

1503332-04958

Bemalingsrapportage

Project: Brug Ooijen

Onderdeel: 9 pijlers en 2 landhoofden

Opdrachtgever:
Moeder Maas vof
Postbus 1347
2130 EK Hoofddorp



Tel. +31 (0)6 10 934877

Contactpersoon opdrachtgever:
dhr. D. Hageman

Opdrachtnemer:
LamersWater B.V.
Binderskampweg 28a
6545 CB Nijmegen



Tel. +31 (0)6 81 164181

Contactpersoon opdrachtnemer:
drs. L. Lamers

Projectnummer : A0142017
Kenmerk : Brug Ooijen
Datum : 23 november 2017

Versiebeheer : 3

Opgesteld door:
drs. Lars Lamers
Paraaf:

d.d. 23 november 2017

Controle + vrijgegeven door:

Paraaf:

d.d. 23.. november 2017

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| 1.0 Inleiding | 3 |
| 2.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater | 5 |
| 2.1 Uitgevoerde onderzoeken..... | 5 |
| 2.2 Schematisering bodemopbouw en geohydrologie | 6 |
| 2.3 Oppervlaktewater | 6 |
| 2.4 Grondwaterstanden | 8 |
| 2.5 Grondwaterkwaliteit | 8 |
| 2.6 Opbarsten putbodem..... | 8 |
| 3.0 Debieten, waterbezwaren en grondwater-/stijghoogteverlagingen | 9 |
| 3.1 Uitgangspunten | 9 |
| 3.2 Bandbreedteanalyse..... | 9 |
| 3.3 Berekeningen debieten en waterbezwaren..... | 10 |
| 3.4 Verlagingen | 11 |
| 4.0 Beschrijving en beoordeling effecten en risico's | 13 |
| 4.1 Grondwater gerelateerde zetting | 13 |
| 4.2 Droogstand houten palen | 13 |
| 4.3 Overige grondwateronttrekkingen..... | 14 |
| 4.4 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie | 14 |
| 4.5 Kwel of wegzijging | 15 |
| 4.6 Upconing | 15 |
| 4.7 Archeologie..... | 15 |
| 4.8 Grondwaterverontreinigingen | 15 |
| 4.9 KWO en veedrenking..... | 15 |
| 4.10 Overige | 16 |
| 5.0 Waterkwaliteit en lozing | 17 |
| 5.1 Verwachte kwaliteit opgepompt grondwater | 17 |
| 5.2 Lozingsmogelijkheden opgepompt grondwater | 17 |
| 5.3 Beschrijving eventuele aanvullende zuiveringstechnische maatregelen | 17 |
| 6.0 Conceptuele beschrijving monitoring grondwateronttrekking..... | 18 |
| 6.1 Peilbuislocaties..... | 20 |
| 6.2 Controle lozingspunt(en)..... | 20 |
| 6.3 Controle waterbezwaren..... | 21 |
| 6.4 Controle waterkwaliteit..... | 21 |
| 6.5 Rapportage en communicatie | 21 |
| 6.6 Actieplan..... | 22 |
| 6.6.1 Meting grondwaterstanden | 22 |
| 7.0 Technische principes bronbemaling t.b.v. bemalingsadvies | 24 |
| 8.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen..... | 25 |
| 9.0 Conclusies en aanbevelingen | 26 |
| 10.0 Slot | 27 |
| Bijlage I – Ingangscontrole | 28 |
| Bijlage II – Risico-check | 30 |
| Bijlage III – Isohypsen | 32 |
| Bijlage IV – Infiltratiebassin | 33 |
| Bijlage V – Peilbuislocaties..... | 34 |
| Bijlage VI – Opstellingstekening | 35 |

1.0 Inleiding

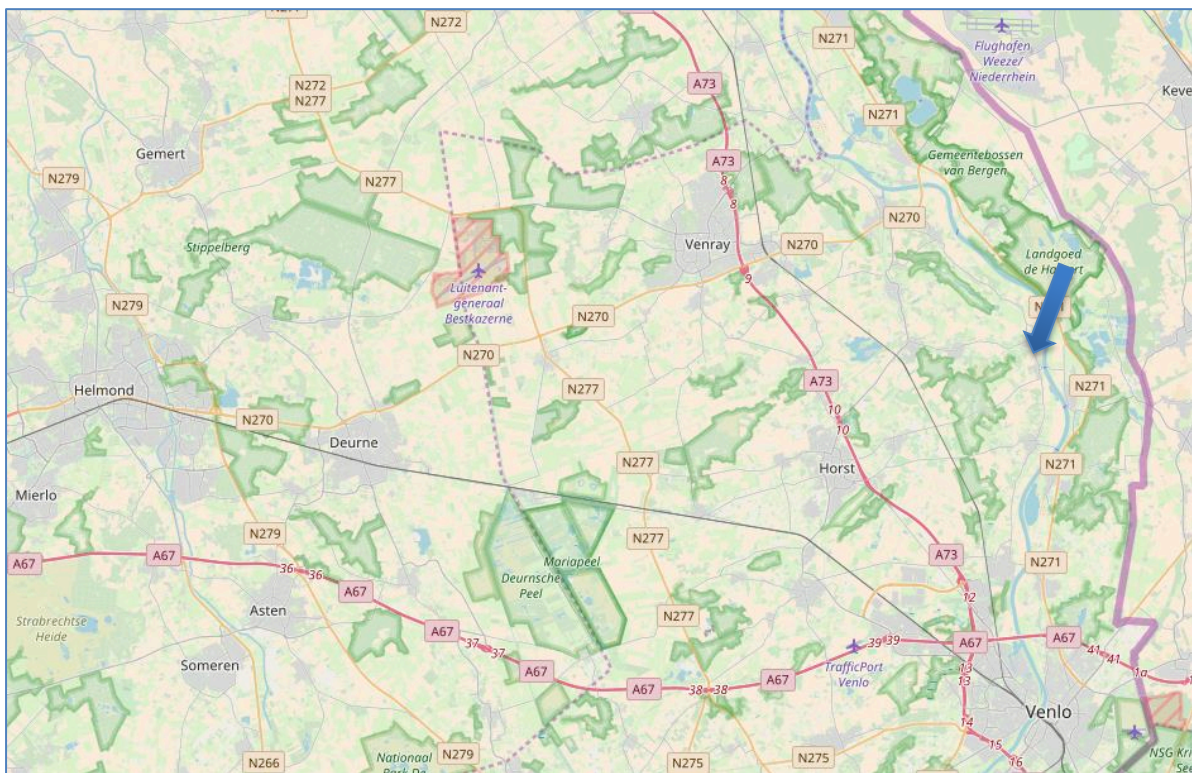
Ter hoogte van de Ooijenseweg te Ooijen, wordt een brug gerealiseerd. Om de pijlers en de landhoofden in den droge aan te kunnen leggen, wordt de grondwaterstand tijdelijk verlaagd m.b.v. bemaling. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van constructies, welke een waterkerende functie hebben (bijv. gesloten bouwkuip m.b.v. damwanden).

Het betreffen in totaal 9 pijlers (ca. 8 x 3 meter per stuk) en twee landhoofden (ca. 15 x 5 meter per stuk), waarbij de ontgraving tot maximaal 10,6 m +NAP reikt (maaiveld = ca. 14,6 m +NAP). De totale duur van de bemaling bedraagt ca. 30 weken. Mede hierdoor zijn de effectenberekeningen stationair uitgevoerd.

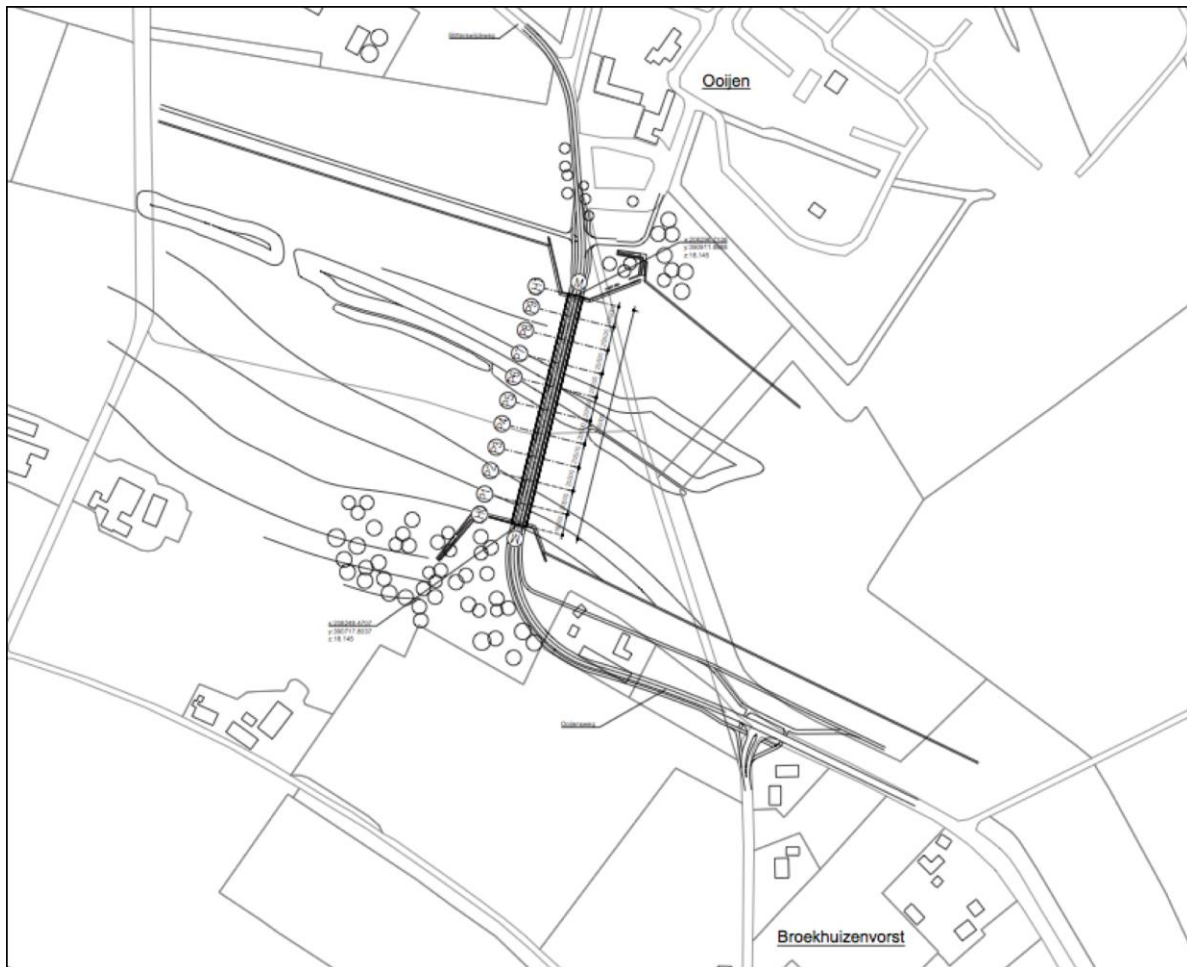
LamersWater B.V. heeft van Mooder Maas vof opdracht gekregen om een bemalingsrapportage op te stellen voor eerdergenoemde onderdelen. Onderstaande figuren presenteren de projectlocatie.

Het doel van voorliggende rapportage is;

- het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken en te lozen hoeveelheden grondwater;
- het verkrijgen van inzicht in de effecten van de voorgenomen bemaling op de omgeving;
- onderbouwing van de aanvraag richting het bevoegd gezag in het kader van de Waterwet.



Figuur 1 – Projectlocatie met een blauwe pijl aangegeven [6].



Figuur 2 – Bovenaanzicht projectgebied [3].

Uit de resultaten van indicatieve bemalingsberekeningen volgt dat de voorgenomen bemaling **vergunningplichtig** is in het kader van de Waterwet. De aanvraag wordt ondersteund met een onderbouwend bemalingsrapport. Het voorliggend rapport betreft het onderbouwend bemalingsrapport, hetgeen aan **Waterschap Limburg** zal worden voorgelegd betreffende de onttrekking en de lozing.

De gehanteerde bronnen zijn;

- [1] Resultaten grondonderzoek – document “1503332-00050”, Mooder Maas vof, kenmerk: 1503332-0005, d.d. 27 juli 2017.
- [2] Peilbuislocaties – tekening “X-GOW_BGT_5000 met peilbuizen”, Mooder Maas vof, kenmerk: X-GOW_BGT_5000 met peilbuizen, d.d. 13 september 2017.
- [3] Inplantingsplan, Mooder Maas vof, kenmerk: 1503332-03450, d.d. 11 juni 2017.
- [4] NEN 9997-1+C1, Normcommissie 351 006 "Geotechniek", d.d. april 2012.
- [5] Dinoloket.
- [6] Google Maps.
- [7] WKOTool, geraadpleegd op 26 september 2017.
- [8] Archeologie in Nederland, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, geraadpleegd op 26 september 2017.
- [9] Legger Waterschap Limburg, geraadpleegd op 28 september 2017.
- [10] Omgevingsloket, geraadpleegd op 25 september 2017.

2.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

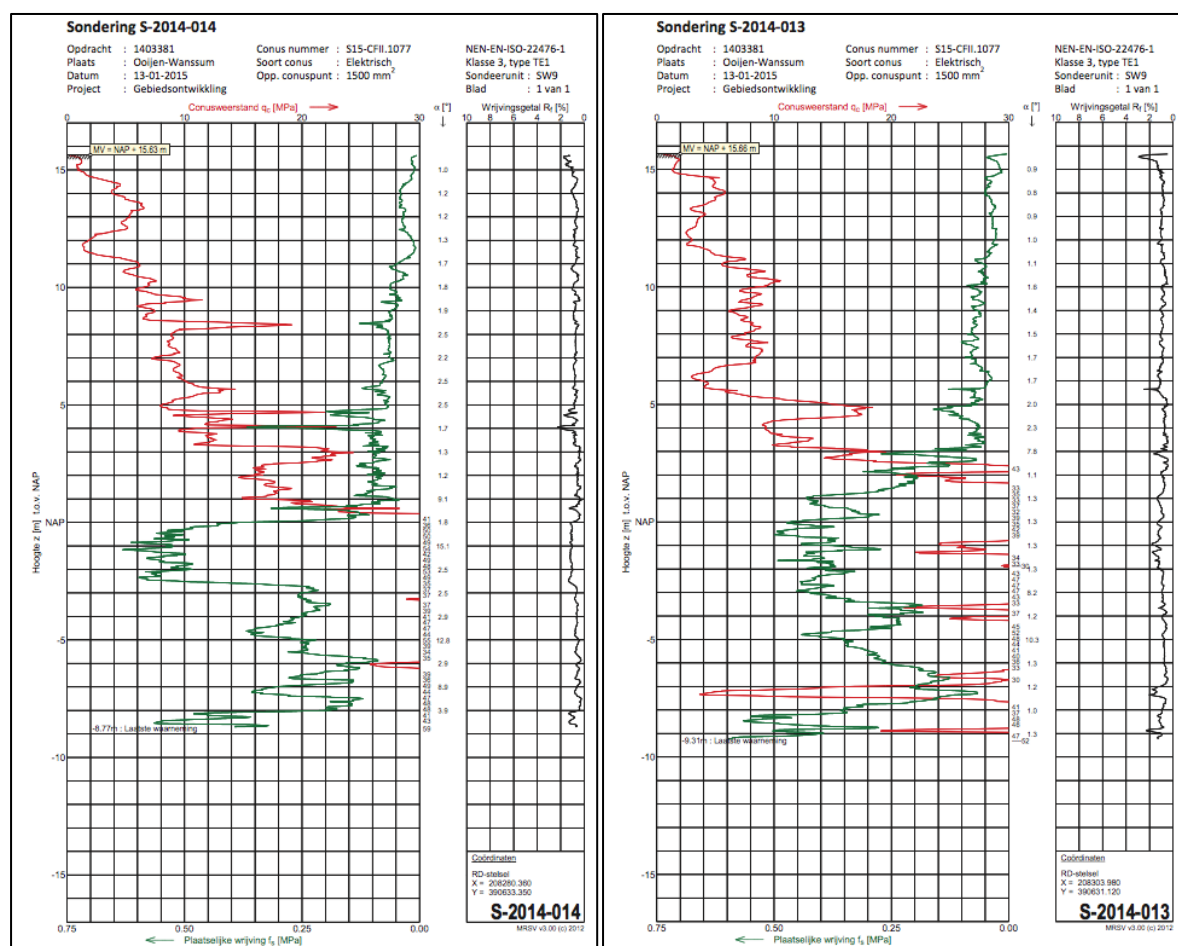
In dit hoofdstuk is de inventarisatie van de bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater in kaart gebracht.

2.1 Uitgevoerde onderzoeken

Ter hoogte van de projectlocatie is de bodemopbouw bepaald met behulp van boringen, sonderingen [1] en REGIS [5].

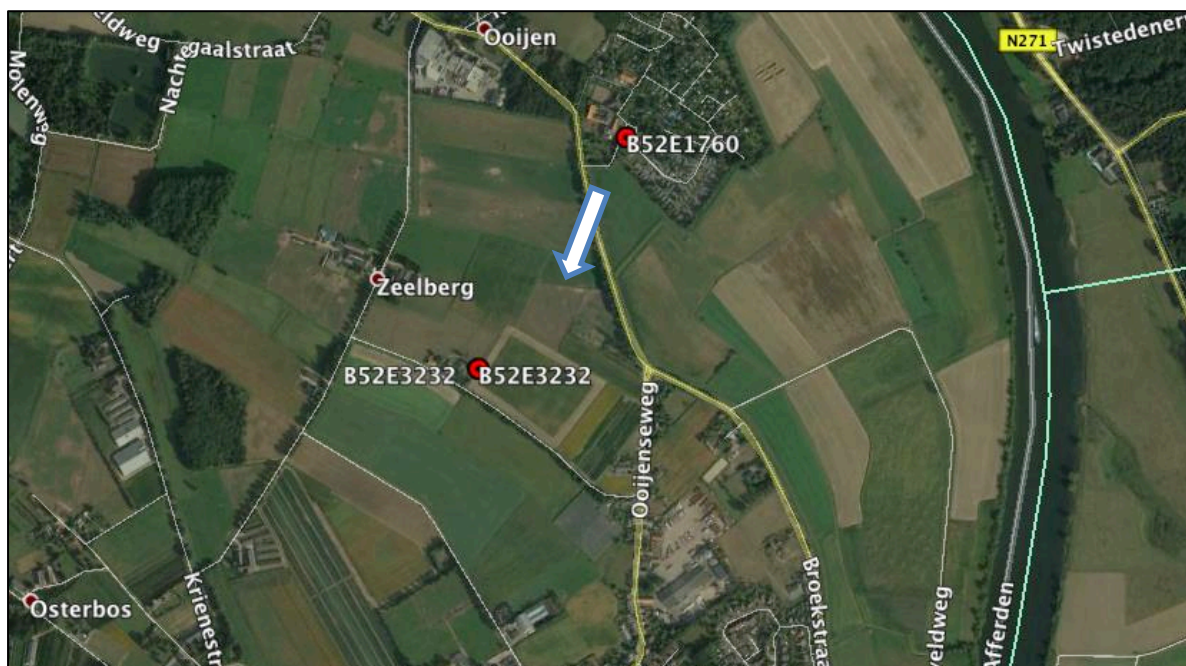
Tabel 1 – Bodemopbouw [5].

| naam | top (M t.o.v. NAP) | basis (M t.o.v. NAP) | c (dagen) | kD (m2/dag) | kh (m/dag) | sdh (m/dag) |
|--|--------------------|----------------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| 01.1-Holocene afzettingen - Holocene complex | 15,07 | 14,23 | | | | |
| 02.4-Form. van Bortel - Bortel k1 | 14,23 | 14,03 | 28 | | | |
| 02.5-Form. van Bortel - Bortel z2 | 14,03 | 12,29 | | | 42 | 24 |
| 02.7-Form. van Bortel - Bortel z3 | 12,29 | 10,59 | | | 46 | 27 |
| 03.2-Form. van Beegden - Beegden z1 | 10,59 | 9,88 | | | 52 | 73 |
| 03.4-Form. van Beegden - Beegden z2 | 9,88 | 5,71 | | | 320 | 77 |
| 03.6-Form. van Beegden - Beegden z3 | 5,71 | -1,97 | | | 530 | 69 |
| 17.03-Kiezeloolliet Form. - Kiezeloolliet z2 | -1,97 | -23,82 | | | 690 | 31 |
| 17.07-Kiezeloolliet Form. - Kiezeloolliet z4 | -23,82 | -29,48 | | | 190 | 33 |
| 17.09-Kiezeloolliet Form. - Kiezeloolliet z5 | -29,48 | -42,68 | | | 680 | 52 |
| 19.3-Form. van Breda - Breda z2 | -42,68 | -214,74 | | | 340 | 2 |
| | | | | | | 0,55 |



Figuur 3 – Sonderingen [1].

Voor de minimum en maximum grondwaterstanden kunnen de GHG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) en de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) worden aangehouden. De GLG is gedefinieerd als het gemiddelde van de laagst waargenomen 3 grondwaterstanden per jaar, gedurende minimaal 8 jaren. De GHG is dit voor het gemiddelde van de hoogst waargenomen 3 stijghoogtes per jaar gedurende minimaal 8 jaren. Per jaar dienen minimaal 12 metingen (elke maand) beschikbaar te zijn.



Figuur 4 – Peilbuizen. Met een pijl de projectlocatie [5].

Tabel 2 – Stijghoogtes op basis van peilbuisgegevens.

| Stand | GHG | GG | GLG |
|---|-------------|-------------|-------------|
| 1 ^{ste} wvp (B38F0576, B52E1760) | 14,7 m +NAP | 13,7 m +NAP | 13,2 m +NAP |

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

2.2 Schematisering bodemopbouw en geohydrologie

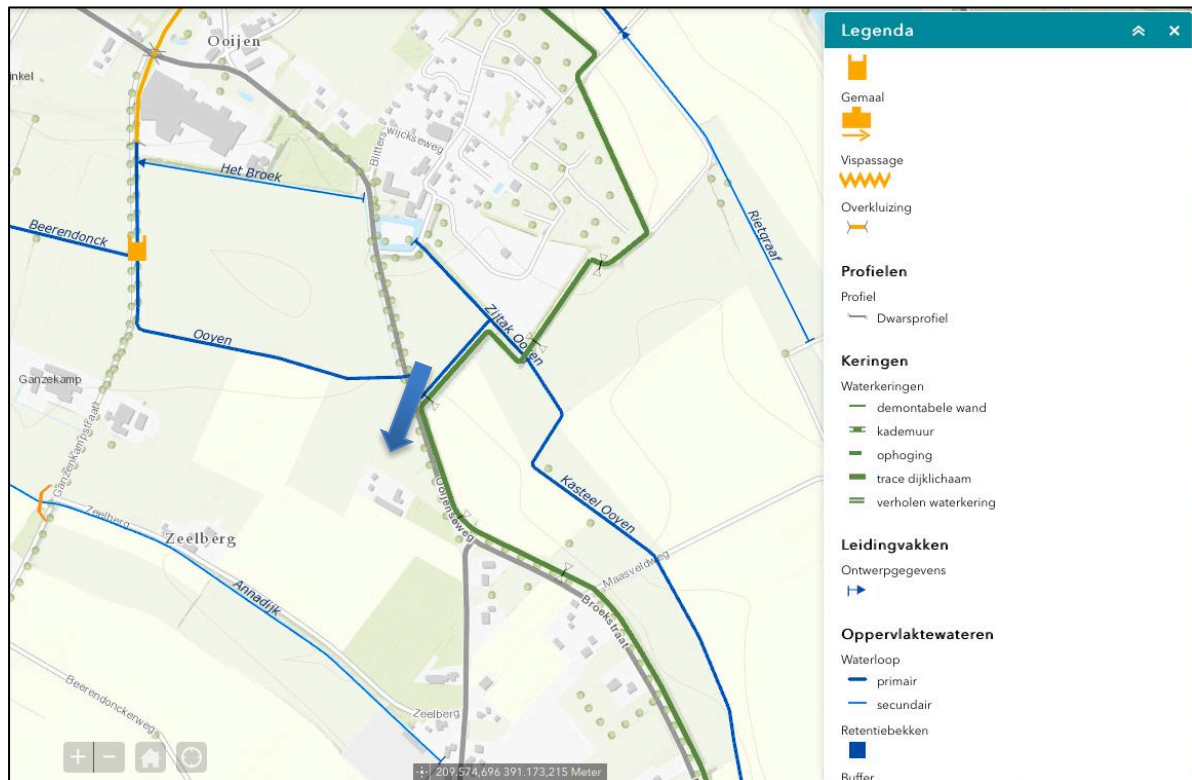
Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn de bodemopbouw en de geohydrologische gesteldheid van de ondergrond geschematiseerd. Deze schematisering wordt gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 3 - Schematisering bodemopbouw t.b.v. modellering.

| Laag | Diepte in m t.o.v. NAP (ca.) | Bodembeschrijving | Typering | Parameterwaarden (ca.) |
|------|------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| C1 | 15,0 tot 14,0 | Klei/zand | Infiltratieoppervlak + deklaag | c = 150 dagen |
| T1 | 14,0 tot 10,5 | Matig grof zand | Wvp 1a | kD = 90 m ² /dag |
| C2 | - | Fictieve laag | Interne weerstand | c = 0,1 dag |
| T2 | 10,5 tot -2,0 | Grof zand | Wvp 1b | kD = 900 m ² /dag |
| C3 | - | Fictieve laag | Interne weerstand | c = 1 dagen |
| T3 | -2,0 tot -43,0 | Matig grof zand | Wvp1c | kD = 1.560 m ² /dag |
| - | -43,0 | Hydrologische basis | - | - |

2.3 Oppervlaktewater

Nabij de projectlocatie is oppervlaktewater aanwezig dat mogelijk van invloed is op de werkzaamheden. Zie onderstaande.



Figuur 5 – Watergangen. Projectlocatie met een blauwe pijl aangegeven [9].

Aangenomen wordt dat de watergangen een matig doorlatende waterbodem hebben, als gevolg van de beperkte stroomsnelheid. Ten behoeve van de berekeningen wordt dan ook aangehouden dat de waterbodems een weerstand hebben van 20 dagen.

Ten oosten van de projectlocatie is tevens de Maas aanwezig. Ten behoeve van de berekeningen wordt aangehouden dat de waterbodem een weerstand heeft van 0,1 dag.

2.4 Grondwaterstanden

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 waarden (zoals beschreven in §2.1).

Tabel 4 – Grondwaterstanden op basis van peilbuisgegevens.

| Stand | GHG | GG | GLG |
|---|-------------|-------------|-------------|
| 1 ^{ste} wvp (B38F0576, B52E1760) | 14,7 m +NAP | 13,7 m +NAP | 13,2 m +NAP |

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

2.5 Grondwaterkwaliteit

Ten tijde van het opstellen van voorliggende rapportage is de grondwaterkwaliteit onbekend.

Wanneer geloosd zal worden 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) en de eventueel extra gestelde eisen door het bevoegd gezag.

2.6 Opbarsten putbodem

Doordat geen sprake is van scheidende lagen is er geen risico op opbarsten van de putbodem(s), conform de NEN9997.

3.0 Debieten, waterbezwaren en grondwater-/stijghoogteverlagingen

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten - op basis van de beschikbaar gestelde gegevens - en berekeningsmethodes beschreven en de resultaten hiervan gepresenteerd en toegelicht.

3.1 Uitgangspunten

Tabel 5 – Uitgangspunten

| Eigenschap | Uitgangspunt |
|-----------------------------|---|
| Omtrek totale werkzaamheden | Het betreffen in totaal 9 pijlers (ca. 8 x 3 meter per stuk) en twee landhoofden (ca. 15 x 5 meter per stuk). |
| Grondwaterkerende wanden | Nee. |
| Bemalingsduur totaal | Ca. 30 weken. |
| Maaiveldhoogte | Ca. 14,6 m +NAP |
| Verlaging GWS | Max. 10,3 m +NAP |
| Verlaging stijghoogte | NVT |
| Laagopbouw | Zie tabel 3. |
| Parameters | Zie tabel 3. |
| Berekeningen | Stationair i.v.m. bemalingsduur. |
| GLG, GG en GHG | Zie paragraaf 2.4 van deze rapportage. |
| Drainageweerstand | 150 dagen (hiermee wordt de bijdrage van o.a. neerslag verdisconteerd). |
| Oppervlaktewater | Zie paragraaf 2.3. |
| Bemalingsmethode | Horizontale drainbemaling. <i>*Eventueel ondersteund met openbemaling.</i> |

3.2 Bandbreedteanalyse

De BRL 12000 schrijft voor dat in de berekeningen duidelijk een bandbreedte zichtbaar is. Dit houdt in dat voor het berekenen van de benodigde debieten en waterbezwaren, de GLG, GG en GHG worden gehanteerd. Echter, doordat de GLG en de GHG de bandbreedte bepalen zijn alleen voor deze twee situaties bemalingsberekeningen uitgevoerd. Op deze wijze wordt getracht het worst-case scenario te benaderen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het eindige elementenprogramma MicroFEM (versie 4.10.72).

3.3 Berekeningen debieten en waterbezwaren

Deze paragraaf geeft de berekende debieten en waterbezwaren weer.

Onderstaande tabel geeft de debieten en waterbezwaren weer, op basis van de eerder gepresenteerde uitgangspunten.

Tabel 6 – Debieten gepresenteerd voor de GHG-situatie.

| Onderdelen | Ontgravingsdiepte [m NAP] | Debiet [m ³ /u] |
|-------------|---------------------------|----------------------------|
| LH0 | 12,93 | 120 |
| P1 | 12,59 | 90 |
| P2 | 11,34 | 140 |
| P3 | 12,44 | 95 |
| P4 | 12,50 | 90 |
| P5 | 12,13 | 110 |
| P6 | 10,60 | 170 |
| P7 | 12,04 | 110 |
| P8 | 11,34 | 140 |
| P9 | 12,59 | 90 |
| LH1 | 12,93 | 120 |
| Gezamenlijk | Max. 10,60 | 750 |

Verwacht wordt dat maximaal 750 m³/u wordt onttrokken om de werkzaamheden te realiseren.

Tabel 7 – Waterbezwaren gepresenteerd voor de GHG-situatie.

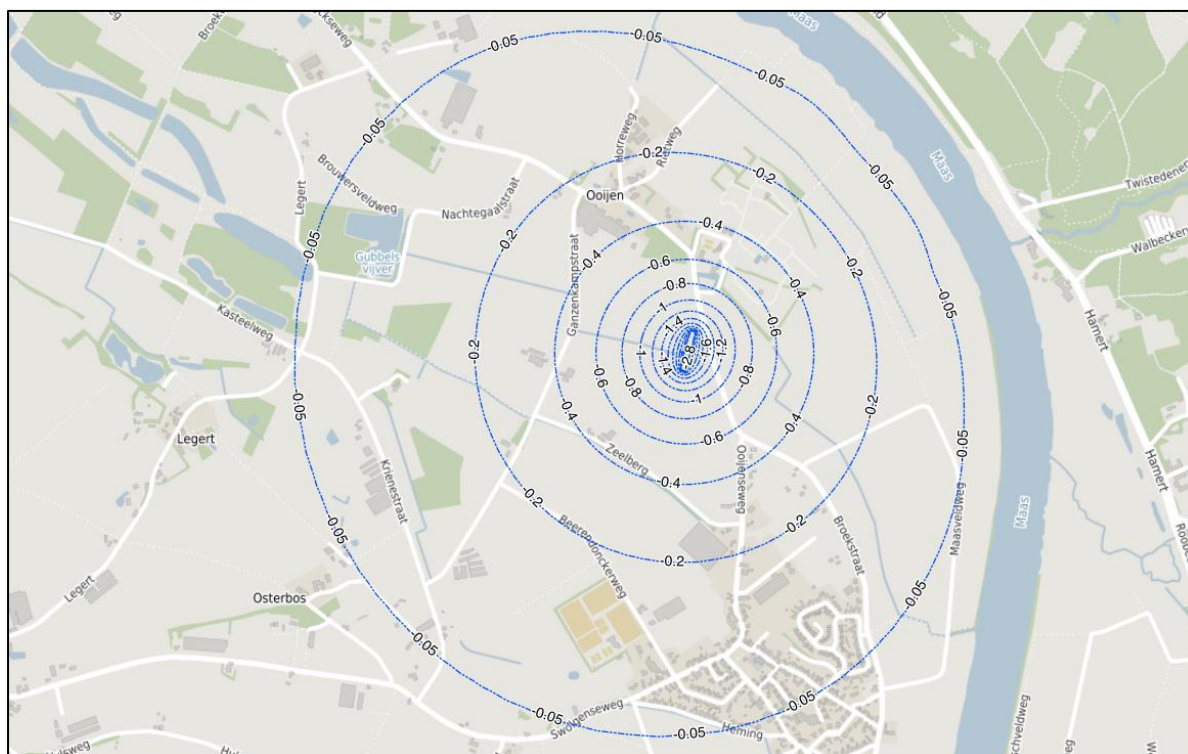
| Onderdelen | Debiet [m ³ /u] | Duur [weken] | Waterbezwaar [m ³] |
|------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|
| LH0 | 120 | 4 | 80.640 |
| P1 | 90 | 4 | 60.480 |
| P2 | 140 | 16 | 376.320 |
| P3 | 95 | 5 | 79.800 |
| P4 | 90 | 4 | 60.480 |
| P5 | 110 | 4 | 73.920 |
| P6 | 170 | 17 | 485.520 |
| P7 | 110 | 4 | 73.920 |
| P8 | 140 | 14 | 329.280 |
| P9 | 90 | 5 | 75.600 |
| LH1 | 120 | 5 | 100.800 |

Doordat niet gedurende de volledige bemalingsperiode de verlaging tot maximale droogleggingsdiepte benodigd is, bedraagt de som voor het totale waterbezwaar niet “*bemalingsduur x maximaal debiet*”. Vanzelfsprekend is het totale waterbezwaar lager. Het maximale waterbezwaar voor de aanvraag wordt dan ook aangehouden op 1.400.000 m³.

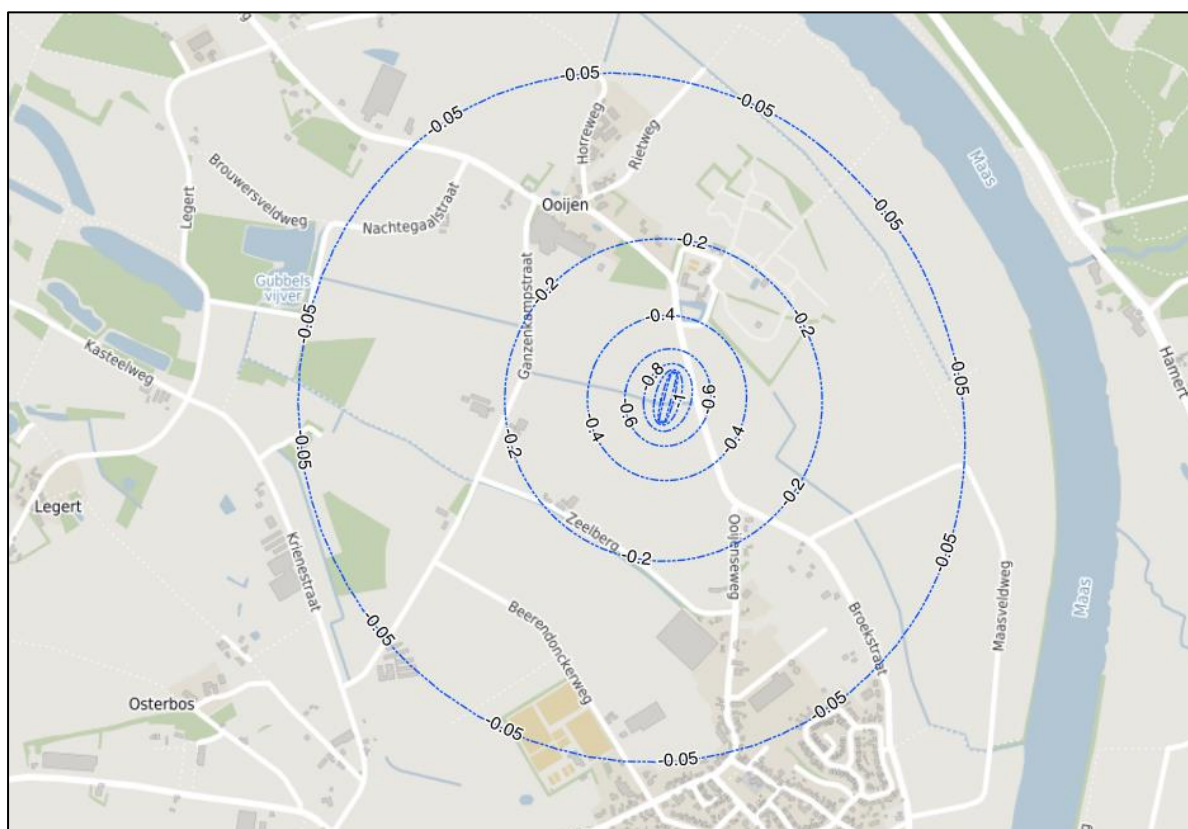
Het opstartdebiet kan eventueel verlaagd worden, wanneer gefaseerd opgestart wordt.

3.4 Verlageningen

De verlagingen van de grondwaterstanden in de omgeving, worden gepresenteerd in onderstaande figuren op basis van de worst-case situaties (GHG en GLG). In de bijlagen worden onderstaande figuren in vergrote weergave gepresenteerd.



Figuur 6 – Grondwaterstandverlagingen [m] eerste watervoerend pakket (laag T1) onder GHG-condities.



Figuur 7 – Grondwaterstandverlagingen [m] eerste watervoerend pakket (laag T1) onder GLG-condities.

Het bepalen van bovenstaande verlagingscontouren is relevant voor het achterhalen van mogelijke risico's op de omgeving als gevolg van de bemalingswerkzaamheden. De -0,05 meter verlagingscontour is voornamelijk belangrijk voor het bepalen van effecten op o.a. mobiele grondwaterverontreinigingen, drinkwaterwinning, houten paalfunderingen en wanneer sprake is van veen in de deklaag.

In opvolgend hoofdstuk worden bemaling gerelateerde risico's in separate paragrafen behandeld.

4.0 Beschrijving en beoordeling effecten en risico's

Het verlagen van de grondwaterstand kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zakkingsgevoelige objecten, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen het invloedsgebied van de bronbemaling.

4.1 Grondwater gerelateerde zetting

Door de grondwaterstandsverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten zoals klei en veen worden samengedrukt, met zettingen in de omgeving van de sleuf tot gevolg. Hierbij kan worden gedacht aan maaiveldzakkingen en zetting (en deformatie) van op staal gefundeerde panden en (ondergrondse) infrastructuur. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand en/of stijghoogte gedurende langere tijd wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage waarde (GLG).

Het invloedsgebied van de verlaging van de grondwaterstand waarbinnen verder wordt verlaagd dan de van nature voorkomende lage grondwaterstand (GLG) bedraagt maximaal 880 meter binnen laag T1.

De volgende zettingen worden berekend op de 0,3 meter verlagingcontour bij GLG. Aangezien dit de maximale verlaging is nabij bebouwing:

Tabel 8 – Tijdsafhankelijke zettingsberekening.

| | | | | |
|----------|-----------|---|--|----------------------|
| Koppejan | | | | |
| h | 5 | dikte samendrukbare laag | | [m] |
| Cp | 600 | samendrukkingsconstante direct effect | | [-] |
| Cs | 10000000 | samendrukkingsconstante seculair effect | | [-] |
| P0 | 50 | oorspronkelijke korrelspanning | | [kN/m ²] |
| dP | 0,15 | verschil in korrelspanning t.o.v. P0 | | [kN/m ²] |
| t | 182 | tijd | | [dagen] |
| | | | | |
| dh | 0,0000250 | Zetting | | [m] |

In de praktijk wordt dan ook geen meetbare zetting (<1 mm) van objecten buiten projectlocatie verwacht, als gevolg van de bemalingswerkzaamheden.

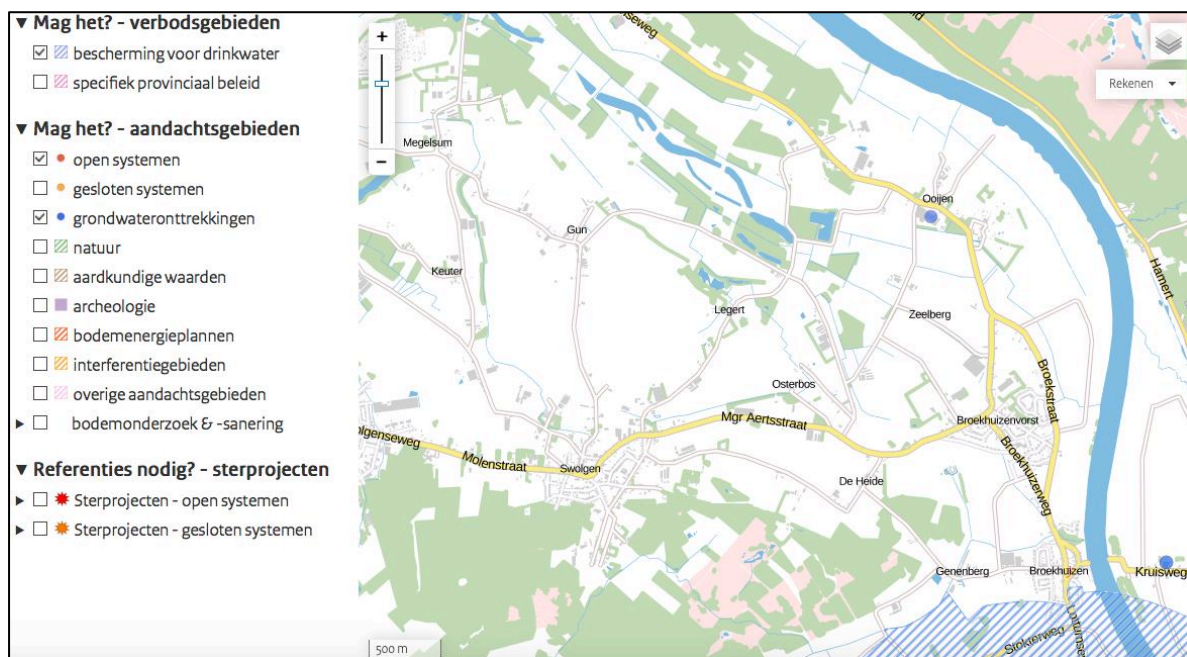
4.2 Droogstand houten palen

Verwacht wordt, gezien de bodemopbouw i.c.m. de fluctuerende waterstanden in het rivierengebied, dat geen van de woningen of andere panden op houten palen zijn gefundeerd, dan wel negatieve invloed op de houten palen ondervindt.

4.3 Overige grondwateronttrekkingen

Er wordt geen invloed op overige onttrekkingen verwacht, doordat het met name een verlaging in laag T1 betreft en de grootste verlagingen zich nabij de projectlocatie bevinden.

Ten noorden bevindt zich een “grondwateronttrekking” ter hoogte van de 0,5 meter verlagingcontour. Naast dat het verhang (stroming) ter hoogte van deze contour zeer beperkt is, bevindt het systeem zich naar alle waarschijnlijkheid niet (alleen) in T1, maar dieper. Invloed als gevolg van de bemalingswerkzaamheden, wordt dan ook niet verwacht.



Figuur 8 – Overige onttrekkingen [7].

4.4 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie

Door de beperkte verlagingen van 0,5 meter of minder nabij “natuur”, wordt geen invloed op natuur of stedelijk groen verwacht. Tenslotte bevinden deze zich in een rivierengebied, waarbij de wortels gevormd zijn o.i.v. sterk fluctuerende grondwaterstanden.



Figuur 9 – Natuur [7].

4.5 Kwel of wegzijging

Als gevolg van de bemaling zal, afhankelijk van de periode, de wegzijging tijdelijk beperkt wijzigen.

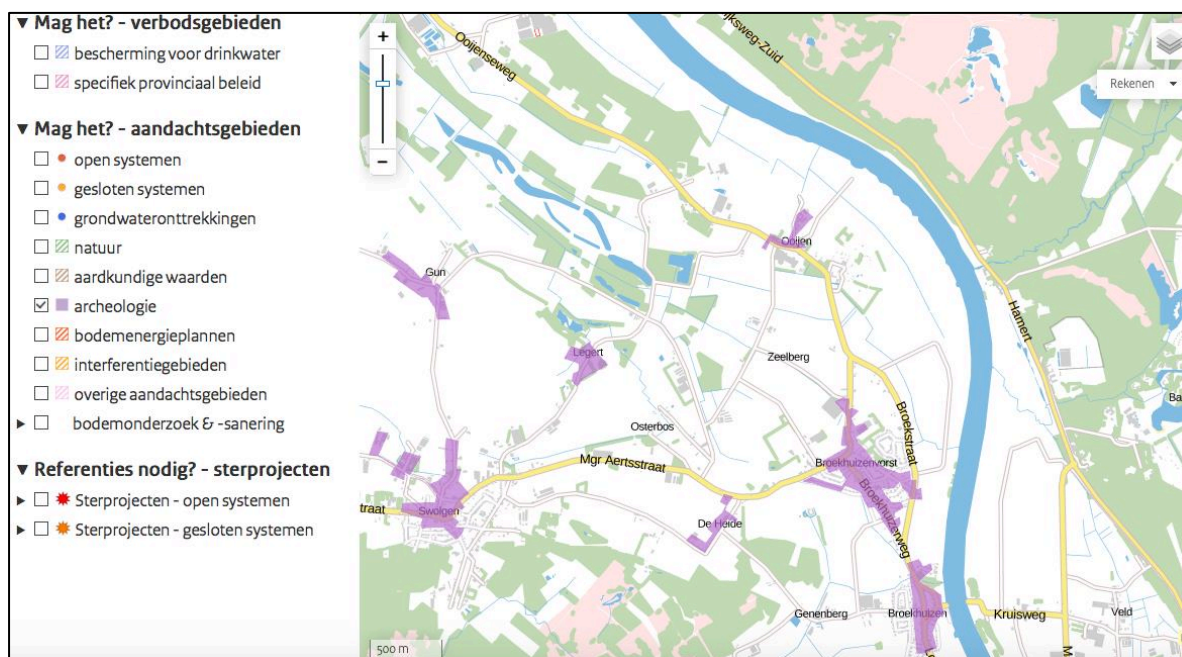
4.6 Upconing

Een mogelijk effect van het bemalen/oppompen van het grondwater is het omhoog bewegen van zouter grondwater van grotere diepte, het zogenaamde “upconing” van zouter water. Echter, gezien de omvang (debieten i.r.t. de betrokken watervoerende lagen) van de bemaling, wordt hier geen invloed op verwacht.

4.7 Archeologie

Er wordt geen invloed op archeologische waarden verwacht, doordat het met name een verlaging in laag T1 betreft en de grootste verlagingen zich nabij de projectlocatie bevinden.

Op ca. 500 meter ten noorden en ca. 500 meter te zuiden van de projectlocatie bevinden zich gebieden, welke staan aangemerkt als “hoge archeologische waarde”. Naast dat de verlaging ter hoogte van deze contour zeer beperkt is, komen de waarden niet droog te vallen, doordat het met name een waterspanningsverlaging in T1 betreft en niet het droogvallen van deze laag a.g.v. aanwezig bodemvocht. Zuurstoftoetreding, welke tot beschadigingen van archeologische waarden kan leiden, wordt dan ook niet verwacht.



Figuur 10 – Archeologische waarden [8].

4.8 Grondwaterverontreinigingen

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.

Moeder Maas vof heeft aangegeven dat er geen mobiele grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn binnen de berekende invloedssfeer.

4.9 KWO en veedrenking

Gezien de omvang (debieten i.r.t. de betrokken watervoerende lagen) van de bemaling, wordt geen invloed op eventuele KWO-systemen op veedrenkingsputten verwacht.

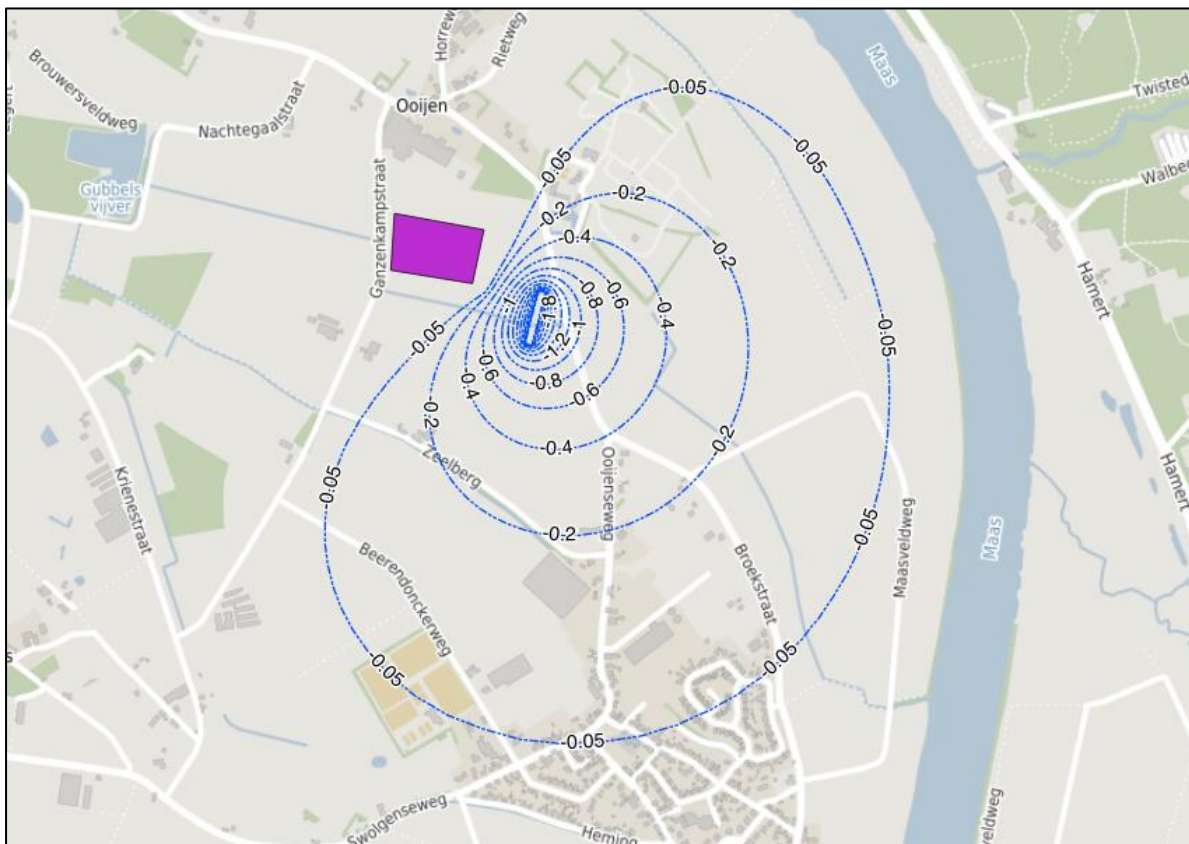
4.10 Overige

Overige niet bemaling gerelateerde omgevingsinvloeden als trillingen en zettingen als gevolg van transportbewegingen, vormen geen onderdeel van deze rapportage.

5.0 Waterkwaliteit en lozing

5.1 Verwachte kwaliteit opgepompt grondwater

Beoogd wordt om te lozen op het te realiseren infiltratiebassin ten westen van de projectlocatie.



Figuur 11 – Grondwaterstandverlagingen/-stijgingen [m] eerste watervoerend pakket (laag T1) bij toepassing van het infiltratiebassin (paars).

Hierbij is uitgegaan van een op te zetten hoogte (waterkolom) van 1,0 meter en dat de bodem wordt gerealiseerd op een grove zandlaag. Dus niet op het bestaande maaiveld, maar een deel dient te worden afgegraven. Aan de bodem van het bassin is een weerstand van 1 dag toegekend a.g.v. beperkte dichtslibbing. Overeenkomend met de waterbodem van een sloot met regelmatige stroming, in zand gelegen. Periodiek dient dan ook een deel van de bodem opgeschoond te worden om de weerstand weer te verlagen tot 1 dag.

Het oppervlak van het bassin dient ca. 20.000 m² (100 x 200 meter) te zijn, om een infiltratiecapaciteit van 800 m³/u te behalen.

NB. In de berekende debieten is de bijdrage, a.g.v. het rondpompeffect, vanuit het bassin meegenomen.

5.2 Lozingsmogelijkheden opgepompt grondwater

Op hoofdlijnen zijn er drie lozingstypen; retourbemaling, lozen op oppervlaktewater en lozen op gemeentelijk riool. Retourbemaling (infiltratiebassin) wordt als meest wenselijk en haalbaar geacht. Het lozen op de riolering en oppervlaktewater wordt als beperkt mogelijk geacht i.v.m. de hoge debieten.

5.3 Beschrijving eventuele aanvullende zuiveringstechnische maatregelen

Op basis van hetgeen eerder beschreven, wordt vooralsnog aangenomen dat geen zuiveringstechnische maatregelen getroffen dienen te worden, voorafgaand aan de lozing. Op basis van de bemonstering van het effluent kunnen mogelijke zuiveringstechnische maatregelen afgestemd worden. E.e.a. in overleg met het bevoegd gezag.

6.0 Conceptuele beschrijving monitoring grondwateronttrekking

Ten gevolge van de bemalingswerkzaamheden wordt de grondwaterstand in de omgeving van de projectlocatie 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 worden afgevoerd naar het te realiseren infiltratiebassin.

Zoals in voorgaand hoofdstuk beschreven zijn in het algemeen 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 berekeningen, is gebleken dat geen onacceptabele zetting buiten de systeemgrenzen wordt verwacht en ook geen van de overige omgevingseffecten, als gevolg van de gekozen uitvoeringsmethode.

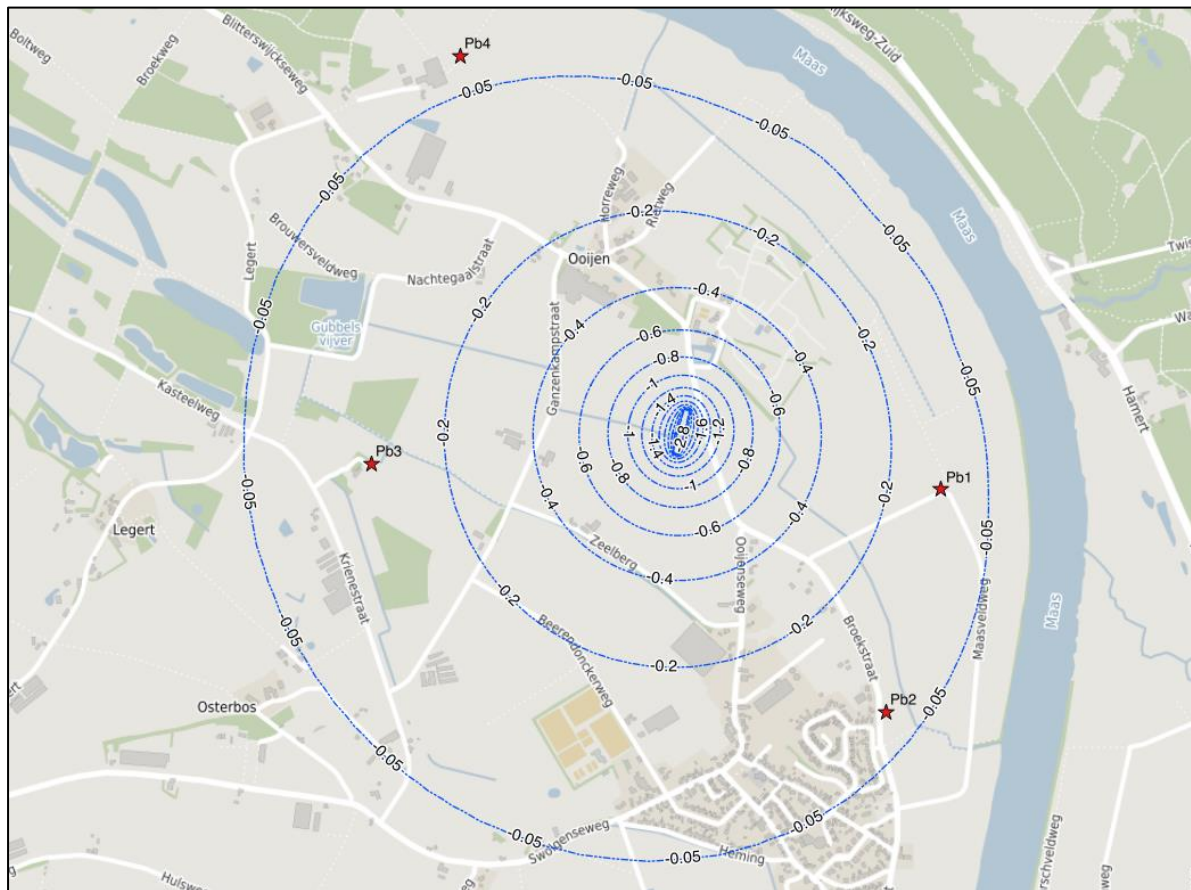
De monitoring wordt onderverdeeld in:

1. Meting grondwaterstanden/stijghoogtes;
2. Controle onttrekking;
3. Controle lozingspunt(en).

6.1 Peilbuislocaties

Rondom en ter hoogte van de projectlocatie dienen peilbuizen geplaatst te worden. Zie onderstaand figuur. Het functioneren van de bemaling en de omgevingseffecten worden hiermee getoetst aan de berekeningsresultaten.

In totaal worden de volgende peilbuizen geplaatst:



Figuur 12 – Peilbuislocaties t.b.v. monitoring grondwaterstandsverlagingen.

**Vanzelfsprekend kunnen de reeds aangebrachte peilbuizen gehanteerd worden, waardoor enkele peilbuizen mogelijk niet meer geplaatst hoeven te worden.*

Meetfrequentie

Voor de meetfrequentie kan het volgende schema worden aangehouden;

- Voorafgaand aan de bemaling tweemaal op afzonderlijke dagen;
- Bij elke significante wijziging in de verlaging van de grondwaterstand;
 - De peilbuizen worden handmatig gemeten;
- Na afloop van de bemaling twee metingen met elk minimaal twee dagen tussen de afzonderlijke metingen.

6.2 Controle lozingspunt(en)

De voorkeur gaat uit naar een (nood)overstort vanuit het infiltratiebassin op een nabijgelegen watergang. Het lozingspunt dient voorafgaand en tijdens eventuele lozing regelmatig te worden gecontroleerd op visuele verontreiniging en verstopping/vernauwing.

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

Wanneer een (nieuwe) visuele verontreiniging of verstopping/vernauwing gedurende de bemalingswerkzaamheden wordt geconstateerd, dienen mogelijk z.s.m. waterzuiverende maatregelen geïnstalleerd te worden of uitgeweken te worden naar een ander lozingspunt. In overleg met handhaving van het bevoegd gezag dient de voortgang van de werkzaamheden kortgesloten te worden.

6.3 Controle waterbezwaren

Het functioneren van de bemaling dient tevens gecontroleerd te worden aan de hand van de debieten en waterbezwaren. Registraties vinden plaats op een meetstaat.

Meetfrequentie

De watermeterstanden dienen op werkdagen 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 het lozingspunt geplaatst. De watermeters dienen te voldoen aan de eisen het waterbesluit.

6.4 Controle waterkwaliteit

Ten behoeve van de lozing (noodoverstort) dient voldaan te worden aan de lozingseisen uit het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (BLBI).

De metingen dienen verricht te worden voor het grondwater, voordat vermenging plaatsvindt met andere stromen.

6.5 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 dient maandelijks een overzicht te worden samengesteld van de gemeten grootheden en deze te worden 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.

Voor iedere peilbuismeting moeten minimaal worden geregistreerd;

- Peilbuisnummer;
- Datum van de meting;
- De grondwaterstand in m –NAP.

**Bij de eerste meting moet eveneens de hoogte van de bovenkant van de peilbuis ten opzichte van het maaiveld en NAP worden geregistreerd.*

6.6 Actieplan

Het actieplan omvat de, op basis van de meetresultaten, te nemen stappen. In de volgende subparagrafen 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.

6.6.1 Meting grondwaterstanden

Door de bemalingswerkzaamheden wordt de 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. Opgemerkt wordt dat overschrijding van de signaleringswaarden niet per definitie leidt tot zakkingen en tot schade. Anderzijds wil het ook niet zeggen dat, wanneer de waarschuingswaarden niet worden overschreden, zakkingen volledig worden uitgesloten. Een harde waarschuingswaarde of grenswaarde kan dan ook niet worden gegeven. De grondwaterstanden dienen (eventueel) in relatie tot de deformatiemetingen te worden beoordeeld. Voortschrijdende inzichten in de natuurlijke grondwaterstanden of een wijziging in de bemaling kunnen leiden tot aanpassing van de grenswaarden.

Tabel 9 - Signaleringswaarden grondwaterstanden.

| Onderdeel / peilbuislocaties | Waarschuingswaarde [m NAP] | Grenswaarde [m NAP] |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | 12,9 | 12,4 |
| 2 | 12,9 | 12,4 |
| 3 | 12,9 | 12,4 |
| 4 | 12,9 | 12,4 |

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

Tabel 10 - Acties behorende overschrijding signaleringswaarden

| Activiteit | Actie |
|--|--|
| Geen overschrijding | - Geen acties |
| Overschrijding waarschuwingsswaarde | <p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Overleg tussen ON/OG/bevoegd gezag. <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificatie pompregime in relatie met benodigde verlaging in de ontgraving; - Zo nodig meetfrequentie peilbuizen verhogen; - Eventueel zaksleuf/suppletiedrain of retourbemaling realiseren; - Relatie leggen tussen metingen en eventuele zettingen; - Eventueel extra deformatiemeetinstrumenten plaatsen; - Eventueel extra peilbuizen plaatsen; - Vaststellen en zo nodig aanpassen grenzen risicogebied; - Op basis van de meetwaarden van de grondwaterstanden en de deformatiemetingen het functioneren van de bemaling controleren; |
| Overschrijding grenswaarde (Actie binnen 24 uur) | <p><i>Primaire actie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beperken bemalingswerkzaamheden, tenzij de gevolgschade aan het project groter is dan de schade aan de omgeving. (ON is verantwoordelijk voor de betreffende schade) Z.s.m. dient in overleg te worden getreden tussen ON/OG/bevoegd gezag. <p><i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aanpassen bemalingswerkzaamheden; - Relatie leggen tussen metingen grondwaterstanden, debieten en eventuele zettingen; - Op basis van resultaten grondwaterstandsmetingen en bijbehorende metingen aanvullende predicties voor verder verloop van de grondwaterstand en zettingen verfijnen en zo frequent als zinvol bijstellen; - Indien nodig gedeeltelijk het werk stilleggen tot compenserende maatregelen actief zijn; - Intensief overleg tussen uitvoerende en bevoegde instanties en acties communiceren met overige belanghebbenden. |

7.0 Technische principes bronbemaling t.b.v. bemalingsadvies

Mede door de bodemopbouw, wordt ten behoeve van voorliggende rapportage uitgegaan van een horizontale drainbemaling in slechts het eerste deel van het eerste watervoerend pakket (T1).

In de bijlagen wordt een schets gepresenteerd van de opstelling/dimensionering van bemaling.

Eerdergenoemde technische principes van de bronbemaling, vormen de randvoorwaarden voor de dimensionering van de bemaling, zodat het waterschap hiermee de mogelijkheid krijgt de beoogde bemalingsmethode te toetsen, voorafgaand aan de vergunningverlening.

8.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen

Het bevoegd gezag voor deze onttrekking is het Waterschap Limburg. Via het Omgevingsloket staan de volgende voorwaarden met betrekking tot het tijdelijk onttrekken van grondwater, ofwel bronnering, beschreven;

| |
|--|
| <p>Beleidsregel grondwater: bronbemaling en proefbronnering</p> <p>Kader</p> <p>Keur</p> <p>Op grond van artikel 3.6, eerste lid van de keur is het verboden zonder watervergunning van het bestuur grondwater te onttrekken of water in de bodem te infiltreren.</p> <p>Bronbemaling:</p> <p>Het onttrekken van grondwater ten behoeve van het in den droge uitvoeren van bouwactiviteiten of ontgravingen</p> <p>Hydrologisch gevoelig gebied:</p> <p>De gebieden die als zodanig op de bij deze beleidsregel behorende kaart zijn aangegeven</p> <p>Toepassingsgebied</p> <p>Deze beleidsregel is van toepassing op grondwateronttrekking ten behoeve van bronbemaling, waarbij:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de te onttrekken hoeveelheid grondwater meer bedraagt dan 50.000 m³ per maand of 2. de te onttrekken hoeveelheid grondwater meer bedraagt dan 100 m³ per uur of 3. de onttrekking langer duurt dan 6 maanden <p>of</p> <p>voor zover deze zijn gelegen binnen de op de kaart behorende bij artikel 3.16 van de Provinciale Omgevingsverordening aangeduide gebieden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bufferzones verdroogde natuurgebieden 2. Roerdalsienk en voor zover de onttrekking plaatsvindt onder de bovenste Brunssumklei 3. Venloschol en voor zover de onttrekking plaatsvindt dieper dan 5 meter boven NAP |
|--|

Figuur 13 – Beleidsregels grondwater [10]

Voor het lozen op het oppervlaktewater dient de BLBI artikel 3.1 aangehouden te worden. In grote lijnen betekent dit dat geen verontreinigd water geloosd mag worden. Tevens dient men het lozingspunt visueel te controleren op uitspoeling en/of een visuele verontreiniging.

Voor het lozen op het oppervlaktewater dient de Keur aangehouden te worden. In overleg met het Waterschap Limburg dient besproken te worden, welk debiet geloosd mag worden.

Op basis van de bij ons bekende voorwaarden, i.c.m. de berekende debieten (maximaal 750 m³/uur) en het maximale waterbezwaar (1.400.000 m³), kan geconcludeerd worden dat deze bemaling **vergunningsplichtig** is.

9.0 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van bovenstaande hoofdstukken volgen in dit hoofdstuk de conclusies en aanbevelingen.

- Als gevolg van de grondwaterstandsverlagingen, welke gerealiseerd worden door de tijdelijke bemalingswerkzaamheden, worden géén negatieve gevolgen/effecten verwacht, welke schade tot gevolg kunnen hebben. Dit mede door de beoogde bemalingsmethode en de beheersing door middel van retourbemaling (infiltratiebassin) i.c.m. monitoring.
- De bemaling is **vergunningsplichtig** bij Waterschap Limburg.
- Bij iedere bemaling is monitoring van de effecten een cruciaal onderdeel. Goede monitoring is ook wenselijk om een goede communicatieve positie in te nemen richting omwonenden.
- Wij adviseren de bemaling te sturen op verlaging en niet op debiet. Dit kan worden uitgevoerd door met regelmaat de drooglegging te toetsen. Op deze wijze kan worden voorkomen dat onnodig veel grondwater wordt onttrokken of dat de werkzaamheden niet in 'den droge' kunnen worden uitgevoerd.
- Wanneer tijdens het aanbrengen van de bemaling een afwijkende bodemopbouw wordt geconstateerd dan zal dit met OG overlegd worden.
- Wij adviseren om de partij die dagelijks aanwezig is, het toegewezen lozingspunt te laten beoordelen op mogelijke visuele verontreiniging en verstoppingen/vernauwingen. Dit is een relatief simpele handeling welke inhoudt dat men dagelijks bij het lozingspunt kijkt of er geen significante verandering van de situatie optreedt, als het rood-bruin (roestvorming) kleuren. Bij twijfel adviseren wij een foto van de beginsituatie te maken, zodat eventuele veranderingen beter geconstateerd kunnen worden. Wanneer een visuele verontreiniging of verstopping/vernauwing zich voordoet, dient direct contact op te worden genomen met bevoegd gezag en een voorziening van voldoende capaciteit geplaatst te worden.

10.0 Slot

Deze voorliggende rapportage dient als onderbouwing voor de vergunningsaanvraag in het kader van de Waterwet. Indien er vragen zijn betreffende de inhoud van deze rapportage gelieve contact met ons op te nemen.

Bijlage I – Ingangscontrolle

Om te bepalen of de basisgegevens in voldoende mate aanwezig zijn om een gedegen bemalingsadvies conform de BRL 12000 op te kunnen stellen, is een ingangscontrolle gehouden. De uitkomsten worden in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 11 - Ingangscontrolle

| Onderdeel | Geschiktheid beschikbare gegevens | Aanvullende gegevens nodig? |
|--|-----------------------------------|--|
| 1. Overzicht realisatieplan | | |
| Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan | recent / niet recent | Ja / Nee |
| Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| 2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond | | |
| Geologie | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Geohydrologie | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Grondmechanische aspecten | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Bodemkundige aspecten | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| 3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten | | |
| Grondwaterstanden | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Stijghoogten | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| 4. Oppervlaktewatersysteem | | |
| Ligging, diepte en peil oppervlaktewater | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| 5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water | | |
| Parameters i.r.t. milieu verontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.) | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Parameters i.r.t. lozingseisen waterschap/RWS (Fe-totaal, onopgeloste best. delen, chlorideconcentratie, enz.) | acceptabel / beperkt | Ja / Nee (worden direct bemonsterd vanuit het effluent) |
| Parameters i.r.t. problemenstoffen bij infiltratie | acceptabel / beperkt | Ja / Nee (worden direct bemonsterd vanuit het effluent) |
| 6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water | | |
| Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur) | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| 7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven | | |
| Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen | acceptabel / beperkt | Wenselijk |
| Aanwezigheid explosieven | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |

| Onderdeel | Geschiktheid beschikbare gegevens | Aanvullende gegevens nodig? |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| 8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties | | |
| Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d. | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Grondwaterbeschermingsgebieden | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Oppervlaktewater (KRW, Natura 2000 doelen, etc.) | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d. | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Zettingsgevoelige bebouwing en fundering | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Opbarsten (water)bodems | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Houten palen | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Kelders en overige verdiepte bebouwing | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Zoet/brak en brak/zout grensvlak | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Andere onttrekkingen / retourneringen | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Archeologie en aardkundige waarden | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |
| Strategisch zoet grondwatergebied | acceptabel / beperkt | Ja / Nee |

De minimaal benodigde gegevens zijn getoetst aan de in het landelijk aanvraagformulier voor de Watervergunning (Versie 2.2., oktober 2012, Ministerie van Verkeer en Waterstaat) beschreven eisen. De eisen van bijlage A4 (onttrekking) en A5 (lozen) zijn op de bemalingswerkzaamheden van toepassing en worden ingevuld in voorliggende rapportage.

Bijlage II – 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. Deze risico's dienen nader beschreven te worden in de onderbouwende rapportage. Van deze risico's dient nagegaan en beschreven te worden, welke maatregelen mogelijk zijn om deze risico's zoveel mogelijk weg te nemen. Bepaalde risico's kunnen mogelijk nog niet goed worden ingeschat, wanneer gegevens hiervoor nog zouden ontbreken. Ook die onzekerheden dienen in beeld te worden gebracht en te worden beschreven. De uitkomsten worden in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 12 - Risico-check

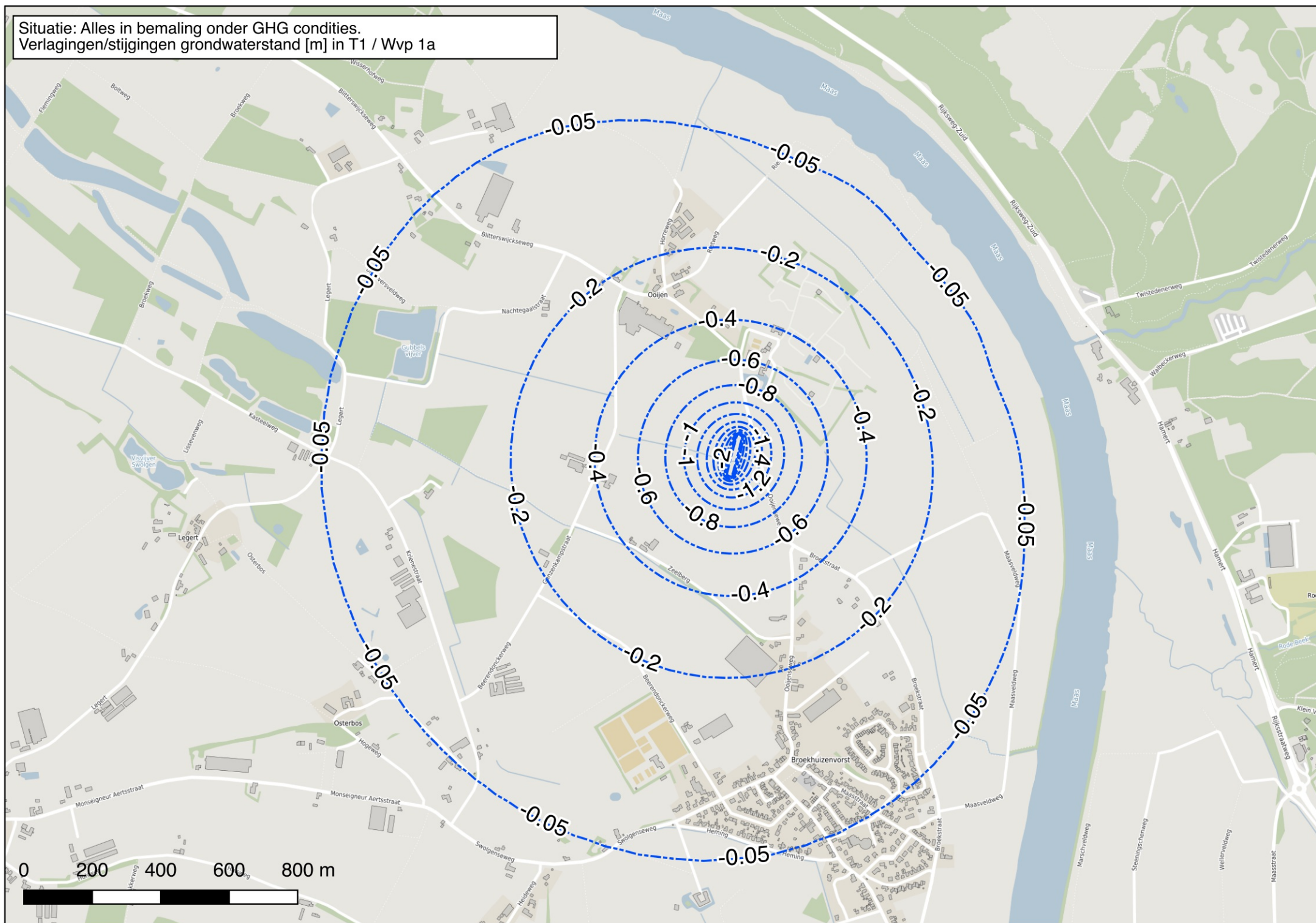
| Potentieel gevaar | Risico | Toelichting |
|---|-------------------------------|--|
| <u>Effecten in bouwput of sleufbemaling</u> | | |
| Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast | Geen / Laag / Hoog | |
| Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning | Geen / Laag / Hoog | |
| Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden | Geen / Laag / Hoog | |
| Opbarsten putbodern | Geen / Laag / Hoog | |
| Instabiliteit damwanden en/of taluds | Geen / Laag / Hoog | |
| Horizontale of verticale grondverplaatsingen | Geen / Laag / Hoog | |
| <u>Effecten in de omgeving</u> | | |
| Zettingen en zakkingen | Geen / Laag / Hoog | <i>Laag als gevolg van de beoogde werkmethode en monitoring.</i> |
| Droogstand en aantasting houten palen | Geen / Laag / Hoog | |
| Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater | Geen / Laag / Hoog | |
| Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg | Geen / Laag / Hoog | |
| Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden | Geen / Laag / Hoog | |
| Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen | Geen / Laag / Hoog | |
| Schade aan landbouw | Geen / Laag / Hoog | |
| Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen) | Geen / Laag / Hoog | |
| Aantasting archeologisch en aardkundige waarden | Geen / Laag / Hoog | |
| Upconing van brak en/of zout grondwater | Geen / Laag / Hoog | |
| Opbarsten (water)boderns | Geen / Laag / Hoog | |
| Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater | Geen / Laag / Hoog | |

| Potentieel gevaar | Risico | Toelichting |
|---|--|-------------|
| <u>Geaccumuleerde effecten</u> | | |
| Combinatie met heiwerkzaamheden | Geen / Laag / Hoog | |
| Combinatie met damwanden heien/trillen | Geen / Laag / Hoog | |
| Combinatie met sloopwerkzaamheden | Geen / Laag / Hoog | |
| Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel | Geen / Laag / Hoog | |
| Combinatie met werken van derden in de directe omgeving | Geen / Laag / Hoog | |
| Andere mogelijke geaccumuleerde effecten | Geen / Laag / Hoog | |

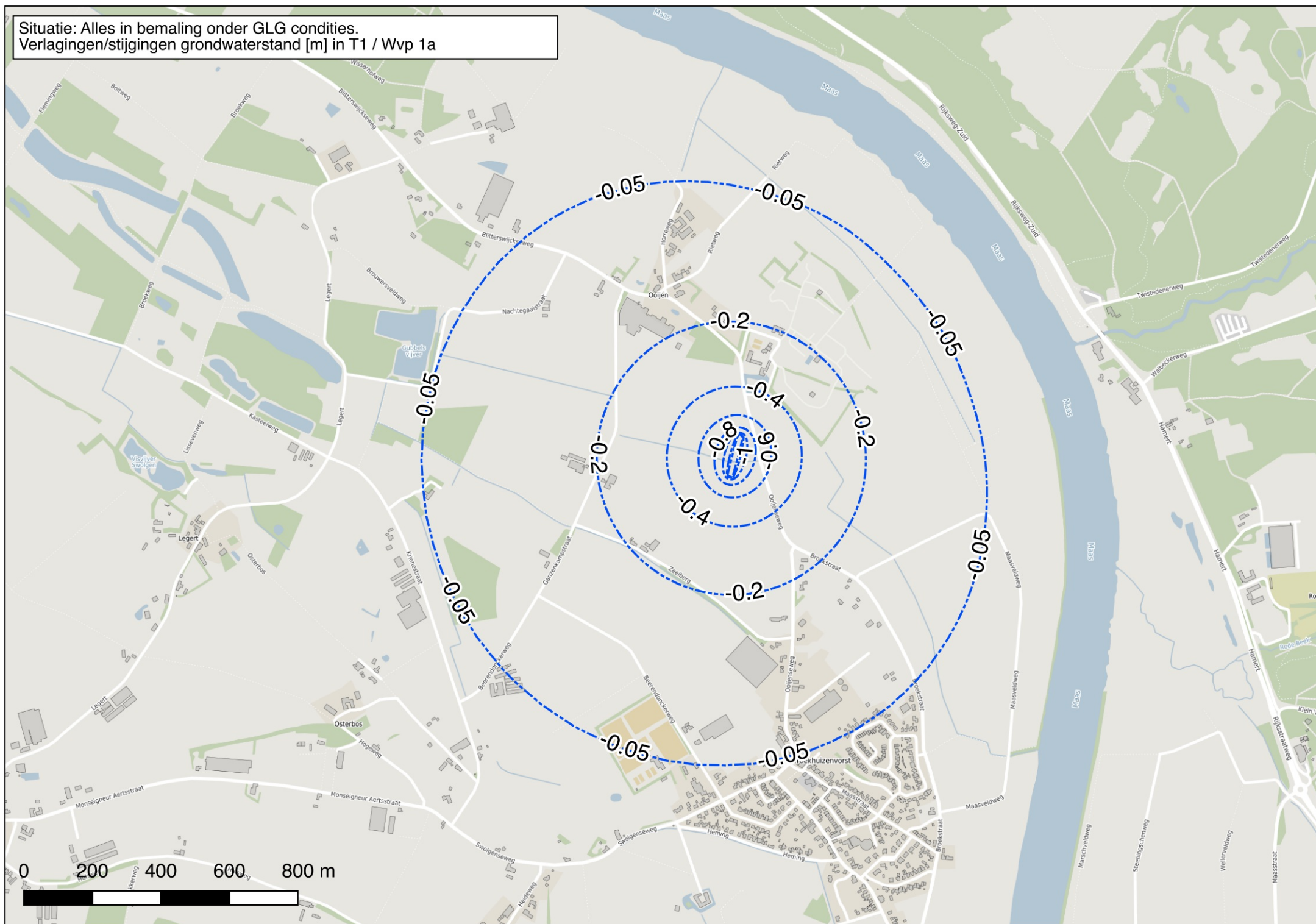
In bovenstaande tabel staat overzichtelijk weergegeven welke risico's aanwezig zijn met betrekking tot de bemalingswerkzaamheden. De risico's kunnen onderdeel zijn van een monitoringsplan voor specifiek de bemaling of onder worden gebracht in monitoringsplannen voor andere werkzaamheden. Wanneer opgemerkt wordt, dat een bepaald risico onterecht als aanwezig is beschouwd, dient men dit kenbaar te maken aan de adviseur, zodat dit voorafgaand aan de werkzaamheden gecorrigeerd kan worden in deze rapportage.

Bijlage III – Isohypsens

Situatie: Alles in bemaling onder GHG condities.
Verlagings/stijgingen grondwaterstand [m] in T1 / Wvp 1a

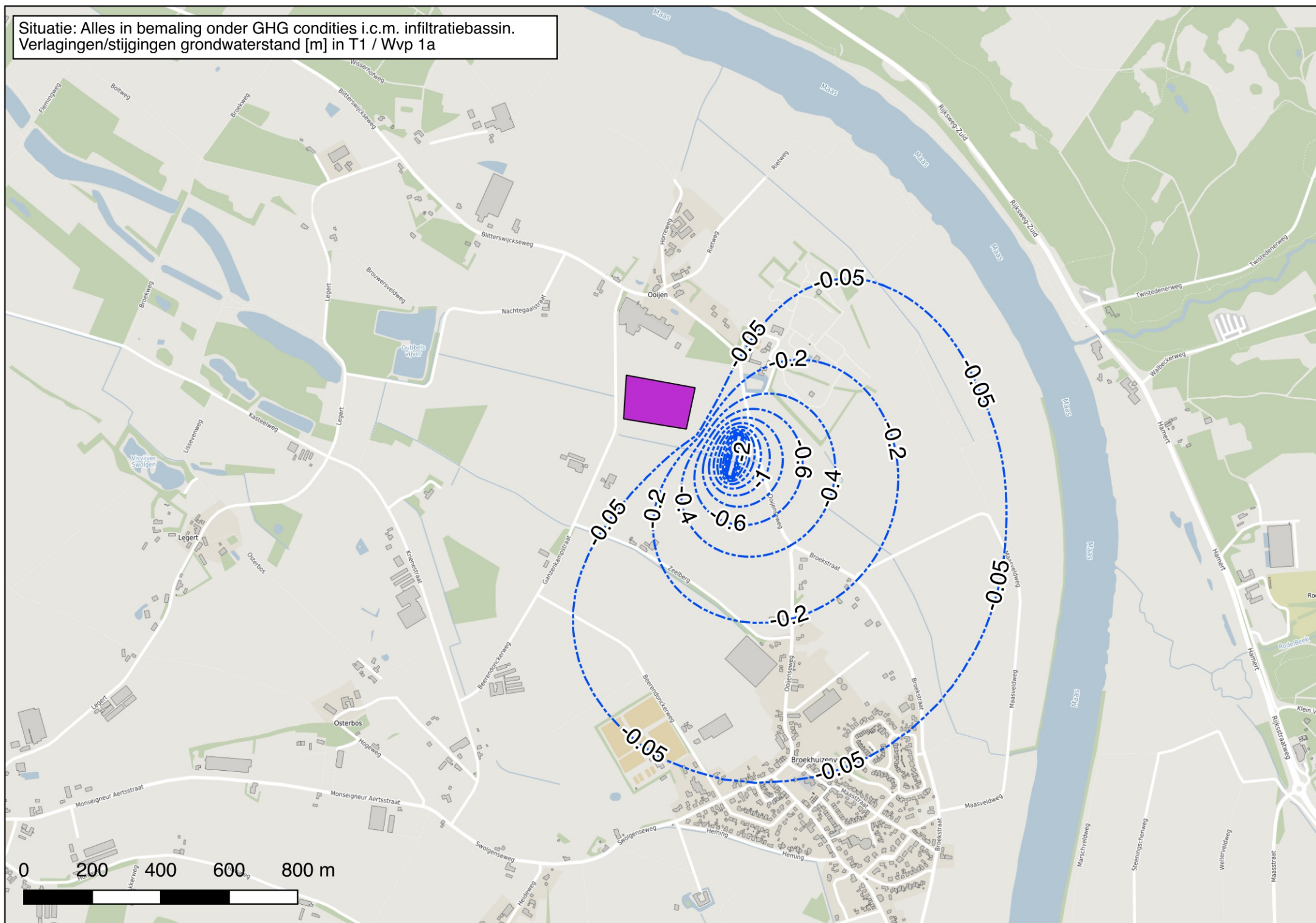


Situatie: Alles in bemaling onder GLG condities.
Verlagingen/stijgingen grondwaterstand [m] in T1 / Wvp 1a



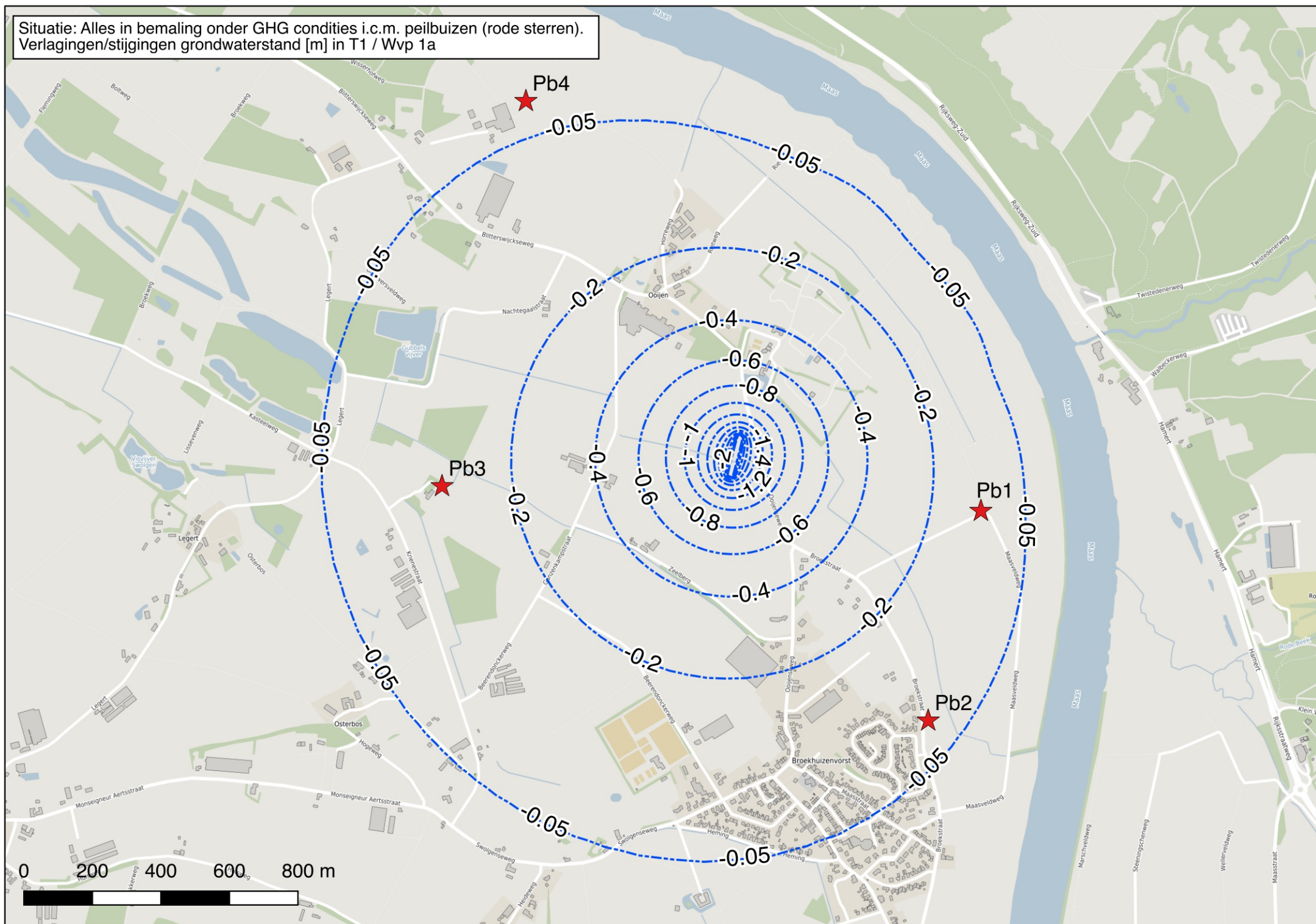
Bijlage IV – Infiltratiebassin

Situatie: Alles in bemaling onder GHG condities i.c.m. infiltratiebassin.
Verlagings/stijgingen grondwaterstand [m] in T1 / Wvp 1a

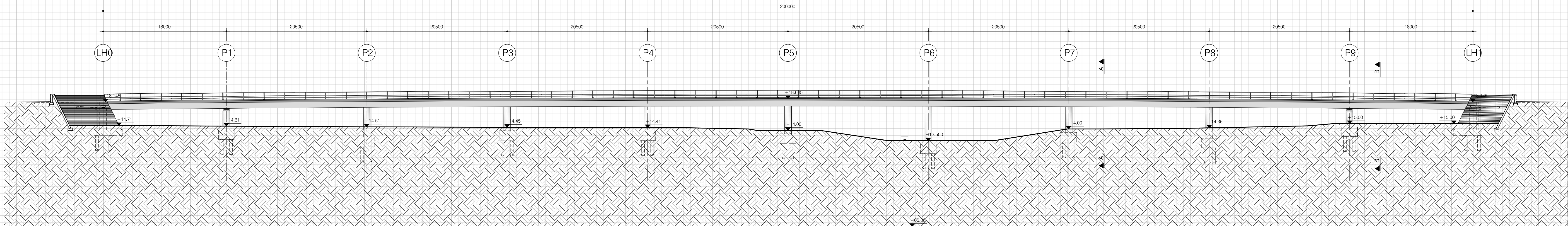


Bijlage V – Peilbuislocaties

Situatie: Alles in bemaling onder GHG condities i.c.m. peilbuizen (rode sterren).
Verlagingen/stijgingen grondwaterstand [m] in T1 / Wvp 1a



Bijlage VI – Opstellingstekening



Aanzicht
Sch. 1:250

