019  
Kenmerk : ViA15 DG4  
Datum : 3 september 2021

Versiebeheer : 2

Opgesteld door:

Opgesteld door:

d.d. 3 september 2021

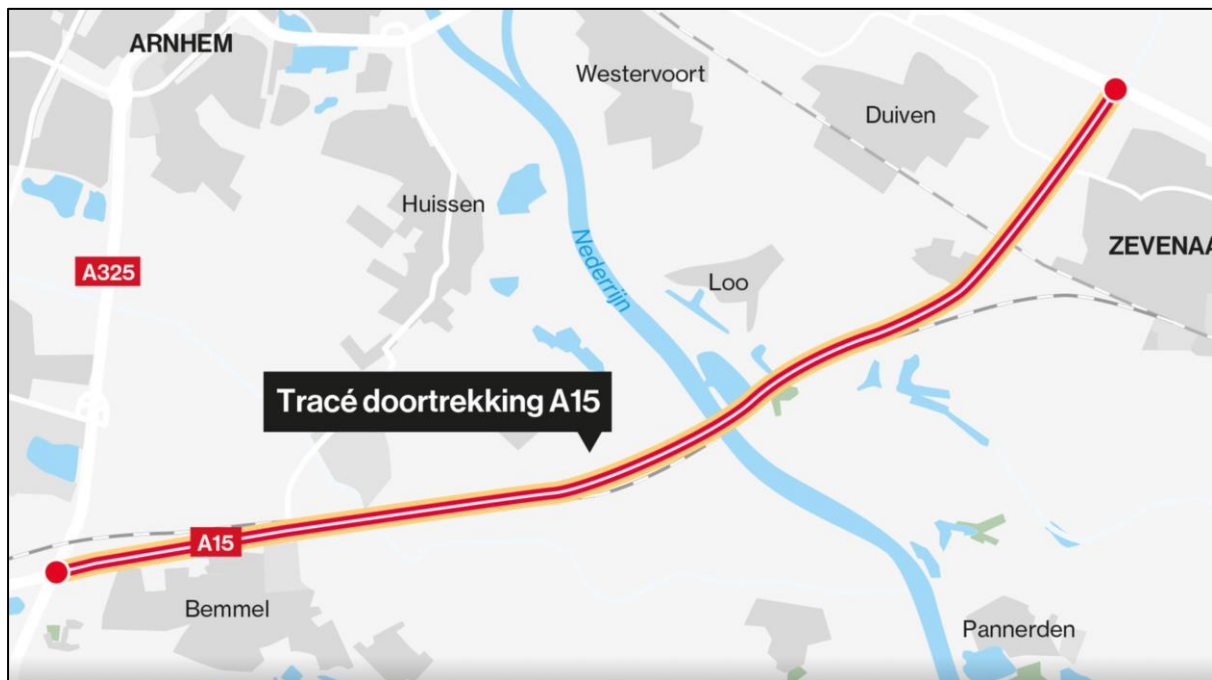
d.d. 3 september 2021

## Inhoud

1.0 Projectgegevens .....	3
2.0 Ingangscntrole .....	7
3.0 Objecten (directe) omgeving.....	8
4.0 Uitvoeringsplan .....	9
4.1. Bodemopbouw en grondwaterstanden .....	9
4.2. Grondwaterkwaliteit.....	11
4.3. Technische gegevens onttrekking en lozing.....	12
4.4. Bedrijfsvoering .....	13
5.0 Monitoringsplan .....	14
5.1 Meting grondwaterstanden en stijghoogten.....	16
5.2 Deformatiemetingen .....	16
5.3 Controle lozingspunt(en) .....	16
5.4 Controle waterbezwaren .....	17
5.5 Rapportage en communicatie .....	17
6.0 Actieplan.....	18
6.1 Werkwijze Actieplan .....	18
6.2 Meting grondwaterstanden en stijghoogten.....	18
6.3 Deformatiemetingen (deformatiebouten).....	19
7.0 Onderhoudsplan .....	20
7.1. Werkzaamheden bemaling.....	20
7.2. Controle/onderhoud bemaling .....	20
7.3. Energievoorziening .....	20
7.4. Alarmering.....	20
8.0 Contactpersonen .....	21
9.0 Conclusies en aanbevelingen.....	22
Bijlage I – RISICO-CHECK.....	23

## 1.0 Projectgegevens

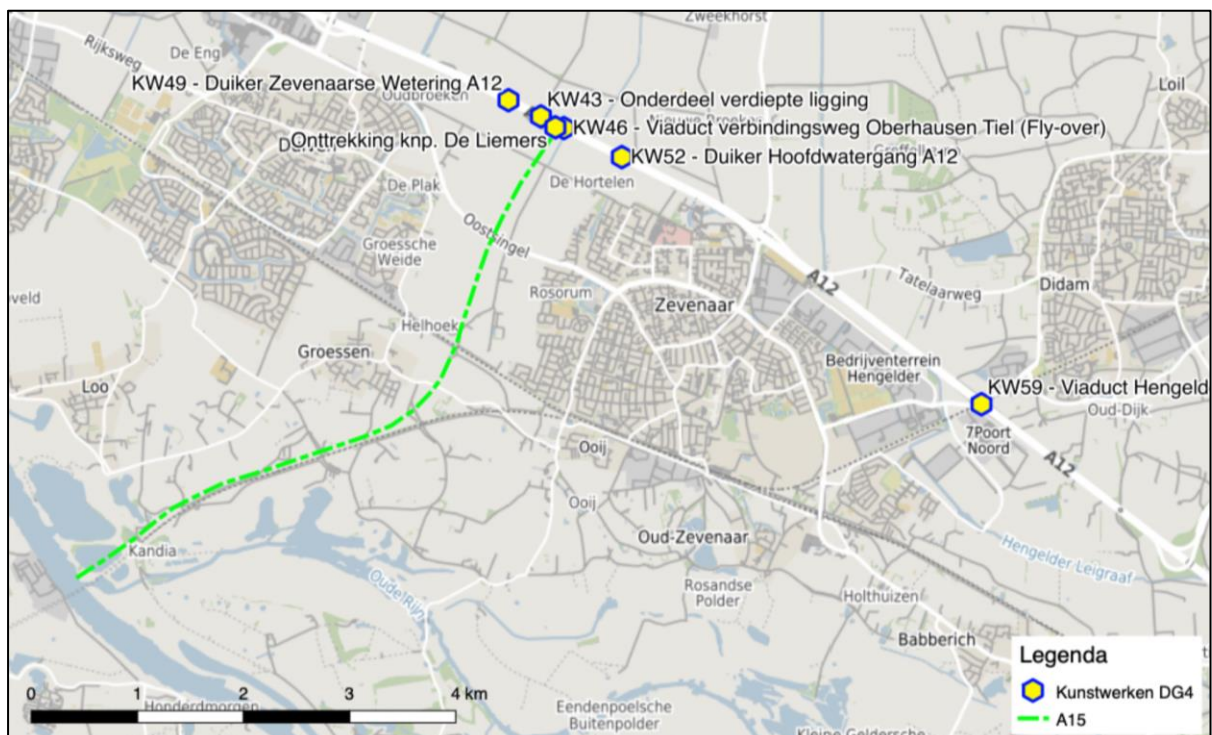
Het plan omvat het doortrekken van de A15 tot aan de A12 bij Zevenaar, welke ook verbreed gaat worden. Zie onderstaande.



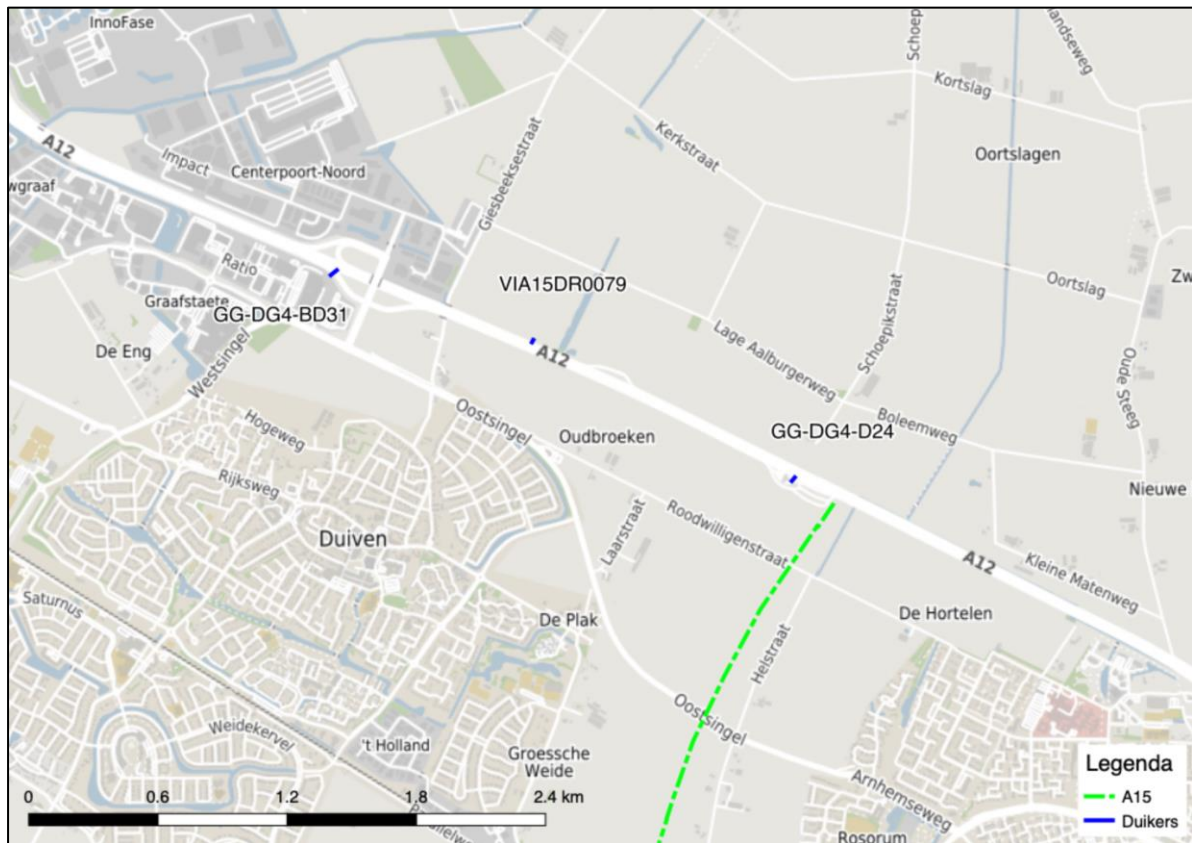
Figuur 1 – Tracé doortrekking A15.

Voorliggende rapportage richt zich op de bemaling gerelateerde werkzaamheden, voor deelgebied 4, welke met name gelegen zijn t.h.v. de A12 bij Duiven en Zevenaar.

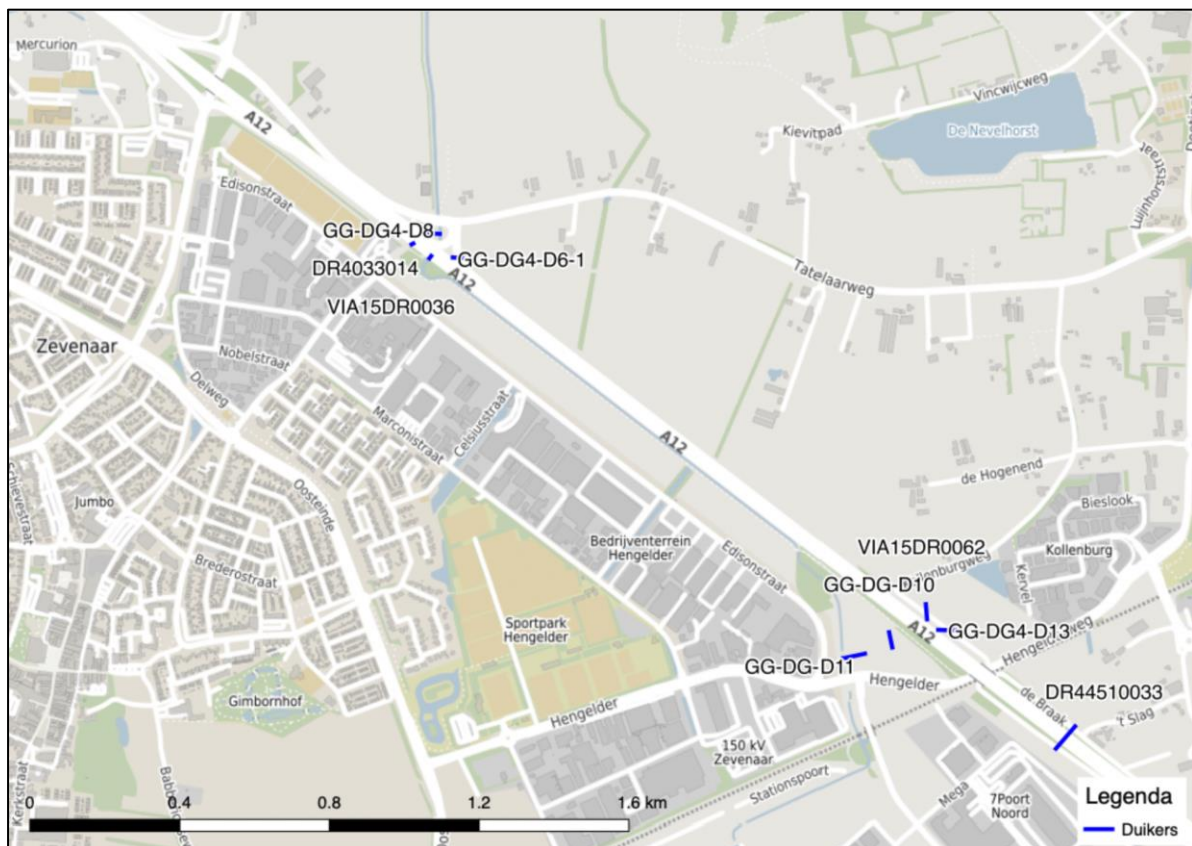
Onderstaande figuren presenteren de relevante locaties in relatie tot de bemaling, door middel van de aanduiding van de kunstwerken en vervolgens de duikers.



Figuur 2 – Beoogde locaties in Deelgebied 4 (DG4) t.o.v. de aan te leggen A15 en de huidige A12.



Figuur 3 – Beoogde locaties duikers in Deelgebied 4 (DG4) t.o.v. de aan te leggen A15 en de huidige A12.

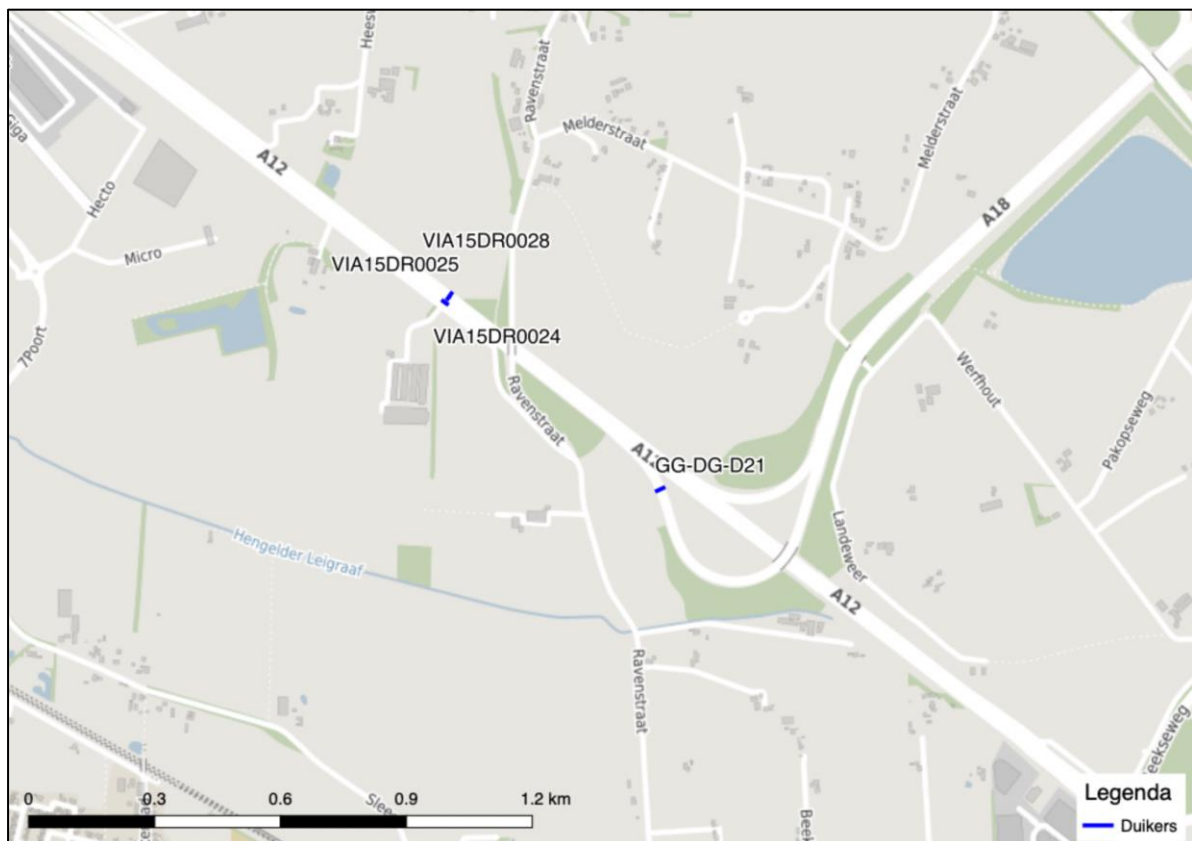


Figuur 4 – Beoogde locaties duikers in Deelgebied 4 (DG4) t.o.v. de huidige A12.





Figuur 5 – Beoogde locaties duikers in Deelgebied 4 (DG4) t.o.v. de huidige A12.



Figuur 6 – Beoogde locaties duikers in Deelgebied 4 (DG4) t.o.v. de huidige A12 en A18.

Voor voorliggende is met name relevant:

- Ca. 5 kunstwerken + onttrekking.
- Ca. 17 duikers + onttrekking.

Voor de aanleg dient de grondwaterstand (stijghoogte) tijdelijk te worden verlaagd. Om de voorgenomen werkzaamheden in 'den droge' uit te kunnen voeren is dan ook bemaling noodzakelijk.

Uit de resultaten van de bemalingsberekeningen volgt dat de voorgenomen bemaling **vergunningsplichtig** is bij het Waterschap Rijn en IJssel op basis van debieten, bemalingsduur en/of waterbezwaren, ondanks dat veel van de beschreven locaties los van elkaar slechts meldingsplichtig zijn.

Ter voorbereiding op de uitvoering van de bemalingswerkzaamheden is voorliggend technisch bemalings- en monitoringsplan opgesteld, conform BRL 12000, prot. 12020. Waterschap Rijn en IJssel heeft verzocht dit plan in te dienen, aanvullend op de vergunningsaanvraag.

## 2.0 Ingangscntrole

Voor de start van het opstellen van dit plan is een ingangscntrole gehouden. De aangereikte gegevens kunnen beperkt, gedateerd of afwijkend zijn. Alvorens het bouwplan, ontgravingsplan en/of bemalingsadvies uit te werken tot bemalingsplan is het van belang een ingangscntrole te houden. De bevindingen van deze ingangscntrole staan hieronder vermeld.

<b>Het bouwplan/ontgravingsplan:</b>	kenmerk: A0162019	- niet aanwezig/recent/niet recent
<b>De vergunning:</b>	kenmerk: Niet van toepassing	- niet aanwezig/recent/niet recent
<b>Onderbouwing:</b>	kenmerk: A0162019	- niet aanwezig/recent/niet recent

### Bouwplan/ontgravingsplan:

- *Is het bouwplan/ontgravingsplan gewijzigd t.o.v. het bouwplan/ontgravingsplan gebruikt in het bemalingsadvies (melding/vergunningaanvraag)?*

Nee. Slechts de startdata worden gewijzigd.

- *Hebben de wijzigingen effect op de toe te passen bemalingen?*

Nee.

- *Hebben de wijzigingen effect op debieten en kritische aspecten in de bouwput en omgeving?*

Nee.

### Melding resp. vergunning:

- *Is de status van de melding of vergunning gewijzigd?*

Nee.

### Het bemalingsadvies (melding/vergunningaanvraag):

- *Is het bemalingsadvies (melding/vergunningaanvraag) nog actueel conform de uitgangspunten van het betreffende bevoegd gezag?*

Slechts de planning is waarschijnlijk niet meer actueel. De inhoud is nog wel kloppend en de aangehouden worst-case samenloop van alle onderdelen is vanzelfsprekend nog steeds het maximale i.r.t. de omgevingsinvloeden en debieten. Overschrijding van hetgeen berekend is dat ook niet van toepassing. Slechts de startdatum is mogelijk gewijzigd.

- *Is er een bandbreedte- en een risicoanalyse uitgevoerd?*

Ja.

- *Zijn er aanvullende onderzoeken en/of alternatieve uitvoeringswijzen of aanvullende maatregelen nodig? Zo ja waarom?*

Nee.

- *Moet het bemalingsadvies/de onderbouwende notitie gewijzigd worden?*

Nee.

### 3.0 Objecten (directe) omgeving

Ten gevolge van de bemalingswerkzaamheden worden de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de projectlocaties mogelijk beïnvloed. De te verwachten beïnvloeding zal het grootst zijn direct naast de projectlocatie en zal afnemen naarmate de afstand groter wordt.

Het lozingswater zal bij voorkeur worden afgevoerd naar het oppervlaktewater (naastgelegen watergangen).

Gezien de beperkte invloedssferen, zoals gepresenteerde in de vergunningsonderbouwende rapportage (A0162019, LamersWater BV, d.d. 30 maart 2021) en het daarmee beperkte verhang, wordt géén meetbare verplaatsing van eventuele mobiele verontreinigingen verwacht. Tevens wordt geen van de overige effecten verwacht, doordat nagenoeg geen verlagingen van de grondwaterstand tot onder de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) plaatsvinden. Hierbij dient benadrukt te worden dat de berekende contouren een extreme worst-case zijn, waarbij rekening is gehouden met een volledige samenloop van de werkzaamheden en dat deze zich volledig gedurende de GLG-omstandigheden zouden kunnen voordoen. Doordat het ontwerp nog aan planning onderhevig is, is deze conservatieve benadering gehanteerd. **Het vertrekpunt in de uitvoering blijft, geborgd middels monitoring, dat géén grondwaterstandsverlagingen tot onder de GLG nabij kwetsbare bebouwing optreden, als gevolg van de tijdelijke bemalingswerkzaamheden.**

In het algemeen zijn de volgende omgevingseffecten mogelijk als gevolg van bemalingswerkzaamheden:

- Grondwater gerelateerde zetting en gevolgschade;
- Droogstand houten palen;
- De invloed op overige grondwateronttrekkingen;
- Verdroging (schade aan natuurwaarden en landbouw);
- De invloed op het grondwatersysteem (gewijzigde kwel- en wegzijging);
- Upconing (het omhoog verplaatsen van de zoet-brak-zout grens van het grondwater);
- Schade aan archeologische waarden;
- De invloed op peilgebieden;
- Het beïnvloeden van KWO-systemen en veedrenkingsputten.

Echter, uit de resultaten van de huidige berekeningen, blijkt dat bovenstaande effecten niet worden verwacht. Dit komt mede door de gekozen uitvoeringsmethode.



## 4.0 Uitvoeringsplan

In dit uitvoeringsplan wordt de technische uitwerking van de bemaling nader beschouwd.

### 4.1. Bodemopbouw en grondwaterstanden

Op basis van de beschikbare gegevens zijn de bodemopbouw en de geohydrologische gesteldheid van de ondergrond geschematiseerd. De schematisering zoals opgenomen in REGIS wordt gepresenteerd in onderstaande tabel. Deze wordt als toereikend beschouwd voor de modelberekeningen en is in grote mate in lijn met de gedane grondonderzoeken, desondanks zijn de laagpakketten van Twello en Gieten niet meegenomen in de modelopbouw, gezien deze niet in alle grondonderzoeken aanwezig is/zijn. Dit leidt tot extreme worst-case m.b.t. de debietsberekeningen en kan niet leiden tot een onderschatting van de verlagingen richting de omgeving.

**Tabel 1 - Schematische bodemopbouw t.b.v. modellering. Bron: REGIS II v2.1.**

Model: Landelijk model REGIS II.2					
Locatie (x,y): 199062,441391					
naam	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	c (dagen)
Holocene afzettingen, complexe hydrogeologische eenheid	9,53	5,81			
Formatie van Kreftenheye, tweede zandige hydrogeologische eenheid	5,81	5,17		46	72
Formatie van Kreftenheye, derde zandige hydrogeologische eenheid	5,17	-3,63		700	79
Formatie van Kreftenheye, vierde zandige hydrogeologische eenheid	-3,63	-6,38		170	62
Formatie van Kreftenheye, laagpakket van Twello, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-6,38	-12,21			8500
Formatie van Kreftenheye, vijfde zandige hydrogeologische eenheid	-12,21	-13,11		24	27
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeologische eenheid	-13,11	-14,23		30	26
Formatie van Drente, laagpakket van Gieten, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-14,23	-14,6			12
Formatie van Waalre, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-14,6	-14,99			66
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid	-14,99	-38,61	1000	44	
Model: Landelijk model REGIS II.2					
Locatie (x,y): 200862,440551					
naam	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	c (dagen)
Holocene afzettingen, complexe hydrogeologische eenheid	10,03	8,09			
Formatie van Kreftenheye, derde zandige hydrogeologische eenheid	8,09	-0,64		500	58
Formatie van Kreftenheye, vierde zandige hydrogeologische eenheid	-0,64	-7,85		320	45
Formatie van Kreftenheye, laagpakket van Twello, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-7,85	-10,79			4400
Formatie van Kreftenheye, vijfde zandige hydrogeologische eenheid	-10,79	-13,3		34	14
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeologische eenheid	-13,3	-13,9		15	24
Formatie van Drente, laagpakket van Gieten, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-13,9	-15,75			340
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid	-15,75	-37,61	940	43	
Formatie van Waalre, tweede kleiige hydrogeologische eenheid	-37,61	-38,71			95
Model: Landelijk model REGIS II.2					
Locatie (x,y): 203993,438587					
naam	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kD (m2/dag)	kh (m/dag)	c (dagen)
Holocene afzettingen, complexe hydrogeologische eenheid	10,26	9,32			
Formatie van Kreftenheye, derde zandige hydrogeologische eenheid	9,32	2,67		330	49
Formatie van Kreftenheye, vierde zandige hydrogeologische eenheid	2,67	-7,92		410	39
Formatie van Kreftenheye, laagpakket van Twello, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-7,92	-12			6700
Formatie van Kreftenheye, vijfde zandige hydrogeologische eenheid	-12	-12,51		5,4	11
Formatie van Drente, eerste zandige hydrogeologische eenheid	-12,51	-13,6		36	33
Formatie van Drente, derde zandige hydrogeologische eenheid	-13,6	-18,78		210	40
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, tweede zandige hydrogeologische eenheid	-18,78	-39,66		920	44
Formatie van Peize en Formatie van Waalre, derde zandige hydrogeologische eenheid	-39,66	-61,64		630	29
Formatie van Oosterhout, eerste zandige hydrogeologische eenheid	-61,64	-61,7	0,39		6,5
Formatie van Oosterhout, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-61,7	-65			600

Nabij de locaties zijn veel watergangen aanwezig. Deze zijn gemodelleerd conform de weerstanden, zoals gepresenteerd in Grondwaterzakboek 2016, Bot. In paragraaf 5.2 worden specifiek de beoogde lozingspunten gepresenteerd.

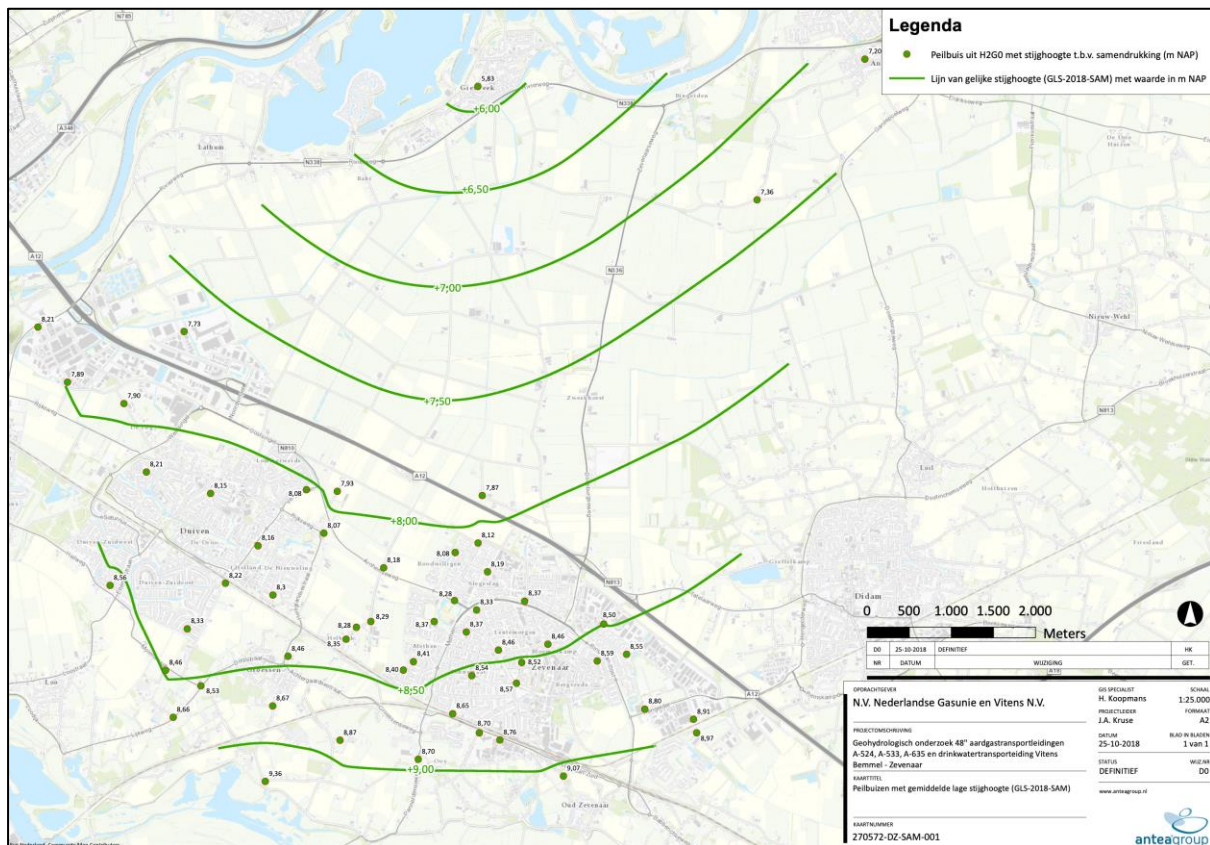
De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), welke relevant is voor het bepalen van de omgevingsrisico's als onder andere het zettingsgedrag van de bodem en het effect op houten paalfunderingen, dient over een periode van meerdere jaren bepaald te worden. Dit resulteert in de volgende maatgevende grondwaterstanden, ter hoogte van de kunstwerken.

**Tabel 2 – Maatgevende grondwaterstanden t.h.v. kunstwerken.**

Locatie	GHG [mNAP]	GLG [mNAP]
KW46	8,7	7,6
KW49	8,7	7,6
KW52	8,7	7,6
KW59	10,2	8,8
KW43	8,7	7,6
Duiker GG-DG4-BD031	8,7	7,6
Duiker VIA15DR0079	8,7	7,6

Duiker GG-DG4-D24	8,7	7,6
Duiker GG-DG4-08	9,8	8,4
Duiker GG-DG4-D6-1	9,8	8,4
Duiker VIA15DR0036	9,8	8,4
Duiker DR4033014	9,8	8,4
Duiker GG-DG4-D13	10,2	8,8
Duiker GG-DG4-D10	10,2	8,8
Duiker GG-DG4-D11	10,2	8,8
Duiker VIA15DR00062	10,2	8,8
Duiker DR44510033	10,2	8,8
Duiker VIA15DR0028	10,7	9,3
Duiker VIA15DR0026/27	10,7	9,3
Duiker VIA15DR0024	10,7	9,3
Duiker VIA15DR0025	10,7	9,3
Duiker GG-DG4-D21	10,9	9,5

\*Bovenstaande betreffen de maatgevende grondwaterstanden t.h.v. de kunstwerken/duikers. De maatgevende Gemiddeld Laagste Grondwaterstanden (GLG's) in de omgeving, zoals overeengekomen met Waterschap Rijn en IJssel, betreffen de contouren zoals gepresenteerd in onderstaand figuur.



Figuur 7 – Maatgevende GLG t.b.v. bepaling omgevingseffecten. Bron: Geohydrologisch rapport “Herbepaling signaal- en actiewaarden bemaling verlegging gastransportleidingen en watertransportleiding ViA15”, Antea, kenmerk: 270572-GHR-HAW-001, d.d. 2 november 2018.

Vanzelfsprekend is het streven om de grondwaterstand niet onnodig te laten dalen in de omgeving, als gevolg van de tijdelijke bemalingswerkzaamheden.

## 4.2. Grondwaterkwaliteit

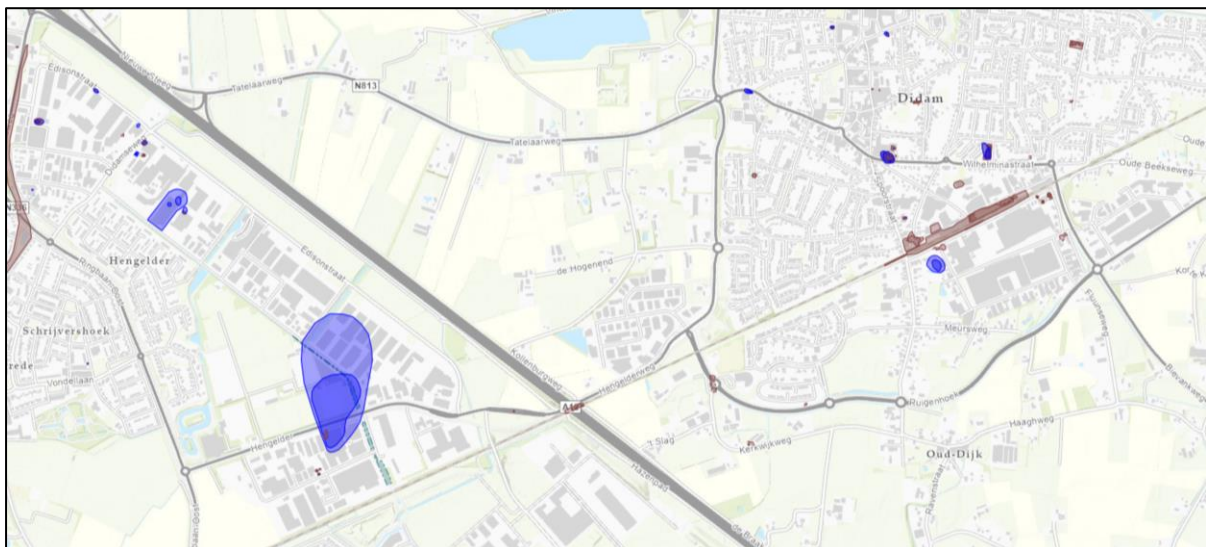
Doordat bij voorkeur geloosd wordt op oppervlaktewater, zal aan het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen voldaan dienen te worden. Het effluent wordt dan ook bemonsterd op de eisen uit het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (H.3). Vooralnog is de kwaliteit t.h.v. de te bemalen locaties zelf onbekend.

Zowel van nature als ten gevolge van (permanente) grondwateronttrekkingen is in watervoerende pakketten een grondwaterstroming aanwezig. Door de bemaling kunnen de richting en de snelheid van deze grondwaterstroming tijdelijk worden beïnvloed.

Zoals in onderstaande zichtbaar, bevinden zich mobiele grondwaterverontreinigingen nabij de projectlocatie.



Figuur 8 – Mobile grondwaterverontreinigingen (blauw gearceerd) t.h.v. de projectlocatie. Bron: Provincie Gelderland



Figuur 9 – Mobile grondwaterverontreinigingen (blauw gearceerd) t.h.v. de projectlocatie. Bron: Provincie Gelderland

Doordat binnen de invloedssfeer van de bemalingen, onder GHG-condities, grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn, dienen deze getoetst te worden conform de Wet BodemBescherming artikel 28. De Provincie Gelderland is hierbij bevoegd gezag. Conform de WBB mag de grondwaterverontreiniging niet meer dan 30 meter verplaatst worden. Vanuit MicroFEM-berekeningen volgt dat het grondwater



t.h.v. deze vlekken maximaal 1-5 meter wordt verplaatst. Hiermee wordt dan ook aangetoond dat de grondwaterverontreinigingen niet meer dan 30 meter verplaatst worden, zonder zelfs rekening te houden met de retardatiefactor, waardoor de verontreinigingen nog minder worden verplaatst dan 1-5 meter.

### 4.3. Technische gegevens onttrekking en lozing

Om de verlagingen te realiseren wordt de volgende bemaling geïnstalleerd.

Tabel 3: Configuratie bemaling

Eigenschap	Uitgangspunt
Onderdelen	<p><b>**Bij de kunstwerken met meerdere onderdelen zijn effecten beschouwd op basis van gelijktijdige uitvoering.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KW49 - Duiker <ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 x 30 m, ontgraving tot +7,15 mNAP, 18+14+16 dagen bemalen</li> </ul> </li> <li>- KW43 - Bouwkuip <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moot 4.1 → 25 x 15 m, ontgraving tot +7,89 mNAP, 34 dagen</li> <li>- Moot 4.2 → 25 x 15 m, ontgraving tot +7,89 mNAP, 34 dagen</li> </ul> </li> <li>- Liemers – onttrekking t.b.v. werkwater, max. 8 uur per werkdag, vervolgens 16 uur uit.</li> <li>- KW46 - 3 steunpunten/assen en 2 landhoofden/assen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landhoofd as 1 → 38 x 260 m, ontgraving tot +8,00 mNAP, 50 dagen</li> <li>- As 2 → 5,5 x 6 m, ontgraving tot +8,34 mNAP, 52 dagen</li> <li>- As 3 → 4 x 6 m, ontgraving tot +8,75 mNAP, 35 dagen</li> <li>- As 4 → 5,5 x 6 m, ontgraving tot +7,59 mNAP, 35 dagen</li> <li>- Landhoofd as 5 → 43 x 80 m, ontgraving tot +8,00 mNAP, 16 dagen</li> </ul> </li> <li>- KW52 - Duiker <ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 x 35 meter, ontgraving tot +7,20 mNAP, 18+14+16 dagen</li> </ul> </li> <li>- KW59 Fase 2 – 2 steunpunten/assen <ul style="list-style-type: none"> <li>- As 2 → 3,5 x 43,5 m, ontgraving tot +9,25 mNAP, 13 dagen</li> <li>- As 3 → 3,5 x 43,5 m, ontgraving tot +9,66 mNAP, 2 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-BD031 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 44 x 5m, ontgraving tot +7,50 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0079 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 x 5m, ontgraving tot +7,50 mNAP, 7 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D24 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 x 5m, ontgraving tot +7,80 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-08 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 x 5m, ontgraving tot +7,70 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D6-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 x 5m, ontgraving tot +7,70 mNAP, 7 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0036 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 x 5m, ontgraving tot +7,70 mNAP, 14 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker DR4033014 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 x 5m, ontgraving tot +7,70 mNAP, 7 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D13 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 46 x 5m, ontgraving tot +8,70 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D10 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 x 5m, ontgraving tot +8,70 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D11 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 75 x 5m, ontgraving tot +8,70 mNAP, 40 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR00062 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 34 x 5m, ontgraving tot +8,70 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker DR44510033 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 74 x 5m, ontgraving tot +9,45 mNAP, 40 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0028 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 x 5m, ontgraving tot +9,70 mNAP, 7 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0026/27 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 (noordzijde watergang) x 5m + 8 (zuidzijde watergang) x 5m, ontgravingen tot +9,70 mNAP, 2x 7 dagen (gelijktijdig)</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0024 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 x 5m, ontgraving tot +9,70 mNAP, 7 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker VIA15DR0025 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15 x 5m, ontgraving tot +9,70 mNAP, 14 dagen</li> </ul> </li> <li>- Duiker GG-DG4-D21 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 32 x 5m, ontgraving tot +9,70 mNAP, 30 dagen</li> </ul> </li> </ul>
Bemalingsperiode	NTB
Bemalingsmethode	De vergunningsonderbouwende rapportage, en daarmee ook voorliggend plan, is gebaseerd op bemaling door middel van filterbemaling met lange filters (bijv. deepwells), waardoor

	<p>onderschatting als gevolg van onvolkomenheid wordt voorkomen. Hier is voor een conservatieve benadering gekozen, om een onderschatting van eventuele omgevingseffecten te voorkomen.</p> <p>De uiteindelijke dimensionering kan dan ook leiden tot het gebruik van kortere filters, dan wel horizontale drainage, welke als direct effect heeft; een reductie van het debiet en daarmee ook een verdere afname van de berekende verlagingscontouren.</p>
<b>Type pompen</b>	Onderwaterpompen is het vertrekpunt i.c.m. klokpompen. Mogelijk worden ook vacuümpompen gebruikt.
<b>Aanbrengmethode</b>	Spoelboren conform BRL 2100.
<b>Lozing</b>	Via verzamelleidingen wordt bij voorkeur geloosd op de naastgelegen watergangen.
<b>Debietregistratie</b>	Geijkte watermeters
<b>Zuiveringsmaatregelen</b>	Vooralsnog nog niet van toepassing
<b>Bemonstering effluent</b>	Conform BLBI en eventueel aanvullende vergunningsvoorschriften.
<b>Bijzonderheden</b>	Verlaging van de grondwaterstand tot onder de GLG, ter hoogte van kwetsbare gebouwen (groen, oranje en rood gearceerd in paragraaf 4.1 van de vergunningsonderbouwende rapportage) wordt niet toegestaan en dan ook middels monitoring geborgd. Bij dreigende daling tot onder de GLG, als gevolg van de tijdelijke bemalingswerkzaamheden, wordt tijdig retourbemaling geïnstalleerd om dit te voorkomen.

#### 4.4. Bedrijfsvoering

De bemaling wordt uitgevoerd door gecertificeerde bronbemalingsmonteurs. De bemaler levert hierbij tevens een uitvoerder en wachtsman, zodat eventuele storingen zo snel mogelijk kunnen worden opgelost, zodat deze geen effect hebben op de werkzaamheden. Afspraken voor, tijdens en na de werkzaamheden worden door de uitvoerder teruggekoppeld met de werkvoorbereider van de bemaler en met de uitvoerder van de opdrachtgever.

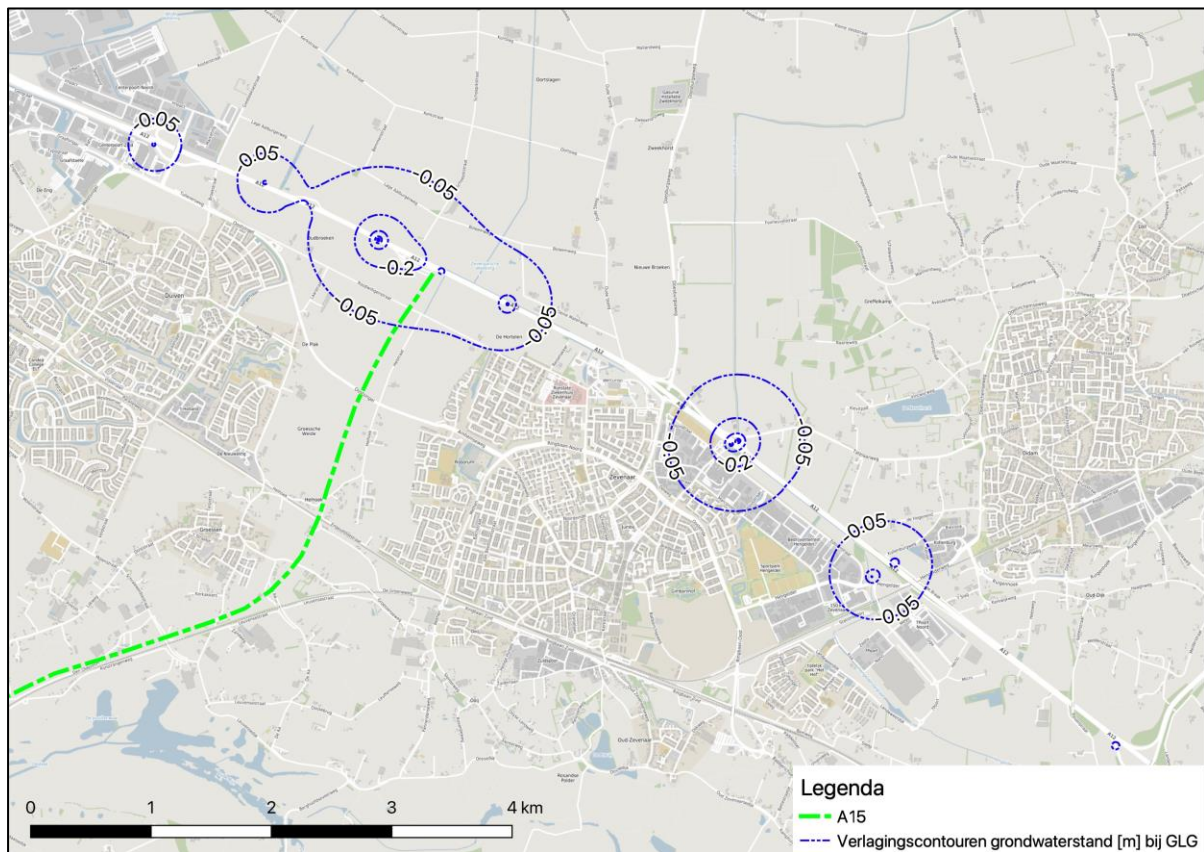


## 5.0 Monitoringsplan

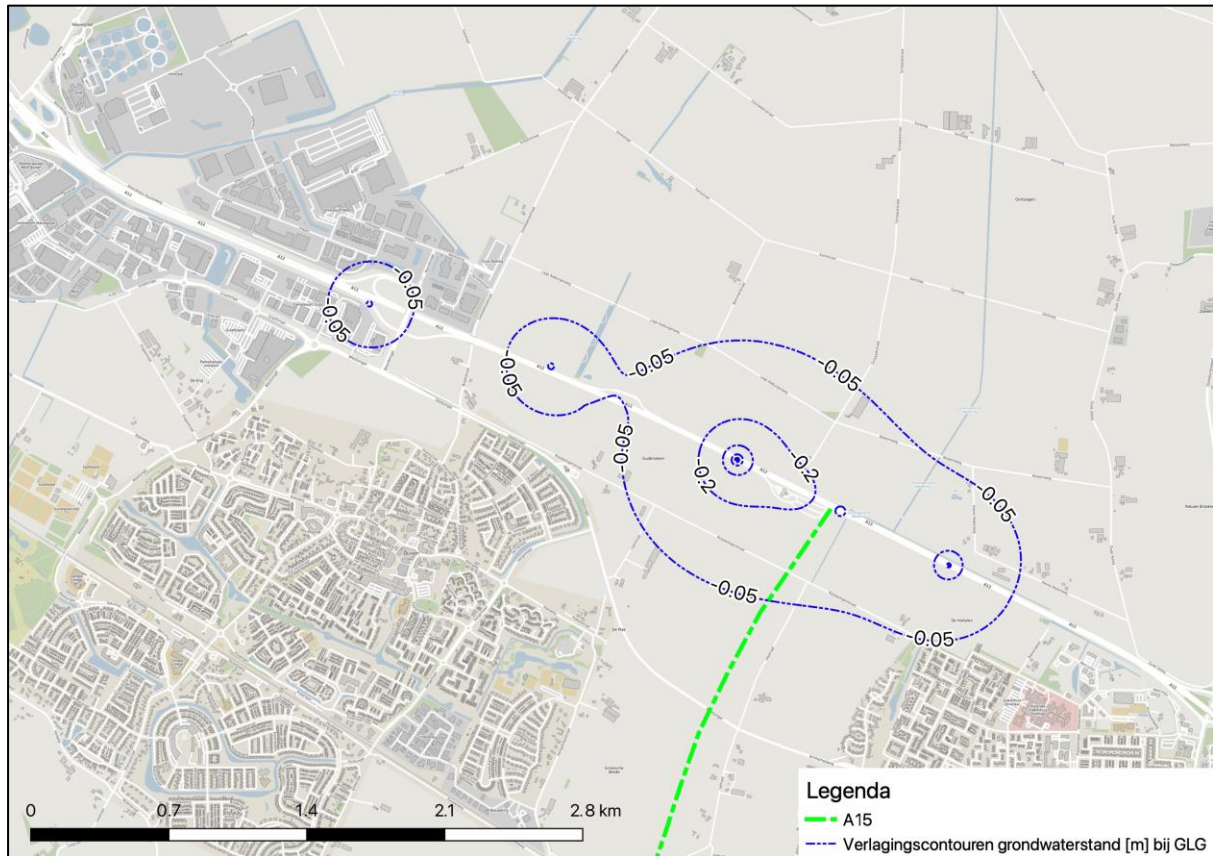
Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 beschreven, bevinden zich objecten nabij de projectlocatie, welke invloed zouden kunnen ondervinden van de bemalingswerkzaamheden. Deze invloed dient door middel van gerichte monitoring te worden gemeten. Deze monitoring kan worden onderverdeeld in:

1. Meting grondwaterstanden/stijghoogtes;
2. Controle lozingspunt(en) – kwalitatief en kwantitatief.

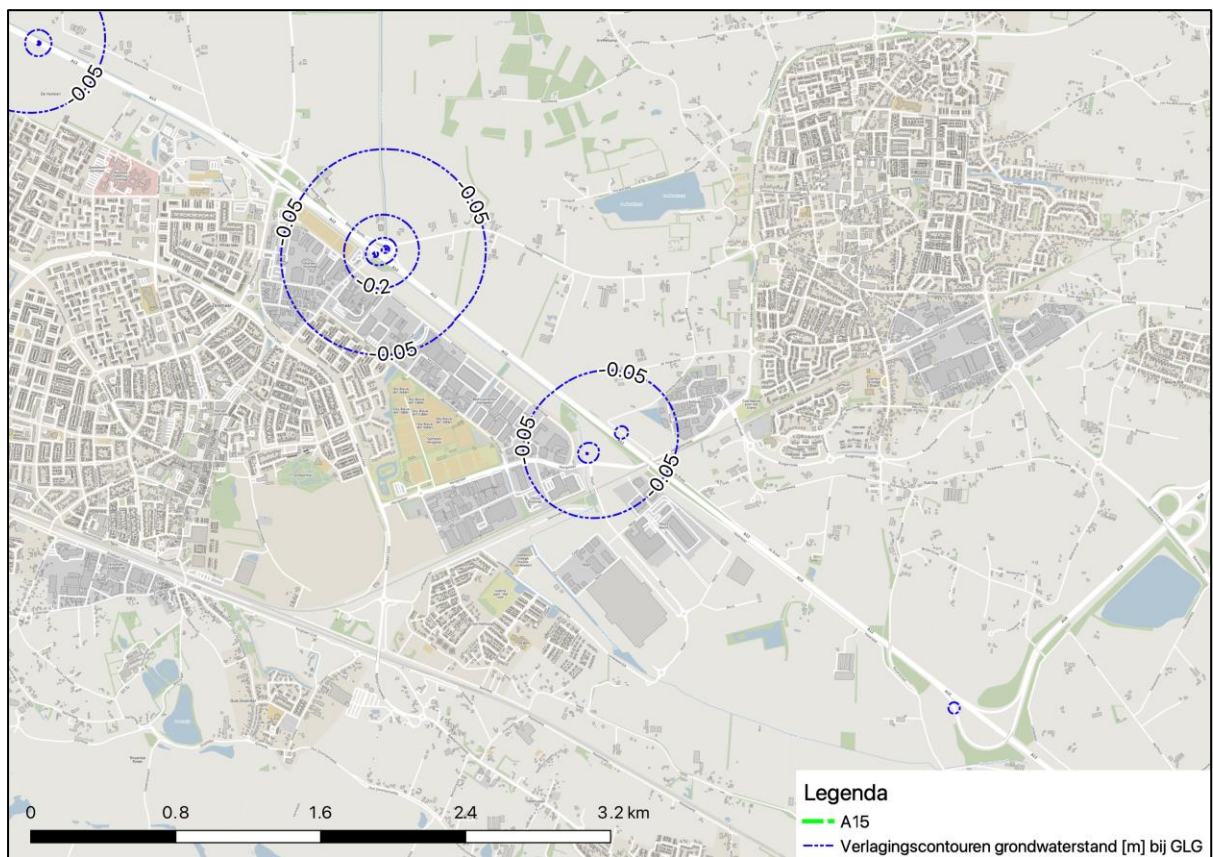
Met behulp van MicroFEM zijn de verlagingscontouren berekend. Zie onderstaande.



Figuur 10 – Verlagingscontouren [m] van de grondwaterstand bij GLG-omstandigheden.



**Figuur 11 –** Verlagingscontouren [m] van de grondwaterstand bij GLG-omstandigheden, ingezoomd op het westelijk deel t.o.v. het vorig figuur.



**Figuur 12 –** Verlagingscontouren [m] van de grondwaterstand bij GLG-omstandigheden, ingezoomd op het oostelijk deel t.o.v. het vorig figuur.



## 5.1 Meting grondwaterstanden en stijghoogten

De primaire effecten van de bemaling zijn de verlagingen van de grondwaterstand. Daarom wordt geadviseerd de grondwaterstand met behulp van diverse peilbuizen regelmatig te monitoren. De monitoringspeilbuizen worden rond de betreffende bemalingslocatie worden aangebracht. Minimaal worden op de projectgrenzen en nabij kwetsbare objecten peilbuizen geplaatst, waarbij de exacte locaties op XY-coördinaten worden genoteerd en de waarschuingswaarden worden bepaald aan de hand van de betreffende GLG. Met Waterschap Rijn en IJssel is in ieder geval de volgende afspraak gemaakt:

Verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving, mogen niet verder dalen dan de GLG, zoals gepresenteerd in figuur 7 van voorliggende, ter hoogte van kwetsbare bebouwing.

Om dit te garanderen, wordt per kunstwerk in iedere windrichting een peilbuis geplaatst en per duiker wordt minimaal één peilbuis in de omgeving geplaatst. Ter hoogte van ieder onderdeel wordt minimaal één peilbuis geplaatst ter controle van de benodigde verlaging van de grondwaterstand/stijghoogte. Deze worden voorzien van alarmering en gekoppeld aan de peilbuizen uit Liemers-meetnet.

De signalering, welke gekoppeld wordt aan het Liemers-meetnet, luidt als volgt:

- Rood → (actie binnen 24 uur) betreft de GLG/GLS op de betreffende locatie, afgeleid vanuit figuur 7.
- Oranje → (streven om hier boven te blijven) betreft GLG/GLS+0,2 meter (acties z.s.m. en contact met toezicht bevoegd gezag en eventueel vergunningverlening).
- Groen → is alles boven de betreffende GLG/GLS+0,2 meter.

NB. Het is aan de aanvrager (GelreGroen) om aan te tonen of eventuele verlagingen in de omgeving onder GLG/GLS, niet door de tijdelijke bemalingswerkzaamheden worden bepaald.

Gezien de status van het project zijn de beoogde locaties van de peilbuizen nog niet op te geven. Vandaar dat de bovenstaande randvoorwaarden worden gepresenteerd. Voorafgaand aan de uitvoering worden de beoogde locaties minimaal vier weken voor de start van het betreffende onderdeel, overlegd aan Waterschap Rijn en IJssel.

Na het plaatsen dienen de exacte XYZ-coördinaten in een logboek vastgelegd te worden.

### Meetfrequentie

Voor de meetfrequentie van de peilbuizen kan het volgende schema worden aangehouden:

- 2 weken voor aanvang bemaling: Minimaal 1 x per week;
- Na start bemaling: Minimaal 1 x per uur d.m.v. automatische drukopnemers (continue monitoring).
- Tot 2 weken na einde bemaling: Minimaal 1 x per week.

## 5.2 Deformatiemetingen

Niet van toepassing. Geen verlagingen tot onder GLG nabij kwetsbare bebouwing.

## 5.3 Controle lozingspunt(en)

De lozingspunten op het oppervlaktewater dienen voorafgaand en tijdens de lozing regelmatig te worden gecontroleerd op visuele verontreinigingen.

De eerste controle dient minimaal 1 week voor aanvang van de bemaling plaats te vinden, zodat eventuele bestaande verkleuringen kunnen worden vastgelegd met behulp van foto's. Na aanvang van de bemaling dient minimaal 1 maal per week een visuele controle plaats te vinden. Deze controle kan bijvoorbeeld gelijktijdig plaatsvinden met het aflezen van de debietmeters.

Wanneer een (nieuwe) visuele verontreiniging van het oppervlaktewater gedurende de bemalingswerkzaamheden wordt geconstateerd, dient dit zo snel mogelijk te worden verholpen met behulp van bijv. een ontijzerings- of bezinkingsinstallatie en het bevoegd gezag dient ingelicht te worden.

#### Meetfrequentie

Voor de meetfrequentie van het effluent kan het volgende schema worden aangehouden:

- 2 weken voor aanvang bemaling: 1 x het ontvangende oppervlaktewater;
- Na start bemaling: 1 x per week. Mocht het chloridegehalte stabiel blijken te zijn, dan kan in overleg met het Waterschap besloten worden om op een lagere meetfrequentie over te gaan;
- Tot 2 weken na einde bemaling: 1 x per week het ontvangende oppervlaktewater.

### **5.4 Controle waterbezwaren**

Het functioneren van de bemaling dient tevens gecontroleerd te worden aan de hand van de debieten en waterbezwaren.

#### Meetfrequentie

De watermeterstanden dienen werkdagelijks opgenomen en geregistreerd te worden. Bij overschrijding van de waterbezwaren, dient direct contact opgenomen te worden met het bevoegd gezag. Bij (tijdelijke) overschrijding van de debieten dient een predictie gemaakt te worden van het mogelijke waterbezwaar en dit overleggen aan het bevoegd gezag.

De watermeters worden nabij de lozingspunten geplaatst.

### **5.5 Rapportage en communicatie**

Alle meetgegevens dienen zo spoedig mogelijk na uitvoering door deskundigen te worden geanalyseerd en geïnterpreteerd.

De meetgegevens dienen steeds, bijgewerkt met de laatste meetresultaten, in een overzichtelijke en bruikbare vorm ter inzage aanwezig te zijn op het werk.

Het is van belang dat de meetgegevens die door de deskundigen op waarde zijn geschat, periodiek met de belanghebbenden/betrokkenen worden gecommuniceerd. Indien zich geen bijzonderheden voordoen is het wenselijk om maandelijks een overzicht te genereren van de gemeten grootheden en deze overzichten te voorzien van een toelichting en bijpassende conclusies. Indien de deskundigen bijzonderheden of onregelmatigheden waarnemen in de meetreeksen dient hierover direct te worden gecommuniceerd met het bevoegd gezag. De vervolgens (in overleg) te nemen actie (zie actieplan) dient met de belanghebbenden/betrokkenen te worden gecommuniceerd.

## 6.0 Actieplan

Het actieplan omvat de, op basis van de meetresultaten, te nemen stappen. In de volgende paragrafen wordt voor de verschillende metingen aangegeven welke waarschuingswaarden van toepassing zijn.

Bij een normaal verloop van de metingen zijn over het algemeen geen bijzondere acties noodzakelijk. Bij een overschrijding van waarschuingswaarden is het nodig om aanvullende maatregelen te treffen dan wel vervolgacties uit te voeren. Vaak wordt verondersteld dat bij een overschrijding van de grenswaarde schade kan optreden. Omdat in veel gevallen meerdere processen uiteindelijk leiden tot schade kan de grenswaarde niet altijd eenduidig worden vastgesteld of is vaststelling van de grenswaarde niet mogelijk. De metingen dienen daarom in samenhang te worden beoordeeld.

Door middel van het actieplan staat beschreven welke acties moeten worden genomen bij een overschrijding. Het actieplan is, inclusief waarschuings-/grenswaarden per soort meting weergegeven.

### 6.1 Werkwijze Actieplan

In het actieplan zijn waarschuingswaarden en grenswaarden vastgesteld. De waarden hebben als doel om de invloed van de bemalingswerkzaamheden op de grondwaterstanden/stijghoogtes te monitoren.

### 6.2 Meting grondwaterstanden en stijghoogten

Door de bemalingswerkzaamheden wordt de grondwaterstand/stijghoogte ter plaatse en in de (directe) omgeving beïnvloed. Met de resultaten van de metingen wordt gekeken naar de invloed van de bemaling op de omgeving alsmede het functioneren van de bemaling. De grondwaterstanden dienen (eventueel) in relatie tot de deformatiemetingen te worden beoordeeld. In onderstaande tabel worden de signaleringswaarden opgenomen. Voortschrijdende inzichten in de natuurlijke grondwaterstanden of een wijziging in de bemaling kunnen leiden tot aanpassing van de signaleringswaarden. Echter, dit dient voorafgaand aan wijziging eerst overeengekomen te worden met het Waterschap.

Tabel 4: Signaleringswaarden grondwaterstanden

Onderdeel / peilbuislocaties	Waarschuingswaarde [m NAP]	Grenswaarde [m NAP]
Pb..	GLG/GLS+0,2 meter	GLG/GLS

In onderstaande tabel zijn de acties bij het overschrijden van waarschuings- en grenswaarden opgenomen.



Tabel 5: Acties behorende overschrijding signaleringswaarden

Activiteit	Actie
Geen overschrijding	- Geen acties
Overschrijding waarschuwingswaarde	<p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overleg tussen ON/bevoegd gezag.</li> </ul> <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificatie pompregime in relatie met benodigde verlaging;</li> <li>- Zo nodig meetfrequentie peilbuizen verhogen;</li> <li>- Relatie leggen tussen metingen;</li> <li>- Eventueel deformatiebouten plaatsen;</li> <li>- Overleg en afspraken hierover met direct betrokkenen;</li> <li>- Eventueel extra peilbuizen plaatsen;</li> <li>- Op basis van de meetwaarden van de grondwaterstanden en de debieten het functioneren van de bemaling controleren.</li> </ul>
Overschrijding grenswaarde (Actie binnen 24 uur)	<p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aanpassen bemalingswerkzaamheden, tenzij de gevolgschade aan het project groter is dan de schade aan de omgeving. Z.s.m. dient in overleg te worden getreden tussen ON/bevoegd gezag.</li> </ul> <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terugschroeven bemalingswerkzaamheden;</li> <li>- Relatie leggen tussen metingen grondwaterstanden en debieten;</li> <li>- Op basis van resultaten grondwaterstandsmetingen en bijbehorende metingen aanvullende predicties voor verder verloop van de grondwaterstand en stijghoogtes verfijnen en zo frequent als zinvol bijstellen;</li> <li>- Indien nodig (en mogelijk) gedeeltelijk het werk stilleggen tot compenserende maatregelen als retourbemaling actief zijn;</li> <li>- Intensief overleg tussen uitvoerende en bevoegde instanties en acties communiceren met overige belanghebbenden.</li> <li>- Andere werkmethode toepassen.</li> </ul>

Mochten freatische grondwaterstandsverlagingen in de omgeving, veroorzaakt door de beschreven activiteiten, leiden tot droogtestress van (stedelijk) groen, dan worden de volgende watergiften toegediend.

Kroondiameter	Benodigde watergift per week in liters		
	Zeer droog/warm weer	droog/normaal weer	nat/koud weer
5 m	400 l	200 l	100 l
7 m	800 l	400 l	200 l
10 m	1600 l	800 l	400 l
15 m	3600 l	1800 l	900 l

Figuur 13: Watergiften bij droogtestress veroorzaakt door de aanvrager.

### 6.3 Deformatiemetingen (deformatiebouten)

Niet van toepassing.

## 7.0 Onderhoudsplan

Als onderdeel van het bemalingsplan is onderstaand onderhoudsplan opgesteld met betrekking tot het te gebruiken materiaal en materieel.

### 7.1. Werkzaamheden bemaling

Naar verwachting worden de pompen gedurende werkzaamheden verplaatst en/of opnieuw aangesloten op de leidingen.

### 7.2. Controle/onderhoud bemaling

(Werk)dagelijks wordt de bemaling gecontroleerd op functioneren. Hierbij kan gedacht worden aan het controleren van de debietmeterstanden, etc.

### 7.3. Energievoorziening

De pompen, dan wel aggregaten, worden volgetankt geïnstalleerd en afgetankt door de hoofdaannemer, dan wel erkende partij.

### 7.4. Alarmering

Bij het constateren van een storing of andere calamiteit zal binnen ca. 2,5 uur na melding een monteur ter plaatse zijn.

## 8.0 Contactpersonen

Onderstaande is vooralsnog de relevante contactpersoon m.b.t. de uitvoering van de bemaling.

<b>Contactpersoon:</b>	<b>NTB</b>
<b>E-mail:</b>	<b>NTB</b>
<b>Tel.nummer:</b>	<b>NTB</b>

## 9.0 Conclusies en aanbevelingen

- Ondanks dat geen negatieve omgevingseffecten worden verwacht, vormt de monitoring van de grondwaterstanden/stijghoogtes een belangrijk onderdeel van de werkzaamheden om de risico's volledig te beheersen.
- De monitoring wordt uitgevoerd m.b.v. peilbuismetingen, bemonstering en debietmetingen.
- De maximale debieten (onttrekking en lozing) staan gepresenteerd in de vergunnings-  
onderbouwende rapportage.
- Om het waterbezwaar te beperken zal gestuurd worden op verlaging in de ontgraving (m.b.v. peilbuizen) in plaats van op debiet.
- Periodiek (maandelijks) dient overleg plaats te vinden met het Waterschap (minimaal met Toezicht) ter bespreking van de voortgang. Vooroverleg van komende bemalingen is hier dan ook onderdeel van.

Hopende U met bovenstaande gegevens voldoende te hebben ingelicht,  
tekenen wij met de meeste hoogachting,

Elst, 3-9-21

## Bijlage I – RISICO-CHECK

De risico-check houdt in dat systematisch alle (potentiële) risico's (kans x effect) die samenhangen met de uitvoering van de bemaling worden nagelopen en beoordeeld op effect en kans van voorkomen. Dit levert een overzicht op van reële risico's. Van deze risico's dient nagegaan en beschreven welke maatregelen mogelijk zijn om deze risico's zoveel mogelijk weg te nemen. Bepaalde risico's kunnen mogelijk nog niet goed worden ingeschat, omdat gegevens hiervoor nog ontbreken. Ook die onzekerheden dienen in beeld te worden gebracht en te worden beschreven. De uitkomsten worden in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 6 - Risico check

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
<b>Effecten in bouwput of sleufbemaling</b>		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	Laag	Niet verwacht.
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	Laag	Niet verwacht.
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	Laag	Niet verwacht.
Opbarsten putbodern	Laag	Niet verwacht.
Instabiliteit damwanden en/of taluds	Laag	Niet verwacht.
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	Laag	Niet verwacht.
<b>Effecten in de omgeving</b>		
Zettingen en zakkingen	-	Verlagingen tot onder de GLG zijn niet toegestaan nabij kwetsbare bebouwing.
Droogstand en aantasting houten palen	-	"
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	-	"
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	-	"
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	-	"
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	-	"
Schade aan landbouw	-	"
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	-	"
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	-	"
Upconing van brak en/of zout grondwater	-	"
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	-	"
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	Laag	Niet verwacht.
Opbarsten (water)boderns	Laag	Niet verwacht.
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	Laag	Niet verwacht.



<b>Geaccumuleerde effecten</b>		
Combinatie met heiwerkzaamheden	-	-
Combinatie met damwanden heien/trillen	-	-
Combinatie met sloopwerkzaamheden	-	-
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	-	-
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	-	-
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	-	-

In bovenstaande tabel staat overzichtelijk weergegeven welke risico's aanwezig zijn met betrekking tot de bemalingswerkzaamheden. Wanneer opgemerkt wordt, dat een bepaald risico onterecht als aanwezig of niet-aanwezig is beschouwd, dient men dit kenbaar te maken aan de adviseur, zodat dit voorafgaand aan de werkzaamheden gecorrigeerd kan worden in deze rapportage.