

Bemalingsadvies

t.b.v. aanleg van een vlotterstuw Griendtsveenkanaal en gemaal Evertsoord
GB210771.R02.V1.0

28 juni 2022



Bemalingsadvies

t.b.v. aanleg van een vlotterstuw Griendtsveenkanaal en gemaal Evertsoord

Documentnummer GB210771.R02.V1.0

28 juni 2022

Opdrachtgever

Vissers Ploegmakers BV

Nieuwe Waterweg 1

5347 JS Oss

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

1	Inleiding	4
2	Projectbeschrijving	5
2.1	Beschrijving	5
2.2	Archiefgegevens	7
3	Geohydrologie	8
3.1	Bodemopbouw en doorlatendheid	8
3.1.1	Vlotterstuw	8
3.1.2	Gemaal.....	9
3.2	Grondwaterstanden	9
3.3	Oppervlaktewater	10
3.4	Onttrekkingen en bodemenergiesystemen	10
4	Bemalingsadvies	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Modellering	11
4.3	De bemalingsmethodiek	12
4.4	Aandachtspunten	12
4.5	Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg	13
4.5.1	Onttrekken	13
4.5.2	Lozen.....	13
4.6	Omgevingseffect natuur	14
4.6.1	Vlotterstuw	15
4.6.2	Gemaal.....	16
4.7	Omgevingseffect bebouwing	16
4.7.1	Vlotterstuw	16
4.7.2	Gemaal.....	17
5	Conclusie en advies.....	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Aandachtspunten	18
5.3	Risico's en maatregelen	19

1 Inleiding

In opdracht van Vissers Ploegmakers BV is door Geonius een bemalingsadvies opgesteld. Dit ten behoeve van (graaf)werkzaamheden voor een vlotterstuw in het Griendstveenkanaal en een gemaal te Evertsoord (cluster 2). Dit advies is nodig als voorbereiding op de graafwerkzaamheden en onderbouwing bij de in te dienen watervergunning.

Doel van het onderzoek is het bepalen van het benodigde debiet en de invloed van de gecreëerde verlaging van de grondwaterstand op de natuur in de omgeving van de geplande bemaling. Door het waterschap is aangegeven dat een beoordeling van de natuurbelangen nog moet plaatsvinden. Daarnaast zijn de risico's op zetting van nabijgelegen woningen beschouwd. Voorliggend rapport bevat de resultaten van het bemalingsadvies en de beoordeling van de effecten op de natuur.

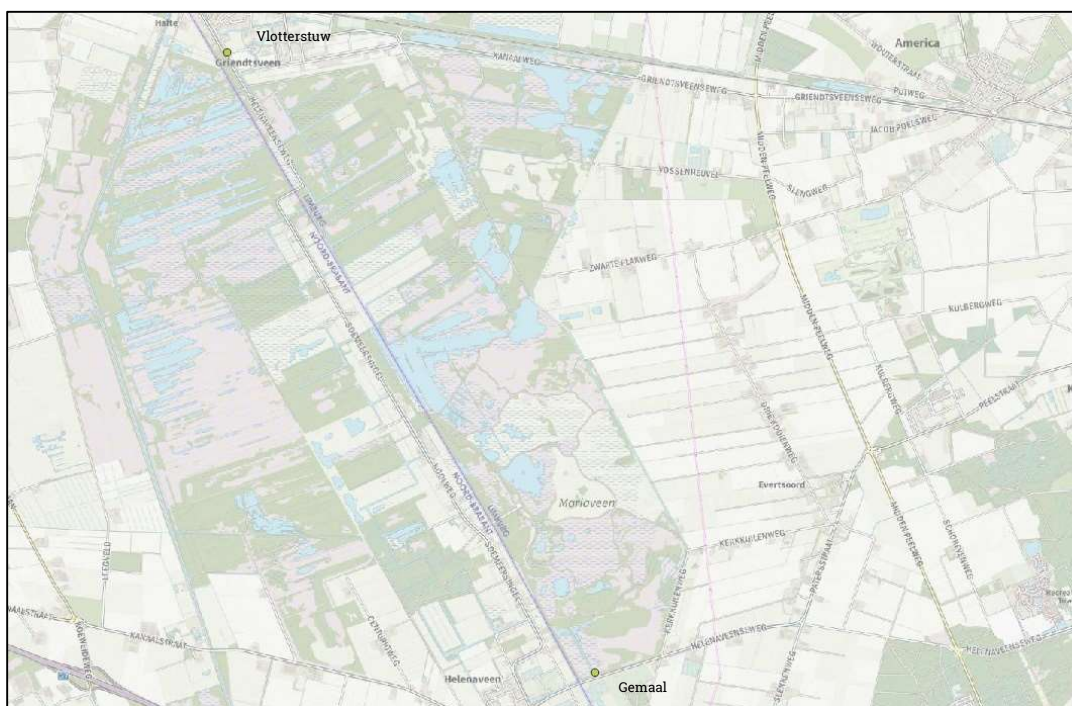
2 Projectbeschrijving

2.1 Beschrijving

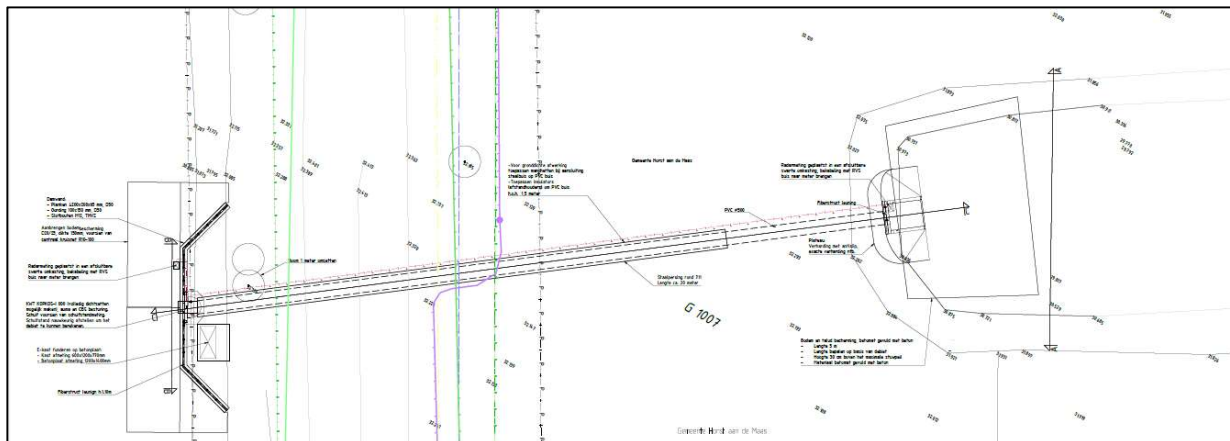
Op twee locaties (zie figuur 2.1) is voor de geplande werkzaamheden aan een vlotterstuw en gemaal een ontgraving nodig tot beneden de grondwaterstand. Voor het bemalingsadvies zijn, op basis van de verstrekte documenten (o.a. figuur 2.2 t/m 2.4), door ons de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

- De ontgraving wordt per locatie in één bouwput gerealiseerd. Er is uitgegaan van een ontgraving onder talud 1:1 (het toetsen van de taludstabiliteit en/of uitwerken van een grondkering valt buiten de scope);
- De omvang van de ontgraving (bodem) bedraagt circa 26 x 5 m (vlotterstuw) en circa 6 x 5 m (gemaal);
- Het maaiveldniveau bedraagt ca. NAP +32 m (vlotterstuw) en +32,5 m (gemaal);
- De gewenste verlaging tijdens de uitvoering is aangenomen op 0,5 m- ontgravingsniveau: de ontgravingsdiepte bedraagt ca. NAP +30,0 m (vlotterstuw) en +29,3 m (gemaal);
- Uitgangspunt is dat alleen bemaling noodzakelijk is voor aanleg van de vlotterstuw en het gemaal Evertsoord (zie figuur 2.2 en 2.3);
- De totale duur van de bemaling is aangenomen op 3 weken (21 kalenderdagen) voor de Halvemaanweg en 7 weken (49 kalenderdagen) voor het gemaal;
- Er is uitgegaan van een open ontgraving (dus geen grondwaterkerende constructies), waarbij de te ontgraven bouwput wordt geïsoleerd van het Peelkanaal (middels tijdelijke damwand bijvoorbeeld);
- Er zijn geen bemalingen in de directe nabijheid actief die de omgevingsinvloed en het debiet kunnen beïnvloeden;
- Eventuele beperkingen of randvoorwaarden als gevolg van milieukundige aspecten zijn buiten beschouwing gelaten.

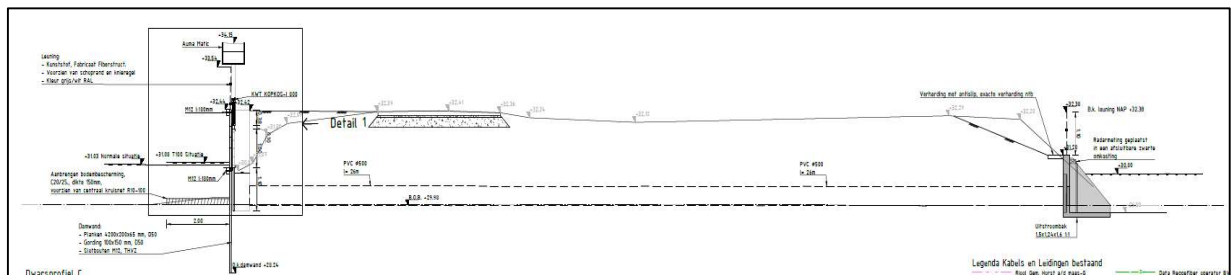
Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het advies mogelijk moet worden aangepast.



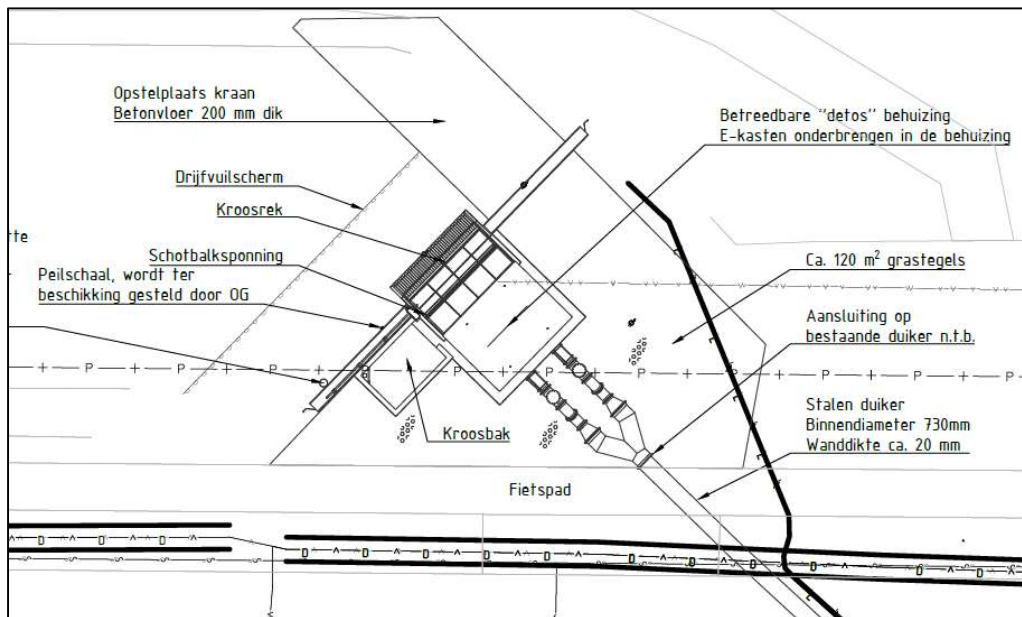
Figuur 2.1: Situering twee locaties met aanleg kunstwerken.



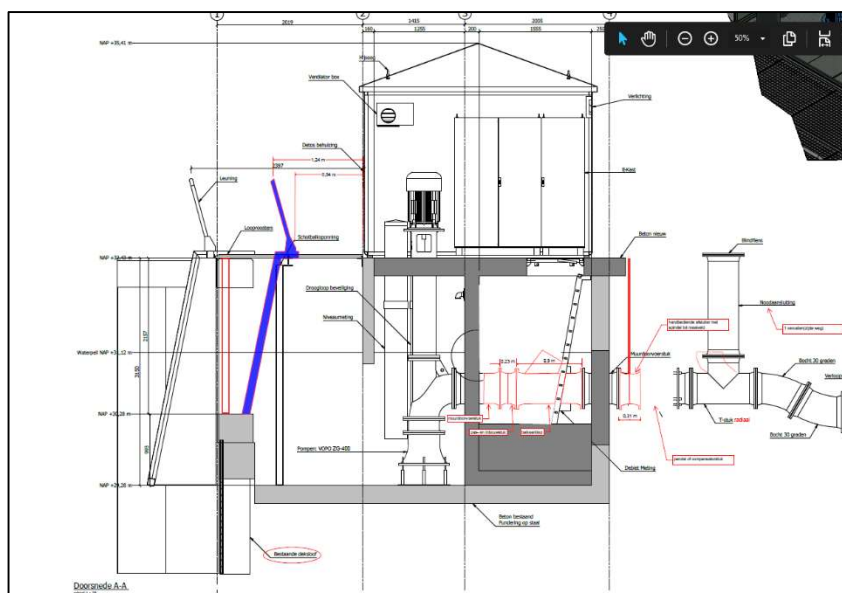
Figuur 2.2: Bovenaanzicht werkzaamheden Vlotterstuw Griendtsveenkanaal (CA200065-T21113.4-v0.0_Concept, d.d. 13-05-2022).



Figuur 2.3: Dwarsdoorsnede werkzaamheden Vlotterstuw Griendtsveenkanaal (CA200065-T21113.4-v0.0_Concept, d.d. 13-05-2022).



Figuur 2.4: Bovenaanzicht werkzaamheden gemaal Evertsoord (CA200065-T21117.2-v0.4_Concept, d.d. 10-03-2022).



Figuur 2.5: Dwarsdoorsnede werkzaamheden gemaal Evertsoord (CA200065-T21102.4-v0.4_Concept, d.d. 8-03-2022).

2.2 Archiefgegevens

Bij TNO-dinoloket zijn ondergrondgegevens en grondwaterstanden opgevraagd en verwerkt. Met de beschikbare gegevens is de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) berekend voor verschillende peilbuizen. Ook is het REGIS II v2.2 en GEOTOP v1.4 model geraadpleegd teneinde meer inzicht te verkrijgen in de geomorfologische ligging en geohydrologische eigenschappen van de ondergrond.

Daarnaast is gebruik gemaakt van de provinciale atlas van Limburg en Noord-Brabant, de kaarten van waterschap Limburg en de WKO Tool.

Formatie van Beegden, zandige eenheden

De hieronder gelegen Formatie van Beegden betreft een zeer goed doorlatend zand en grindpakket (eerste watervoerend pakket) met weinig zandige klei en fijn zand. De laag heeft een doorlatendheid van ca. 50 tot 100 m/d (REGIS II v2.2), en zet zich door tot ca. NAP +11 m.

Formatie van Kiezelooliet, kleiige eenheid

Hieronder komt een slecht doorlatende eenheid voor bestaande uit zandige klei, klei en midden zand, met weinig bruinkool en fijn en grof zand en een spoor grind. Deze eenheid zet zich door tot ca. NAP +8 m. De weerstand van deze laag varieert tussen circa 100 en 500 dagen (REGIS II v2.2). Vanwege de diepte en weerstand van deze laag wordt de bovenzijde van deze laag als hydrologische basis beschouwd.

3.1.2 Gemaal

Holocene afzettingen (toplaag)

Vanaf maaiveld (ca. NAP +33 m) tot ca. NAP +24 m wordt een complexe eenheid aangetroffen, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind. Veen komt lokaal voor in de bovenste 0,5 meter. Klei en leem worden hoofdzakelijk in de bovenste meters aangetroffen. De doorlatendheid van deze laag is op basis van REGIS II v2.2 ingeschat op 2,5 tot 5 m/dag. De weerstand van deze laag is naar verwachting 50 dagen vanwege het voorkomen van scheidende lagen.

Formatie van Beegden, zandige eenheden

De hieronder gelegen Formatie van Beegden betreft een zeer goed doorlatend zand en grindpakket (eerste watervoerend pakket) met weinig zandige klei en fijn zand. De laag heeft een doorlatendheid van ca. 25 tot 50 m/d (REGIS II v2.2), en zet zich door tot ca. NAP +18 m.

Formatie van Breda, zandige eenheden

Hieronder komt een goed doorlatende eenheid hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en kleilig zand, met weinig grof zand en glauconietzand en een spoor klei, bruinkool, grind en schelpen. Deze eenheid zet zich door tot minimaal NAP -150 m. De doorlatendheid van deze laag varieert tussen circa 2,5 en 5 m/dag (REGIS II v2.2). Voor de berekeningen wordt de onderzijde van de formatie van Kiezelooliet daarom als hydrologische basis beschouwd.

3.2 Grondwaterstanden

Uit de gegevens van de regionale peilbuizen (grondwatertools) is een regionaal stromingspatroon te herleiden in noordwestelijke richting. Het stromingspatroon is gebaseerd op een beperkt aantal metingen en geeft daarmee een indicatief beeld.

In het DINOloket van TNO zijn per locatie de dichtstbijzijnde peilbuis of peilbuizen beschouwd. De gegevens van deze peilbuizen en de hieruit afgeleide locatie gemiddelde gegevens wat betreft de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en gemiddelde grondwaterstand (GG) zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Voor de locatie Vlotterstuw is gekozen om worst-case aan te sluiten op de peilbuis (B52D2055) met de hoogste maatgevende grondwaterstanden. Daarbij ligt peilbuis B52C0281 aan de andere zijde van de Helenavaart, waardoor de gemeten standen voor deze peilbuis mogelijk minder representatief zijn voor de locatie.

Tabel 3.1 Gegevens TNO-peilbuizen en locatiegemiddelde grondwaterstand Vlotterstuw.

Peilbuis	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Periode	GLG [m +NAP]	GG [m +NAP]	GHG [m +NAP]
B52D2055	29,8 – 29,5	2012 – 2018	29,7	30,3	30,7
B52C0281	28,2 – 27,2	1997 – 2005	29,6	30,0	30,2
Locatie	Freatisch		29,7	30,3	30,7

Tabel 3.2 Gegevens TNO-peilbuizen en locatiegemiddelde grondwaterstand gemaal.

Peilbuis	Filterdiepte [m t.o.v. NAP]	Periode	GLG [m +NAP]	GG [m +NAP]	GHG [m +NAP]
B52D0495	31,5 – 31,4	2010 – 2018	31,3	31,8	32,0
B52D2021	30,5 – 29,5	2010 – 2018	31,0	31,2	31,4
Locatie	Freatisch		31,2	31,6	31,8

3.3 Oppervlaktewater

Direct aan de locatie grenst een kanaal (Griendtsveenkanaal en Helenavaart). Het kanaal heeft ter hoogte van de vlotterstuw een gemiddelde waterstand van NAP +30,8 m tot +31,0 m (aangeleverde tekeningen). Ter hoogte van het gemaal heeft het kanaal een gemiddelde waterstand van NAP +31,1 tot +31,6 m (aangeleverde tekeningen).

3.4 Onttrekkingen en bodemenergiesystemen

Op basis van de WKOtool en de atlas van de provincies is achterhaald dat er in de nabije omgeving van de locaties (<250 meter) geen onttrekkingen of bodemenergiesystemen zijn gelegen.

4 Bemalingsadvies

4.1 Algemeen

De werkzaamheden vinden plaats in de periode september-december, een periode waarin mogelijk een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) kan voorkomen. Uitgaande van een gewenste grondwaterstand van NAP +29,5 m (Halvemaanweg) en +28,8 m (gemaal) en een verwachte freatische GHG van NAP +30,7 m en +31,8 m bedraagt de benodigde verlaging respectievelijk ca. 1,2 en 3,0 m.

Er is van uitgegaan dat de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in een open bouwput. Er is dus geen rekening gehouden met een (grond)waterkerende constructie zoals damwanden. De uitvoeringstermijn is gebaseerd op de planning van de opdrachtgever, namelijk 3 weken (21 kalenderdagen) voor de vlotterstuw en 7 weken (49 kalenderdagen) voor het gemaal.

Voorgenoemde uitgangspunten zijn samengevat in Tabel 4.1. Er wordt hierbij uitgegaan van de maatgevende situatie ter plaatse van de laag gelegen delen van het tracé.

Tabel 4.1: Uitgangspunten

Locatie	Ontgravings-niveau [m +NAP]	Grondwaterstand [m +NAP]	Gewenste grondwaterstand [m +NAP]	Verlaging [m]	Duur [dagen]
Vlotterstuw	30,0	30,7	29,5	1,2	21
Gemaal	29,3	31,8	28,8	3,0	49

4.2 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. Het grondwatermodel is gebaseerd op de parameters in tabel 4.2 en 4.3. In het model is uitgegaan van freatisch grondwater en een horizontaal maaiveld. Het doorlaatvermogen is gelijk aan het product van de doorlatendheid en de dikte van de laag. 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 vlotterstuw

Laag	Bovenkant [m t.o.v. NAP]	Onderkant [m t.o.v. NAP]	Dikte verzadigd [m]	Doorlaatvermogen [m ² /d]	Weerstand [d]
Toplaag (Boxtel)	32	26	4,3	21,5	100
Toplaag (Boxtel beneden filters)	26	23	3	15	3
Zand/ grind (Beegden)	23	11	12	1.200	0,2
Klei (Kiezelooliet)	11	8	3	-	100

Tabel 4.3: overzicht van het geohydrologisch profiel gemaal

Laag	Bovenkant [m t.o.v. NAP]	Onderkant [m t.o.v. NAP]	Dikte verzadigd [m]	Doorlaatvermogen [m ² /d]	Weerstand [d]
Toplaag (Boxtel)	33	27	3,4	17	50
Toplaag (Boxtel beneden filters)	27	24	3	15	3
Zand/ grind (Beegden)	24	18	6	300	0,2
Zand (Breda)	11	-139	150	750	75

4.3 De bemalingsmethodiek

Voor de berekening wordt uitgegaan van verticale filters rondom de bouwput met een filterstelling tot circa 6 m-mv. Op grond van de beschikbare gegevens zijn de benodigde onttrekkingen bepaald.

In Tabel 4.3 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 4.3 Debieten en reikwijdte

Locatie	Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
Vlotterstuw	1,2	14.000	27	200
Gemaal	3,0	27.000	23	150

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

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. 300 meter en geven een indicatie van de maximale reikwijdtes. Aangezien geen rekening is gehouden met de invloed van oppervlaktewater kunnen de berekende reikwijdtes als een maximum worden beschouwd.

4.4 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 zand of grind (25-100 m/d) voorkomt op beperkte diepte (circa 9 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 onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke uitvoeringswijze, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren.

4.5 Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg

4.5.1 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 m³ 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 m³ per uur;
- de debieten meer bedragen dan 50.000 m³ 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.

Beide locaties bevinden zich binnen een bufferzone verdroogde natuurgebied. Om deze reden is de onttrekking voor deze locaties vergunningsplichtig. Deze vergunning dient tijdig voor aanvang van de werkzaamheden te worden ingediend bij waterschap Limburg.

4.5.2 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- maaiveld. Indien lozen dieper dan 10 m- maaiveld 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 (primair water).

Kwantiteit

Voor lozingen op oppervlaktewater geldt een vergunningsplicht indien de lozing meer bedraagt dan 100 m³/ uur. De lozing dient dan wel te worden gemeld (langer dan 48 uur). Voor lozing op riolering dient maatwerkvoorschrift te worden opgesteld en een aansluitvergunning te worden aangevraagd.

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. Desalniettemin 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.

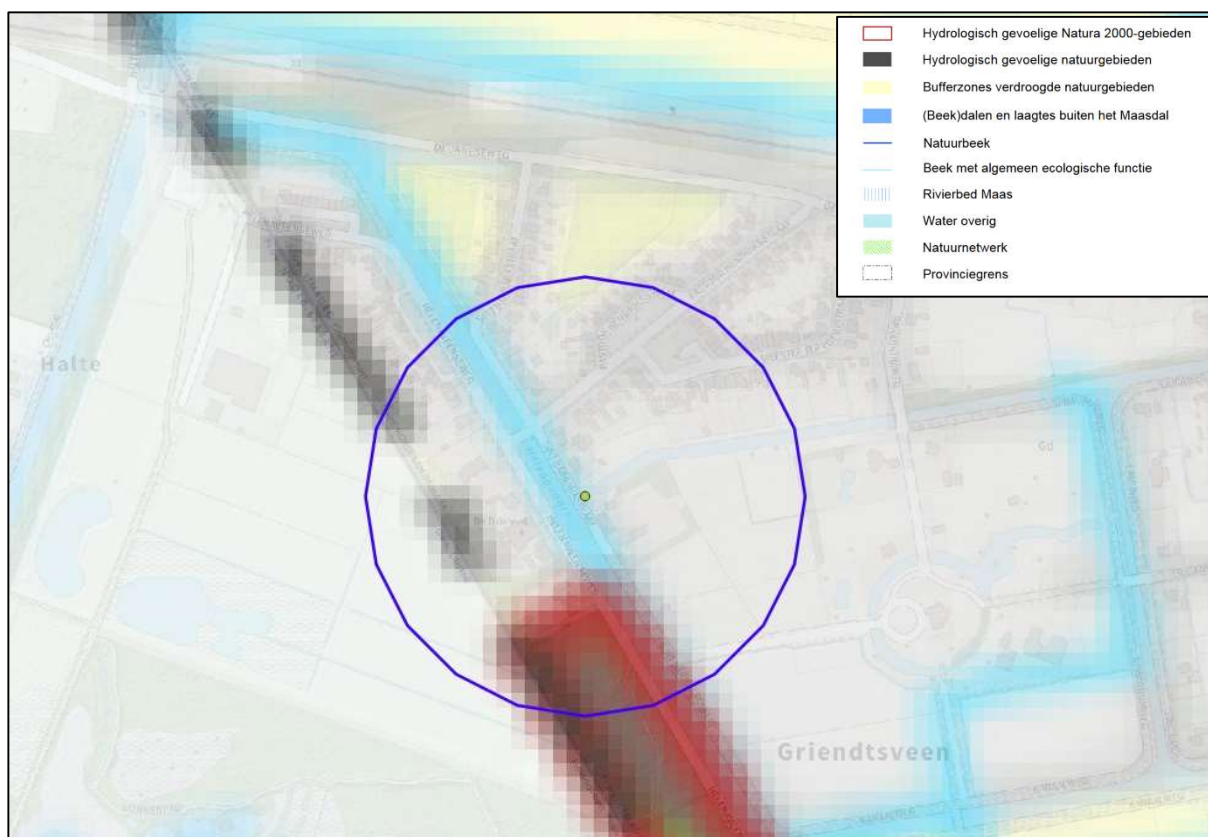
4.6 Omgevingseffect natuur

Ten gevolge van de bemaling kunnen de grondwaterstanden in de omgeving worden beïnvloed. Door het waterschap wordt een nadere uitwerking van de berekende verlaging ter plaatse van natuur gevraagd. In deze paragraaf wordt dit nader toegelicht.

In dit hoofdstuk is een prognose uitgewerkt van de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving ten gevolge van de bemaling bij een uitvoering tijdens GHG. Op basis van de prognose van de verlaging reikt het hydrologisch invloedsgebied (5 cm verlagingsslijn) afhankelijk van de locatie tot maximaal circa 150 en 200 m van de bouwput (zie figuur 4.2 en 4.3).

4.6.1 Vlotterstuw

Uit de kaarten van waterschap Limburg en de digitale atlas van de provincie blijkt dat binnen het invloedsgebied een gebied behorend bij het natuurnetwerk (hoog en laagveenbos), een hydrologisch gevoelig Natura 2000 gebied en een bufferzone verdroogde natuurgebieden is gelegen (zie figuur 4.2). De locatie bevindt zich daarbij binnen een bufferzone verdroogde natuurgebieden.



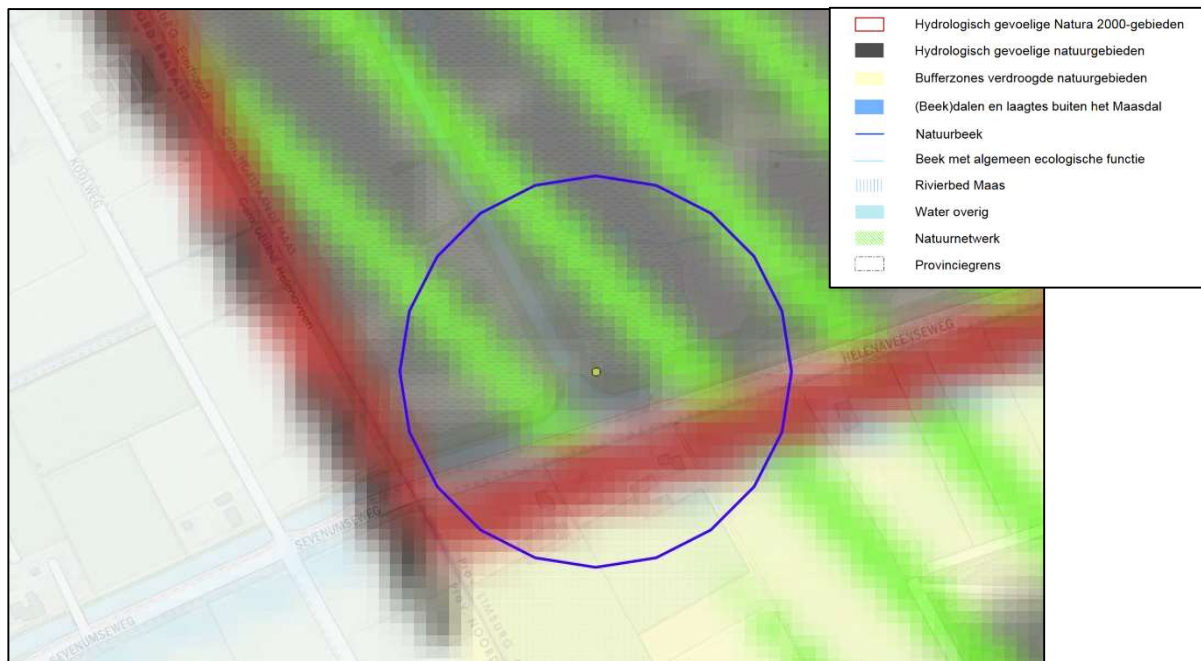
Figuur 4.2: Invloedsgebied bemaling vlotterstuw en natuurgebieden cf. kaart 3 Regionaal watersysteem provincie Limburg.

Naar verwachting wordt ter plaatse van de beschermde natuurgebieden (Natuurbeheerplan 2022) nergens tot beneden de GLG verlaagd en is de verlaging van korte duur (21 dagen). Daarnaast is geen rekening gehouden met het effect van het kanaal, de aanwezige sloten en toepassing van damwanden, waardoor naar verwachting de verlaging ter plaatse nog kleiner zal zijn dan nu berekend. Om die reden worden geen noemenswaardige risico's verwacht t.a.v. verdroging. Aanvullend kan middels het individueel van water voorzien van de meest nabijgelegen bomen worden, het risico op verdroging nog verder worden verkleind.

Aanvullend kan het een overweging zijn om net vooraf en gedurende de bemaling de grondwaterstand te monitoren om eventuele risico's tijdig in beeld te krijgen.

4.6.2 Gemaal

Uit de kaarten van waterschap Limburg en de digitale atlas van de provincie blijkt dat binnen de locatie en het invloedsgebied een gebied behorend bij het natuurnetwerk (Zuur ven of hoogveenven, hoogveen en dennen-eiken en beukenbos) en een bufferzone verdroogde natuurgebieden is gelegen (zie figuur 4.3). De locatie bevindt zich daarbij binnen een bufferzone verdroogde natuurgebieden.



Figuur 4.3: Invloedsgebied bemaling gemaal en natuurgebieden cf. kaart 3 Regionaal watersysteem provincie Limburg

Naar verwachting is de verlaging van beperkte duur (49 dagen) en vindt deze plaats in een natte periode (eind 2022). Daarnaast is geen rekening gehouden met het effect van het kanaal, de aanwezige sloten en toepassing van damwanden, waardoor naar verwachting de verlaging rond het kanaal en ten oosten en zuiden van het Peelkanaal aanzienlijk kleiner zal zijn dan nu berekend. Door het individueel van water te voorzien van de meest nabijgelegen bomen worden, gezien de beperkte duur van de bemaling, hier geen risico's op verdroging verwacht.

Aanvullend kan het een overweging zijn om net vooraf en gedurende de bemaling de grondwaterstand te monitoren om eventuele risico's tijdig in beeld te krijgen.

4.7 Omgevingseffect bebouwing

4.7.1 Vlotterstuw

Binnen het invloedsgebied van de bemaling voor de vlotterstuw zijn twee woningen gesitueerd (zie figuur 4.4). Het gaat om de Sint Barbarastraat 37 en 39. Uit de berekening volgt dat ter plaatse van deze woningen gedurende een hydrologisch gemiddelde tot natte periode de grondwaterstand niet wordt verlaagd tot beneden de GLG. In een droge periode kan hier wel sprake zijn van verlaging tot beneden de GLG. Gezien de uitvoeringsperiode (eind 2022) wordt uitgegaan van een hydrologisch gemiddelde tot natte periode, en worden daarom geen risico's op zettingen verwacht. Indien uitvoering toch plaatsvindt in een droge periode wordt geadviseerd de zettingsrisico's nader in kaart te brengen. Dit mede vanwege de kans op het voorkomen van veen in de toplaag en de ouderdom van de betreffende woningen.



Figuur 4.4: woningen nabij vlotterstuw.

4.7.2 Gemaal

Binnen het invloedsgebied van de bemaling van het gemaal zijn ook een aantal woningen gesitueerd. Echter nergens wordt ter plaatse van de omliggende woningen de grondwaterstand verlaagd tot beneden de GLG. Daarnaast zijn deze woningen gelegen aan de overige zijde van het kanaal, waardoor de kans op verlaging tot beneden de GLG en daarmee de zettingsrisico's als nihil worden ingeschat. Daarnaast is de kans op het voorkomen van veen ter plaatse van deze woningen klein volgens Geotop v1.4.

5 Conclusie en advies

5.1 Algemeen

- Er dient een filterbemaling toegepast te worden teneinde de grondwaterstand met ca. 1,2 en 3,0 m te verlagen;
- 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 en reikwijdte

Locatie	Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
Vlotterstuw	1,2	14.000	27	200
Gemaal	3,0	27.000	23	150

* 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. 200 meter bedraagt. Op basis van de berekeningen wordt het totale waterbezwaar geschat op ca. 41.000 m³;
- Op basis van de regels van waterschap Limburg is voor de bemaling een vergunning vereist;
- Op basis van de berekende debieten is lozing op het kanaal te adviseren. De lozing op primair water is meldingsplichtig (<100 m³/ uur). Bij lozing op het (vuilwater)riool is een lozingsvergunning nodig.

5.2 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 (25-100 m/d) voorkomt op beperkte diepte (vanaf circa 9 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 onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke uitvoeringswijze, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden ervaren.

De debieten en de invloed op de omgeving kunnen beperkt worden door:

- Optimalisatie van de filterstelling: het toepassen van kortere filters, met korte h.o.h.-afstanden en zo dicht mogelijk op de put. De mogelijkheden hiertoe zijn afhankelijk van de beschikbare werkruimte en materieel, dit zal door de bemaler bepaald dienen te worden;
- De bemaling uit te voeren tijdens perioden met lage grondwaterstanden;

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 kan 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.

De maximaal berekende verlaging ter plaatse van de bufferzone verdroogde natuurgebieden is voor beide locaties circa 1 à 2 meter beneden de verwachte GLG. Naar verwachting is de verlaging van beperkte duur (21 en 49 dagen). Daarnaast is geen rekening gehouden met het effect van het kanaal, de aanwezige sloten en damwanden, waardoor naar verwachting de verlaging ter plaatse van de natuurgebieden kleiner zal zijn dan nu berekend. Ook vindt bemaling plaats in een overwegend natte periode (eind 2022). Om deze redenen worden geen noemenswaardige risico's verwacht t.a.v. verdroging voor de werkzaamheden aan de vlotterstuw. Door het individueel van water te voorzien van de meest nabijgelegen bomen worden, gezien de korte duur en beperkte verlaging beneden de laagst gemeten grondwaterstanden, ook voor de werkzaamheden aan het gemaal geen risico's op verdroging verwacht. Aanvullend kan het een overweging zijn om net vooraf en gedurende de bemaling de grondwaterstand te monitoren om eventuele risico's tijdig in beeld te krijgen.

Ten aanzien van zettingen van nabijgelegen woningen zijn er in theorie risico's vanwege het voorkomen van zettingsgevoelige lagen. Gezien de uitvoeringsperiode (eind 2022) wordt uitgegaan van een hydrologisch gemiddelde tot natte periode. In die periode wordt ter plaatse van omliggende woningen niet verlaagd tot beneden de GLG, en worden daarom niet of nauwelijks risico's op zettingen verwacht. Indien uitvoering toch plaatsvindt in een drogere periode wordt geadviseerd de zettingsrisico's nader in kaart te brengen. Dit mede vanwege de kans op het plaatselijk voorkomen van veen in de toplaag en de ouderdom van de meest nabijgelegen woningen.

Indien gewenst kan door ons bureau een monitoring worden uitgevoerd met peilbuizen, waarbij tevens een monitorings- en interventieplan wordt opgesteld en automatisch wordt gewaarschuwd als vooraf vastgestelde interventiewaarden van de grondwaterstand worden overschreden.

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