

# Bemalingsadvies

t.b.v. reconstructie kunstwerk in het Kanaal van Deurne (Peelkanalen deel 2)

GC210771.R01.V1.0

5 december 2022



# Bemalingsadvies

t.b.v. reconstructie kunstwerk in het Kanaal van Deurne (Peelkanalen deel 2)

Documentnummer GC210771.R01.V1.0

5 december 2022

## Opdrachtgever

Geonius Infra BV

Postbus 1097

6160 BB Geleen

## Auteurs

Adviseur geohydrologie

Collegiale toets

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Adviseur Geohydrologie		
Collegiale toets		

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projectbeschrijving .....</b>	<b>5</b>
2.1	Beschrijving	5
<b>3</b>	<b>Geohydrologie .....</b>	<b>7</b>
3.1	Bodemopbouw en doorlatendheid	7
3.2	Grondwaterstanden	9
3.3	Oppervlaktewater	10
3.4	Onttrekkingen en bodemenergiesystemen	10
<b>4</b>	<b>Bemalingsadvies .....</b>	<b>11</b>
4.1	Algemeen	11
4.2	Opbarstberekening	11
4.3	Modellering	11
4.4	De bemalingsmethodiek	12
4.5	Aandachtspunten	13
4.6	Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving	13
4.7	Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg	16
4.7.1	Onttrekken .....	16
4.7.2	Lozen.....	16
<b>5</b>	<b>Conclusie en advies.....</b>	<b>18</b>
5.1	Algemeen	18
5.2	Aandachtspunten	18
5.3	Risico's en maatregelen	19

# 1 Inleiding

In opdracht van Geonius Infra BV is door Geonius een bemalingsadvies opgesteld. Dit ten behoeve van graafwerkzaamheden aan kunstwerk stuw Katsberg (kunstwerk ID: 98176) in het kanaal van Deurne nabij adres Katsberg 30 te Meijel, Peel en Maas. Dit voor de geplande reconstructie van het kunstwerk. De projectlocatie is aangegeven in Figuur 1.1.

Doel van het bemalingsadvies is het bepalen van het benodigde debiet en de invloed van de gecreëerde verlaging van de grondwaterstand op de omgeving. Voorliggend rapport bevat de resultaten van het bemalingsadvies en de beoordeling van de effecten op de omgeving.



Figuur 1.1: Situering locaties kunstwerken

# 2 Projectbeschrijving

## 2.1 Beschrijving

Voor de geplande reconstructie van het kunstwerk in het Kanaal van Deurne zijn werkzaamheden onder de grondwaterstand benodigd. Voor het bemalingsadvies zijn onderstaande documenten ter beschikking gesteld:

- I. Tekening opruimwerkzaamheden met K&L, DenBoer CCI en Geonius, Tekeningnummer: CA200065-T21116.1-v0.1\_DO\_Concept, d.d. 7-10-2022 (Bijlage 1);
- II. Tekening Waterhuishouding bouwfase, DenBoer CCI en Geonius, Tekeningnummer: CA200065-T21116.2-v0.3\_DO\_Concept, d.d. 7-10-2022 (Bijlage 1);
- III. Tekening Toegankelijkheid & inrichting bouwfase, DenBoer CCI en Geonius, Tekeningnummer: CA200065-T21116.3-v0.1\_DO\_Concept, d.d. 7-10-2022 (Bijlage 1);
- IV. Tekening Nieuwe situatie, DenBoer CCI en Geonius, Tekeningnummer: CA200065-T21116.4-v0.0\_DO\_Concept, d.d. 7-10-2022 (Bijlage 1);
- V. Indicatief (water-)Bodem-onderzoek Peelkanalen, WSP, documentnummer: SOM020527.RAP001.ES.IH, versie 2.0, d.d. 28-06-2022 (Bijlage 2).

Voor het bemalingsadvies zijn, op basis van de verstrekte documenten, door ons de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- De ontgraving wordt in één bouwput gerealiseerd. Aan de kopse kanten wordt de bouwput geïsoleerd van het kanaal door middel van tijdelijke damwanden. Voor de taluds van het kanaal wordt op basis van de verstrekte documenten een talud van 1:1 aangehouden (het toetsen van de taludstabiliteit en/of uitwerken van een grond/waterkering valt buiten de scope);
- De omvang van de ontgraving (bodem) bedraagt ca. 50 x 15 m;
- Het maaiveldniveau bedraagt ca. NAP +32,9 à +31,9 m;
- De gewenste verlaging van de grondwaterstand is gelijk aan de ontgravingswerkzaamheden. Deze verlopen op het diepste punt aan de stroomafwaartse zijde NAP +28,3 m tot aan NAP +29,5 m ter plaatse van de stuw. Stroomopwaarts van de stuw wordt een verlaging van NAP +29,5 m aangehouden. Dit is gevisualiseerd in Figuur 2.1.
- De totale duur van de bemaling is opgegeven op 6 weken (42 kalenderdagen);
- Er zijn volgens WKOtools geen bemalingen in de directe nabijheid actief die de invloed en het debiet kunnen beïnvloeden;
- Op basis van [V] zijn in de bovengrond (0,0 tot 0,5 m -mv) licht verhoogde gehalten PCB en zink aangetroffen. In de ondergrond (0,5 – 2,0 m -mv) zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen. De waterbodem is niet onderzocht daar op basis van de onderzoeksopzet dit niet noodzakelijk was. Het grondwater is ook niet geanalyseerd. Het milieukundig onderzoek concludeert onderstaande (conclusie is overgenomen uit het rapport). Er zijn geen gevolgen voor het bemalingsadvies:
  - *De resultaten van het onderzoek kunnen worden gebruikt voor het indicatief beoordelen van maatregelen die moeten worden getroffen ter bescherming van werknemers die in aanraking komen met grond. Daarnaast geven ze een eerste indruk in de hergebruiksmogelijkheden van vrijkomende grond;*
  - *Op de meeste deellocaties is de hoeveelheid vrijkomende grond (zeer) gering en de plaats nog niet exact bekend. Dit onderzoek geeft een indicatief inzicht in verwachte bodemkwaliteit. Wij adviseren de vrijkomende grond ex situ te onderzoeken als afvoer en hergebruik elders wordt overwogen. Daar waar na de ontwerpfase duidelijk is waar grotere hoeveelheden grond*



# 3 Geohydrologie

## 3.1 Bodemopbouw en doorlatendheid

De op de locatie te verwachten bodemopbouw kan op basis van de TNO-gegevens (boringen en ondergrondmodellen) en ontvangen boorstaten [V] door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven, zie ook Figuur 3.1:

### *Formatie van Boxtel, zandige eenheden*

Vanaf maaiveld (ca. NAP +31,9 m) wordt op basis van [V] tot de verkende diepte van ca. NAP +29,5 m een matig fijne zandafzetting behorende tot de Formatie van Boxtel. Het zandpakket is goed doorlatend. Daar op basis van regionale boringen uit DINOloket grof zand / grind is aangetroffen in de omgeving vanaf NAP +30,0, wordt ervan uitgegaan dat de Formatie van Boxtel stopt op NAP +29,5 m. Het uitvoeren van lokale boringen kan een betere indicatie geven van de overgang van de Formatie van Boxtel naar Beegden. Op basis van REGIS II wordt een gemiddelde doorlatendheid van ca. 5 m/dag gevonden met een  $s$  (standaarddeviatie) van ca. 2 m/dag. Aangezien het zand als matig fijn en zwak siltig wordt geclassificeerd wordt voor de doorlatendheid van deze laag een hoge karakteristieke waarde aangehouden ( $\mu + 1.64*s$ ) van 8 m/dag.

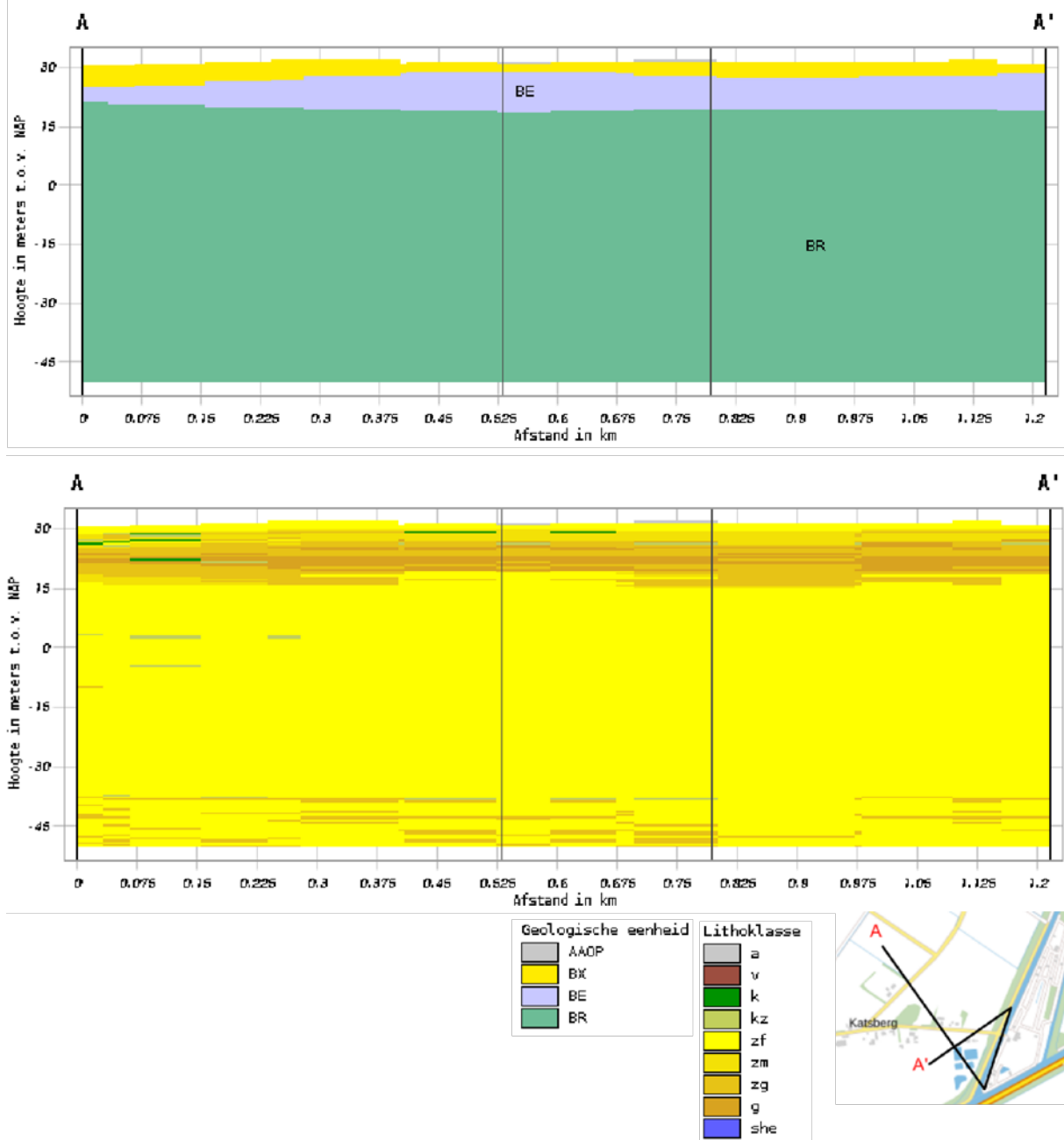
### *Formatie van Beegden, zandige eenheden*

De hieronder gelegen Formatie van Beegden betreft een zeer goed doorlatend sterk grindig grof zandpakket / grindpakket tot ca. NAP +20,0 m. Op basis van REGIS II wordt een gemiddelde doorlatendheid van ca. 90 à 120 m/dag gevonden met een  $s$  (standaarddeviatie) van ca. 40 à 60 m/dag. Ter plaatse van boring B58B0014 (BRON: DINOloket) op ca. 180 meter ten zuidwesten van de onderzoekslocatie wordt een grindlaag verwacht vanaf NAP +30,5 m tot NAP +19,0 m, zie Figuur 3.2. Ter plaatse van boring B58B0110 (BRON: DINOloket) op ca. 370 meter ten zuiden van de onderzoekslocatie wordt een sterk grindige grove zandlaag verwacht vanaf NAP +27,7 m tot NAP 20,4 m, zie Figuur 3.3. Er wordt uitgegaan van de maatgevende boring, en voor deze Formatie wordt voor de doorlatendheid 200 m/dag aangehouden.

### *Formatie van Breda, zandige eenheden*

Hieronder komt een goed doorlatende eenheid voor bestaande uit fijn zand met weinig klei en grind. Deze eenheid zet zich door tot ca. NAP -144,0 m en behoort tot de Formatie van Breda. Op basis van REGIS II wordt een gemiddelde doorlatendheid van ca. 3 m/dag gevonden met een  $s$  (standaarddeviatie) van ca. 1,5 m/dag. Voor deze laag wordt een doorlatendheid van 3 m/dag aangehouden.

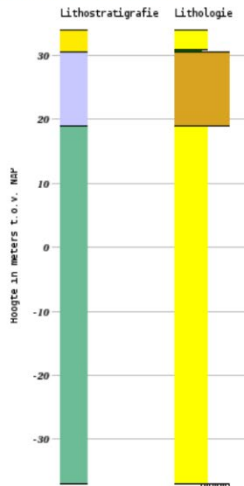
### Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4.1



Figuur 3.1: Dwarsdoorsnede GeoTOP v1.4.1 model ter plaatse van de locatie. Boven: de aanwezige geologische eenheden. Onder de meest waarschijnlijke lithologische klasse.



### Boormonsterprofiel



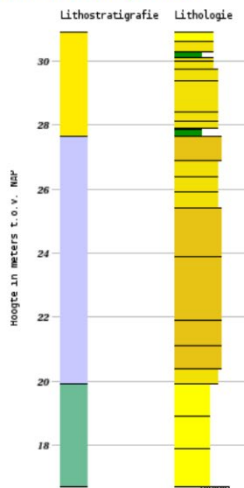
Identificatie : B58B0014  
Coördinaten : 190780 , 370765 (RD)  
Maaiveld: 34.00 m t.o.v. NAP  
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens  
Beschrijfmethode: Onbekend  
Kwaliteit interpretatie: Gevalideerd in ondergrondmodel

**Lithostratigrafie**  
BX  
BE  
BR

**Lithologie**  
Klei  
Zand fijne categorie  
Grind

Figuur 3.2: Boring B58B0014 (BRON: DINOloket)

### Boormonsterprofiel



Identificatie : B58B0110  
Coördinaten : 190960 , 370600 (RD)  
Maaiveld: 30.90 m t.o.v. NAP  
Beschikbare informatie: Digitale opnamegegevens  
Beschrijfmethode: Onbekend  
Kwaliteit interpretatie: Niet gevalideerd in ondergrondmodel

**Lithostratigrafie**  
BX  
BE  
BR

**Lithologie**  
Klei  
Zand fijne categorie  
Zand midden categorie  
Zand grove categorie

Figuur 3.3: Boring B58B0110 (BRON: DINOloket)

## 3.2 Grondwaterstanden

Uit de gegevens van de regionale peilbuizen (grondwatertools) is een regionaal stromingspatroon te herleiden in zuidwestelijke richting.

In de boorstaten van [V] is in de boorgaten gepeild naar het grondwater. Deze is aangetroffen op 1,2 m -mv. Op basis van [4] wordt het maaiveld ter plaatse van deze boorstaten op ca. NAP +32,9 m verwacht. Hiermee bevindt het grondwater zich op ca. NAP +31,7 m, wat nagenoeg overeenkomt met het streefpeil van het kanaal van Deurne.

Op basis van het streefpeil in het kanaal van Deurne, de gepeilde grondwaterstand in de boringen van [V], en de goed doorlatende bodemopbouw wordt voor zowel de GHG als GLG uitgegaan van NAP +31,7 m.

Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in nattere jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen.

### 3.3 Oppervlaktewater

Op basis van de aangeleverde documenten is het streefpeil voor het kanaal van Deurne boven- en benedenstrooms, respectievelijk NAP +31,7 m en NAP +31,5 m. Parallel aan het Kanaal van Deurne loopt de Helenavaart. Beide waterlopen wateren af op de Noordervaart, waardoor voor de Helenavaart eveneens een waterstand van NAP +31,7 m wordt verwacht gelijk aan de benedenstroomse waterstroom van het Kanaal van Deurne. Verwacht wordt dat (op basis van [V]) de bodem van de waterstromen is bedekt met een waterremmende sliblaag van minimaal ca. 20 centimeter. In het grondwatermodel wordt rekening gehouden met een intredeweerstand van 20 dagen voor dit oppervlaktewater.

### 3.4 Onttrekkingen en bodemenergiesystemen

Op basis van de WKOtool en de atlas van de provincie Limburg is achterhaald dat er in de nabije omgeving van de locatie (<250 m) geen onttrekkingen of bodemenergiesystemen zijn gelegen.

# 4 Bemalingsadvies

## 4.1 Algemeen

Voorgenoemde uitgangspunten zijn samengevat in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Uitgangspunten

Ontgravingsniveau = Ontwateringsniveau [m t.o.v. NAP]	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Duur [dagen]
+28,3 à +29,5	+31,7	3,4 à 2,2	42

## 4.2 Opbarstberekening

Op basis van het lokaal en regionaal grondonderzoek zijn geen gebiedsdekkende waterremmende lagen geconstateerd welke kunnen opbarsten als gevolg van graaf- / bemalingswerkzaamheden. Er zijn dus geen aanvullende maatregelen nodig om opbarsten te voorkomen.

## 4.3 Modellerings

Met het programma MicroFEM V4.10 zijn berekeningen uitgevoerd om het benodigde debiet van de bemaling en de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving van het project in te schatten. MicroFEM is een eindige elementen programma voor grondwaterstroming. Met het model zijn stationaire berekeningen uitgevoerd.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en de archiefgegevens is een geohydrologisch profiel opgesteld. In Tabel 4.2 staat het profiel voor de modellering weergegeven. Er is rekening gehouden met anisotropie door middel van het invoeren van een dummy-weerstand. De Formatie van Breda is aangenomen als geohydrologische basis ook al bestaat deze uit goed doorlatend materiaal (fijn zand). Echter daar de doorlatendheid nagenoeg een factor 100 kleiner is dan de Formatie van Beegden heeft deze een geringe bijdrage aan het debiet en invloedsg gebied. Voeding door neerslag is meegenomen als grondwateraanvulling in het model (240 mm/ jaar). Daarnaast is in de diepere lagen een vaste stijghoogte opgelegd aan de randen.

Tabel 4.2: overzicht van het geohydrologisch profiel

Laag	Bovenkant [m t.o.v. NAP]	Onderkant [m t.o.v. NAP]	Dikte [m]	Doorlaatvermogen [m <sup>2</sup> /d]	Hydraulische weerstand [d]
Onverzadigde toplaag	+32,6	+31,7	0,9	-	50
Zand (Boxtel)	+31,7	+29,5	2,2	17,5	-
Dummy-weerstand 1				-	0,1
Zand (Beegden) - filters	+29,5	+26,0	3,5	700	-
Dummy-weerstand 2				-	0,2
Zand/grind (Beegden) – onder filters	+26,0	+19,0	7,0	1.400	-

## 4.4 De bemalingsmethodiek

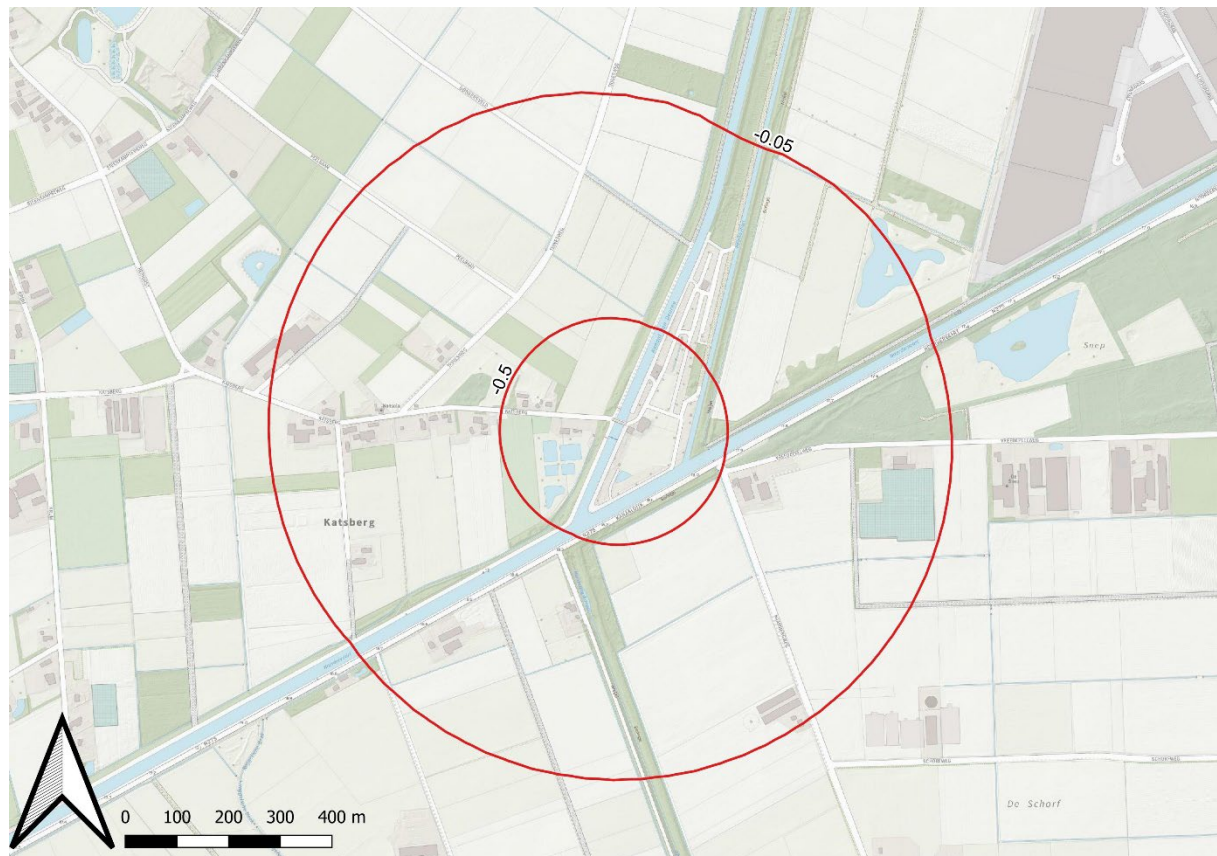
Voor de berekening wordt uitgegaan van verticale filters rondom de bouwput met een filterstelling tot circa NAP +26,0 m. Op grond van de beschikbare gegevens zijn de benodigde onttrekkingen bepaald.

Op grond van de beschikbare gegevens zijn met het programma MicroFEM de benodigde onttrekkingen bepaald. In Tabel 4.3 zijn de resultaten weergegeven. In Figuur 4.1 zijn de berekende verlagingcontouren op dag 42 gegeven.

Tabel 4.3 Debieten

Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m <sup>3</sup> ]	Debiet [m <sup>3</sup> /uur*]	Reikwijdte [m]
3,4 à 2,2	470.000	470	640

\* Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren



Figuur 4.1 verlagingcontouren op T= 42

Bij de bepaling van de invloedssfeer van de bemalingen is uitgegaan van een vlak maaiveld. De stationair berekende verlagingcontouren hebben een reikwijdte van maximaal ca. 640 meter en geven een indicatie van de maximale reikwijdtes.

## 4.5 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Op basis van het vooronderzoek, wordt verwacht dat er zeer goed doorlatend grind (100-200 m/d) voorkomt op beperkte diepte (circa 3 m-mv). Door worst-case uit te gaan van de op basis van TNO hoogst verwachte doorlatendheid per laag wordt onderschatting van het debiet tot een aanvaardbaar risico teruggebracht. Het te verwachten forse debiet maakt toepassing van deepwells te prevaleren. Bij toepassing van deepwells is bij een diepere filterstelling dan voor de berekening gehanteerd (dan 5 à 6 m-mv) mogelijk wel sprake van een groter invloedsgebied.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke uitvoeringswijze, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren. Mogelijk is het vanwege het voorkomen van grindlagen niet zondermeer mogelijk filters in te brengen met reguliere methoden (spoel- of spuitboring).

## 4.6 Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving

De verlaging van het grondwaterniveau kan een negatief effect hebben op:

- de natuurwaarden in de omgeving ofwel ecologische beschermingsgebieden met de daarom gelegen bufferzones;
- de opbrengst van landbouwgewassen;
- de aanwezige bebouwing;
- verplaatsing van verontreinigingen;
- wijziging van het grond- en oppervlaktewatersysteem;
- monumenten en archeologie.

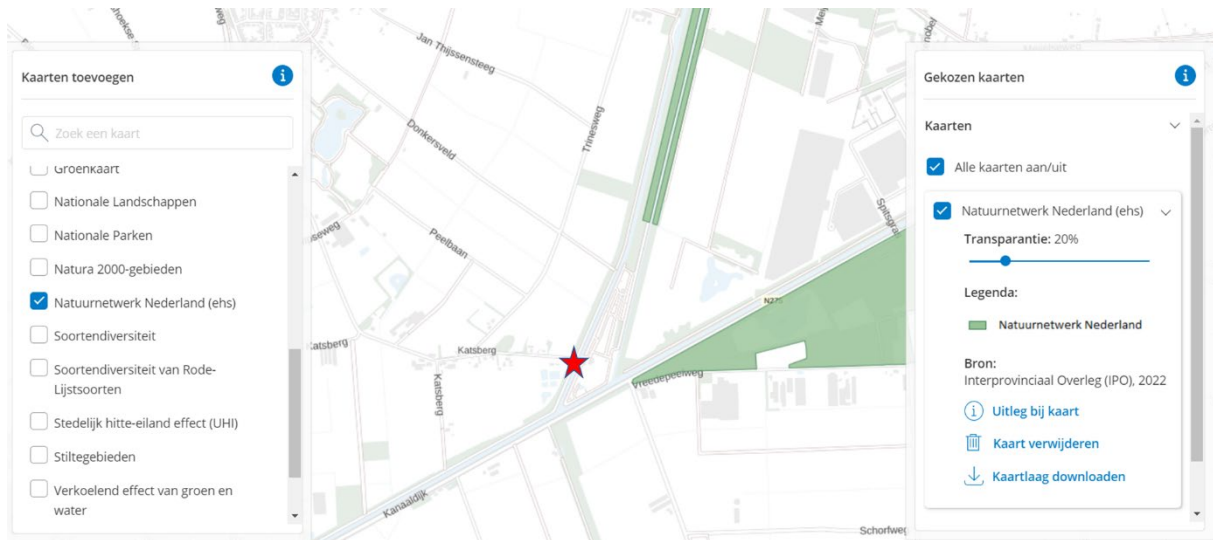
### *Ad 1 en 2*

Voor een ecologisch beschermingsgebied en de bufferzones kan worden gesteld, dat de verlagingen lager moeten zijn dan 0,05 meter, om geen schade aan de vegetatie te veroorzaken. Dit betekent echter niet dat bij verlagingen van 0,05 m of groter schade zal ontstaan. Dit is namelijk afhankelijk van een groot aantal factoren zoals, type begroeiing, seizoen waarin de bemaling plaats vindt en de weersomstandigheden tijdens deze periode.

Met behulp van de Atlas van Limburg, de Atlas van de Leefomgeving en het Nationaal Georegister is de aanwezigheid onderzocht van Natura 2000 gebieden, gebieden van het natuurnetwerk of bufferzones verdroogde natuurgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling. Uit de gebruikte kaarten blijkt dat er gebieden van het natuurnetwerk en bufferzones verdroogde natuurgebieden binnen het invloedsgebied van de bemaling aanwezig zijn, zie Figuur 4.2. Door technische problemen bij de atlas limburg is geen kaart kunnen gemaakt worden voor de bufferzones verdroogde natuurgebieden. Ter referentie, het gebied begint vanaf ca. Kanaaldijk 3, 5768 RE Meijel. De verwachte verlaging ter plaatse van deze natuurgebieden is max 0,4 m.

Naar verwachting is de verlaging van beperkte duur (42 dagen) en vindt deze plaats in een natte periode (begin 2023). Daarnaast is de verwachting dat door de hoge doorlatendheid van de bodem, en de aanwezigheid van de kanalen / sloten, de werkelijke verlaging ter plaatse van deze gebieden beperkt is.

Het kan een overweging zijn om net vooraf en gedurende de bemaling de grondwaterstand te monitoren ter plaatse van deze natuurnetwerken en bufferzones verdroogde natuurgebieden om eventuele risico's tijdig in beeld te krijgen.



Figuur 4.2 Natuurnetwerk Nederland (BRON: Atlas Leefomgeving).

### Ad 3

Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand kan zetting optreden. In hoeverre zettingen en mogelijke zettingsschade zullen optreden is afhankelijk van de funderingswijze van de bestaande bouwwerken, de bestaande bouwlasten, de grondwaterstandsverlaging, de tijdsduur van verlaging en de bodemopbouw.

Zettingen als gevolg van grondwaterstandsverlagingen treden op als resultaat van de toename van de korrelspanning. Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand wordt de grondslag effectief zwaarder waardoor deze kan gaan zetten. Wanneer deze extra belasting op de ondergrond eenmaal is opgetreden zal naderhand ook wanneer de grondwaterstand opnieuw wordt verlaagd geen additionele zetting meer optreden.

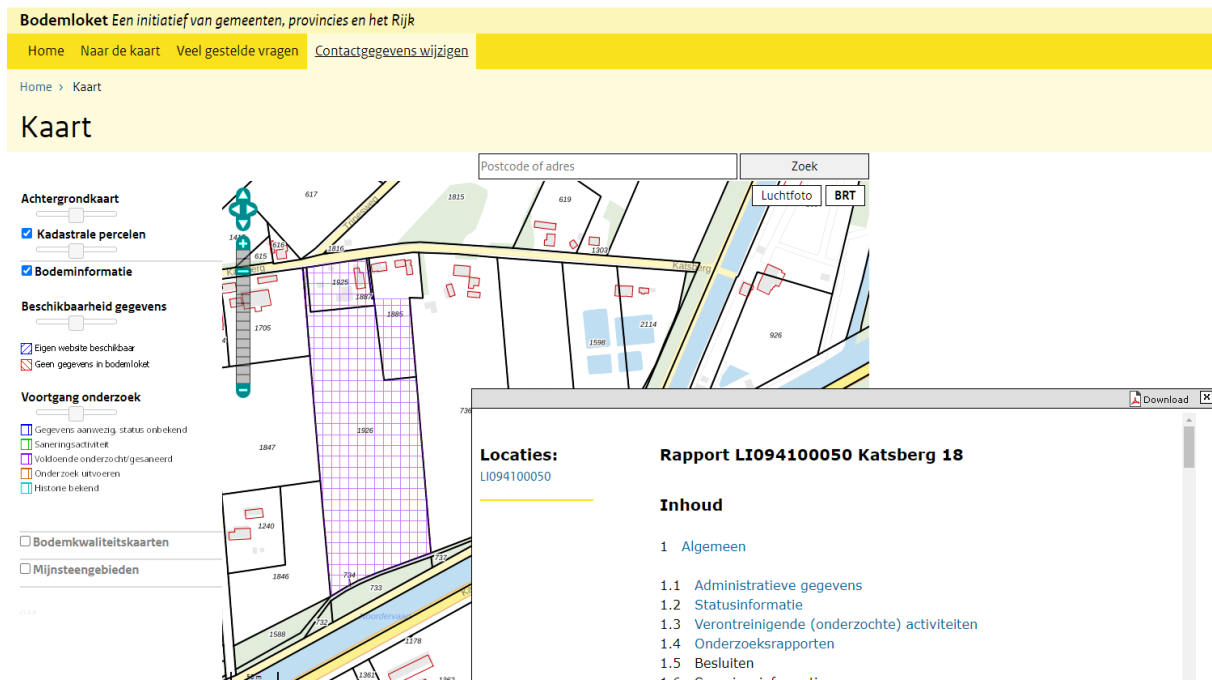
Voor de aanleg van het kunstwerk in het Kanaal van Deurne zal in het verleden de grondwaterstand al voor enige tijd verlaagd geweest zijn, waardoor zettingen uit verlagingen in grondwaterstand reeds (deels) zijn opgetreden. Daarnaast zijn er volgens het GeoTOP v1.4.1 model van TNO geen zettingsgevoelige lagen te verwachten in de ondergrond.

Aandachtspunt zijn wel panden die reeds in slechte staat zijn. Ondanks beperkte zettingen, kan verdere deformatie dan wel tot schade leiden. Te denken valt aan het verder doorzetten van bestaande scheuren. Het wordt derhalve geadviseerd de staat van de bebouwing na te gaan binnen het invloedsgebied van de bemaling en indien dit noodzakelijk wordt geacht een bouwopname te doen van het pand. Ook wordt geadviseerd om bij die panden monitoring uit te voeren middels peilbuizen en zettingsbouten. Zodoende kan tijdig worden bijgestuurd indien negatieve effecten optreden, en kunnen eventuele (on)terechte claims correct worden afgehandeld.

Om de nadelige effecten in de omgeving voor de bestaande funderingen door de grondwaterstandsverlaging te beperken, adviseren wij om de verlaging van het grondwater in de tijd zoveel mogelijk te beperken.

#### Ad 4

Als gevolg van een bemaling mogen eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling geen significante verplaatsing ondergaan. In [V] is geen analyse uitgevoerd van de grondwaterkwaliteit. De reden hiervoor is niet gegeven in het rapport. Binnen het invloedsgebied wordt in bodemloket een locatie aangegeven, Katsberg 18 te Meijel) waar meerdere verdachte activiteiten bekend zijn, zie Figuur 4.3. De (voormalige) aanwezigheid van olietanks kan wijzen op mobiele verontreinigingen met minerale olie. De grondwaterkwaliteit ter plaatse van deze locatie en eventuele in het verleden plaatsgevonden saneringen zijn niet bekend en moet worden opgevraagd om de invloed van de bemaling op een eventuele grondwaterverontreiniging te kunnen inschatten. Indien een grondwaterverontreiniging aanwezig is moet de invloed van de bemaling op deze verontreiniging worden ingeschat door een geohydroloog.



Figuur 4.3 Verdachte activiteiten Katsberg 18 te Meijel.

#### Ad 5

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand zal de grondwaterstroming tijdelijk enigszins worden verstoord. Gezien de tijdelijke duur van de bemaling en er geen diepe waterdichte obstakels in de grond worden gerealiseerd zal het grondwaterregime na afronding van de bemaling niet of nauwelijks gewijzigd zijn.

#### Ad 6

Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand, kunnen archeologische monumenten en funderingen van monumentale panden worden aangetast. Met behulp van de kaart 'Archeologie in Nederland' is bepaald of deze monumenten in het invloedsgebied van de uit te voeren bemaling bevinden. Hieruit blijkt dat er geen monumentale panden, gebieden met een hoog archeologische waarde of gemeentelijke monumenten in de buurt van de projectlocatie aanwezig zijn. Wel bevindt zich op ca. 350 m ten zuiden van de projectlocatie een rijksmonument: Monumentnummer: 525479 Voormalige schutsluis bij Kanaaldijk 3 5768 RE te Meijel. Vanwege de beperkte verlaging die hier wordt gerealiseerd (ca. 0,1 m) en het aanwezig oppervlaktewater wordt de invloed van de bemaling op het rijksmonument door eventueel droogvallen hout of zettingen gering verwacht.

## 4.7 Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg

### 4.7.1 Onttrekken

#### Waterwet

Conform artikel 6.4 van de Waterwet geldt een verbod zonder daartoe strekkende vergunning van gedeputeerde staten grondwater te onttrekken of water te infiltreren:

- a. ten behoeve van industriële toepassingen, indien de te onttrekken hoeveelheid water meer dan 150.000 m<sup>3</sup> per jaar bedraagt;
- b. ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening of een bodemenergiesysteem.

Gezien de toepassing (bronbemaling) is dit voor het in dit rapport beschouwd project niet van toepassing.

#### Keur

Op grond van de Keur van het Waterschap Limburg geldt vergunningsplicht voor het onttrekken van grondwater indien:

- de debieten meer bedragen dan 100 m<sup>3</sup> per uur;
- de debieten meer bedragen dan 50.000 m<sup>3</sup> per maand;
- de onttrekking langer duurt dan 6 maanden;
- de onttrekking plaatsvindt binnen een bufferzone verdroogde natuurgebieden, of beneden de Bovenste Brunssumklei binnen de Roerdalslenk, of meer dan 5 meter diep beneden NAP binnen de Venloschol.

Alle locaties bevinden zich niet binnen een bufferzone verdroogde natuurgebied. Op basis van de berekende uur- en maanddebieten is de onttrekking op grond van de Keur mogelijk vergunningplichtig (tijdelijk >100 m<sup>3</sup>/ uur en >50.000 m<sup>3</sup>/ maand). Deze vergunning dient tijdig voor aanvang van de werkzaamheden te worden ingediend bij waterschap Limburg.

### 4.7.2 Lozen

#### Algemeen

Conform Artikel 1.4 van het besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi) is de gemeente bevoegd gezag voor lozingen in de bodem, op een diepte minder dan 10 m-mv. Indien lozen dieper dan 10 m-mv plaatsvindt zijn Gedeputeerde staten van de provincie bevoegd gezag.

Bij lozingen op oppervlaktewateren in beheer bij het Rijk is Rijkwaterstaat bevoegd gezag, bij lozen op overige oppervlaktewateren is het waterschap bevoegd gezag.

Bij lozingen op de riolering is de gemeente bevoegd gezag.

Vanwege de te verwachten hoge debieten wordt geadviseerd te lozen op het kanaal van Deurne.

#### Kwantiteit

In de 'Algemene regel waterkwantiteit: brengen van water in een oppervlaktewaterlichaam' wordt vrijstelling verleend van het verbod, bedoeld in artikel 3.4 van de Keur voor het brengen van water aan een oppervlaktewaterlichaam



tot maximaal 100 m<sup>3</sup> per uur in een primair water. Voor een secundair water geldt dat dit het geval is bij een lozing van meer dan 20 m<sup>3</sup> per uur.

Op basis van de berekende uurdebieten is de onttrekking op grond van de Keur vergunningplichtig (>100 m<sup>3</sup>/uur). Deze vergunning dient tijdig voor aanvang van de werkzaamheden te worden ingediend bij waterschap Limburg.

#### Kwaliteit

Deze algemene regel ziet niet op de waterkwaliteitsaspecten van het lozen van verontreinigende en schadelijke stoffen. Dat is geregeld in het Besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi).

Conform artikel 3.2 geldt:

- (lid 2) het lozen op of in de bodem is toegestaan;
- (lid 3) het lozen in een oppervlaktewaterlichaam is toegestaan indien:
  - a. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt; en
  - b. als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt;
- (lid 5) Het lozen in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt en het ijzergehalte in enig steekmonster ten hoogste 5 milligram per liter bedraagt;
- (lid 7) Het lozen in een vuilwaterriool is verboden, tenzij:
  - a. het lozen ten hoogste 8 weken duurt;
  - b. de geloosde hoeveelheid ten hoogste 5 kubieke meter per uur bedraagt; en
  - c. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 300 milligram per liter bedraagt;
- (lid 8) Het bevoegd gezag kan met betrekking tot de tijdsduur en de hoeveelheid, bedoeld in het zevende lid bij maatwerkvoorschrift of bij verordening als bedoeld in artikel 10.32a van de Wet milieubeheer andere waarden stellen.

Het is onbekend of het grondwater voldoet aan de waterkwaliteitseisen van lozing. Het wordt geadviseerd om de waterkwaliteit tijdens het lozen en/of voorafgaand aan de werkzaamheden te bemonsteren en te analyseren. Eventuele onopgeloste bestanddelen kunnen eenvoudig worden verwijderd middels een zandvang. Het ijzergehalte kan als nodig worden verlaagd met een strofilter, een beluchtungs- of ontijzeringsinstallatie (afhankelijk van de ijzergehaltenes).

Gezien de verwachte bemalingsduur is het niet zondermeer toegestaan op het vuilwaterriool te lozen. Het lozen op de vuilwaterriolering is alleen gewenst als lozing op de bodem, het oppervlaktewater of de hemelwaterriolering niet doelmatig is. Voor lozen op de riolering is afhankelijk van de lozingsdebieten in sommige gemeenten een aansluitvergunning vereist.

Het actief terugbrengen van bronneringswater in dezelfde watervoerende laag als waaruit het is onttrokken, wordt niet beschouwd als een lozing of infiltratie maar als een retourbemaling. Indien retourbemaling wordt toegepast, is het vanuit een oogpunt van goed grondwaterbeheer noodzakelijk dat het grondwater wordt teruggebracht in het grondwaterpakket waaruit het is onttrokken.

Voor de volledige regelgeving wordt verwezen naar het Besluit lozen buiten inrichtingen.

# 5 Conclusie en advies

## 5.1 Algemeen

- Er dient een bemaling toegepast te worden teneinde de grondwaterstand met 3,4 à 2,2 m te verlagen. Het is te prevaleren een deepwell bemaling toe te passen;
- De benodigde verlagingen dienen alvorens de werkzaamheden te starten gecontroleerd te worden;
- Voor de bemaling zijn de volgende debieten en reikwijdte naar voren gekomen:

Tabel 5.1 debieten

Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m <sup>3</sup> ]	Debiet [m <sup>3</sup> /uur*]	Reikwijdte [m]
3,4 à 2,2	470.000	470	640

\* Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren

- Uit de berekeningen volgt dat de reikwijdte van de bemalingen (verlaging = 0,05 m) maximaal ca. 640 m bedraagt. Op basis van de berekeningen wordt het totale waterbezwaar (bij een duur van 42 kalenderdagen voor de bemaling) geschat op ca. 470.000 m<sup>3</sup>;
- Op basis van de Keur van Waterschap Limburg is voor de bemaling een vergunning vereist. Deze vergunning dient te worden verleent door het Waterschap Limburg;
- Op basis van de berekende debieten is de lozing vergunningsplichtig. Deze vergunning dient te worden verleent door het Waterschap Limburg. Er wordt geadviseerd te lozen op het kanaal van Deurne;
- Geadviseerd wordt de kwaliteitsparameters van het te onttrekken grondwater voorafgaand aan de bemaling te analyseren op het gehalte ijzer en onopgeloste bestanddelen, waarmee kan worden nagegaan of aanvullende zuiveringsmaatregelen nodig zijn t.b.v. de lozing.

## 5.2 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke uitvoeringswijze, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren. Mogelijk is het vanwege het voorkomen van grindlagen niet zondermeer mogelijk filters in te brengen met reguliere methoden (spoel- of spuitboring).

Op basis van het vooronderzoek, wordt verwacht dat er zeer goed doorlatend grind / sterk grindige grove zandlaag (100-200 m/d) voorkomt op beperkte diepte (circa 3 m-mv). Door worst-case uit te gaan van de op basis van TNO hoogst verwachte doorlatendheid per laag wordt onderschatting van het debiet tot een aanvaardbaar risico teruggebracht. Het te verwachten forse debiet maakt toepassing van deepwells wel te prevaleren. Bij toepassing van deepwells is bij een diepere filterstelling dan voor de berekening gehanteerd (dan 5 à 6 m-mv) mogelijk wel sprake van een groter invloedsgebied.

Door het beperkte onderzoek in de omgeving is gerekend met conservatieve uitgangspunten. Door middel van aanvullend onderzoek kan wel beter inzicht verkregen worden in de te verwachten debieten / invloedsgebied. Dit door middel van bijvoorbeeld een pompproef.

Het risico op zettingen wordt door de afwezigheid van samendrukbare lagen beperkt verwacht. Aandachtspunt zijn wel panden die reeds in slechte staat zijn. Ondanks beperkte zettingen, kan verdere deformatie dan wel tot schade leiden. Te denken valt aan het verder doorzetten van bestaande scheuren. Het wordt derhalve geadviseerd de staat van de bebouwing na te gaan binnen het invloedsgebied van de bemaling en indien dit noodzakelijk wordt geacht een bouwopname te doen van het pand. Ook wordt geadviseerd om bij die panden monitoring uit te voeren middels peilbuizen en zettingsbouten. Zodoende kan tijdig worden bijgestuurd indien negatieve effecten optreden, en kunnen eventuele (on)terechte claims correct worden afgehandeld.

De verlaging ter plaatse van de gebieden geclassificeerd als bufferzone verdroogde natuurgebieden en natuurnetwerken is van beperkte duur (42 dagen), de verlaging is beperkt (maximaal 0,4 m) en de bemaling vindt deze plaats in een natte periode (begin 2023). Daarnaast is de verwachting dat door de hoge doorlatendheid van de bodem, en de aanwezigheid van de kanalen / sloten, de werkelijke verlaging ter plaatse van deze gebieden beperkt is. Het kan een overweging zijn om net vooraf en gedurende de bemaling de grondwaterstand te monitoren ter plaatse van deze natuurnetwerk gebieden en bufferzones verdroogde natuurgebieden om eventuele risico's tijdig in beeld te krijgen.

Binnen het invloedsgebied wordt in bodemloket een locatie aangegeven, Katsberg 18 te Meijel, waar meerdere verdachte activiteiten bekend zijn. De (voormalige) aanwezigheid van olietanks kan wijzen op mobiele verontreinigingen met minerale olie. De grondwaterkwaliteit ter plaatse van deze locatie en eventuele in het verleden plaatsgevonden saneringen zijn niet bekend en moet worden opgevraagd om de invloed van de bemaling op een eventuele grondwaterverontreiniging te kunnen inschatten. Indien een grondwaterverontreiniging aanwezig is moet de invloed van de bemaling op deze verontreiniging worden ingeschat door een geohydroloog.

## 5.3 Risico's en maatregelen

Er wordt benadrukt dat door de variabiliteit in de parameters van de ondergrond en de doorlatendheid van de pakketten de situatie in het terrein kan afwijken. Er wordt geadviseerd tijdens de bemaling regelmatig grondwaterstandpeilingen uit te voeren. Indien nodig kan dan tijdens de uitvoering worden bijgestuurd zodat negatieve effecten worden beperkt. Tevens kan hiermee een onnodig groot debiet worden voorkomen.

Indien de daadwerkelijk onttrokken debieten sterk afwijken adviseren wij om met ons bureau contact op te nemen zodat kan worden bepaald wat de effecten van deze afwijking gedurende de uitvoeringstermijn zijn.

Om te beoordelen wat de nauwkeurigheid van het gehanteerde model is, verzoeken wij de opdrachtgever om de gegevens van de definitieve bemaling aan ons te verstrekken. Het betreft hierbij met name de toegepaste filterstelling, het onttrokken debiet en de bereikte verlaging in de bouwput en in de omgeving. Zodoende hopen wij u in de toekomst nog beter van dienst te kunnen zijn.

# Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

-  Wegen
-  Geotechniek
-  Milieu
-  Geodesie
-  Water
-  Ruimtelijke ontwikkeling
-  Landschap
-  Archeologie
-  Ecologie

