



Dijkzonde Alliantie Arcen V.O.F.
t.a.v. dhr.

Aanleiding

In Arcen wordt de bestaande dijk aangepast in het kader van het project dijkversterking Arcen. Het traject is daarbij opgedeeld in drie deelgebieden: Arcen Noord, Arcen Midden en Arcen Zuid.

Voor de deelgebieden Arcen Noord en Arcen Midden is destijds één integraal bemalingsadvies opgesteld. Op basis hiervan is een vergunning verleend voor het tijdelijk onttrekken en lozen van grondwater, vastgelegd onder zaaknummer 2025-Z9193. Deze vergunning is nadien gewijzigd, onder andere ten aanzien van de uitvoeringsperiode.

Voorliggend rapport betreft het bemalingsadvies voor deelgebied Arcen Zuid en vormt een aanvulling op de eerder vergunde werkzaamheden. Beoogd wordt om de werkzaamheden binnen dit deelgebied toe te voegen aan de bestaande vergunning middels een wijziging van de vergunning.

Binnen deelgebied Zuid worden op meerdere locaties werkzaamheden uitgevoerd waarbij het grondwaterpeil tijdelijk wordt verlaagd door middel van bronbemaling. Het betreft hierbij de volgende onderdelen:

- de aanleg van het gemaal en de bijbehorende vloerconstructies ter plaatse van de vispassage;
- de realisatie van doorlaatmiddelen, keerwanden en een duikerconstructie binnen hetzelfde werkgebied;
- de aanleg van de putconstructie Lommerbroeklossing.

Dit bemalingsadvies beschrijft de aard en omvang van deze bemaling en maakt de mogelijke effecten op de omgeving inzichtelijk. Tevens wordt beoordeeld in hoeverre de voorgenomen bemaling past binnen de reeds vergunde onttrekkings- en lozingshoeveelheden, dan wel dat een aanpassing van de vergunning noodzakelijk is.

Daarnaast wordt in dit rapport op hoofdlijnen ingegaan op het verpompen van oppervlaktewater in relatie tot de werkzaamheden, met name ter plaatse van de Lingsforterbeek. De nadere hydraulische uitwerking hiervan valt buiten de scope van dit bemalingsadvies.

LamersWater BV
Industrieweg 24
NL-6662 PA Elst

+31 (0)6 12 22 78 75
Erik@lamerswater.nl

LamersWater.nl

Bemalingsadvies

Onderwerp:
Bemaling dijkverlegging
Arcen onderdeel ZUID

Projectnummer:
A0742025-2

Versie:
1.0

Datum:
16 april 2026

Pagina's:
33

Kopieën aan:
-

Bijlagen:
-

Kenmerk opdrachtgever:
-

De werkzaamheden maken onderdeel uit van een waterstaatswerk op initiatief van de beheerder. In dat geval kan ervoor worden gekozen om geen afzonderlijke vergunning voor de onttrekking en lozing aan te vragen, maar deze op te nemen in een projectplan. In dat geval dient de bemaling echter gelijkwaardig te worden beoordeeld. Voorliggende rapportage kan daarbij als onderbouwing dienen.



Figuur 1 – Project ter illustratie, Arcen zuid, Wymarse Molen

Inhoudsopgave

1.0 Inleiding	4
2.0 Risico-check	6
3.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater	8
3.1 Uitgevoerde onderzoeken	8
3.2 Schematische bodemopbouw en geohydrologie	9
3.3 Oppervlaktewater	10
3.4 Grondwaterstanden	10
3.5 Grondwaterkwaliteit	12
4.0 Debieten, waterbezwaren en grondwater-/stijghoogteverlagingen	13
4.1 Uitgangspunten	13
4.2 Bandbreedteanalyse	13
4.3 Berekeningen debieten en waterbezwaren	14
4.4 Verlagingen	15
5.0 Grondwater gerelateerde zetting	17
6.0 Overige grondwater gerelateerde effecten	19
6.1 Grondwaterverontreinigingen	19
6.2 Overige grondwateronttrekkingen	19
6.3 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie	20
6.4 Archeologie	21
7.0 Bemalingsplan	22
7.1 Onttrekking	22
7.1.1 Freatische bemaling	22
7.2 Lozingsmogelijkheden en verwachte kwaliteit opgepompt grondwater	22
7.3 Overpompen oppervlaktewater	22
7.3.1 Voorziening B – Noordzijde (maatgevend)	23
7.3.2 Voorziening A – Zuidzijde	23
7.3.3 Toepassing van hevelconstructies	23
7.3.4 Samenhang en werking	24
8.0 Monitoringsplan	25
8.1 Peilbuislocaties	25
8.2 Controle lozingspunt(en)	25
8.3 Controle waterbezwaren	25
8.4 Rapportage en communicatie	25
8.5 Waarde en acties	26
9.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen	28
9.1 Algemeen	28
9.2 Vergunningplicht grondwateronttrekking	28
9.3 Bestaande vergunning en wijzigingsverzoek	28
9.4 Aanvraagvereisten	28
9.5 Zorgplicht en meetverplichting	29
10.0 Conclusie en aanbevelingen	30
11.0 Vormvrije MER-beoordelingsnotitie	31

1.0 Inleiding

In opdracht van Dijkzone Alliantie Arcen V.O.F. heeft LamersWater B.V. voorliggende rapportage opgesteld.

Voor het project 'Dijkversterking en – verlegging Arcen' worden op verschillende locaties werkzaamheden uitgevoerd waarbij ontgravingen plaatsvinden onder het grondwaterpeil. Voor de deelgebieden Arcen Noord en Arcen Midden is hiervoor reeds een integraal bemalingsadvies opgesteld en vergund.

Voorliggend rapport heeft specifiek betrekking op deelgebied Arcen Zuid en vormt een aanvulling op het eerder opgestelde bemalingsadvies. Binnen dit deelgebied worden meerdere constructies gerealiseerd die onder het grondwaterpeil liggen en waarvoor tijdelijke bemaling noodzakelijk is. Het betreft de aanleg van het gemaal en de bijbehorende constructies ter plaatse van de vispassage, de realisatie van doorlaatmiddelen, keerwanden en een duikerconstructie, evenals de aanleg van de putconstructie Lommerbroeklossing.

Bij eerdere werkzaamheden en projecten in de omgeving is gebleken dat de benodigde bemalingsdebieten relatief hoog kunnen zijn. Dit hangt samen met de bodemopbouw, die naar verwachting bestaat uit goed doorlatende lagen, en de invloed van de Maas op het grondwatersysteem. Deze omstandigheden maken een gedegen bemalingsadvies noodzakelijk om tijdens de uitvoering ongewenste effecten, zoals opbarsten, kwel, zettingen of instabiliteit, te voorkomen en de werkzaamheden veilig en beheerst uit te voeren.

Dit bemalingsadvies is opgesteld conform BRL 12000 protocol 12010.

De gehanteerde bronnen zijn:

- Dijkzone Alliantie Arcen V.O.F., projectinformatie en aangeleverde uitvoeringsgegevens, 2025–2026.
- LamersWater B.V., bemalingsadvies Arcen Noord en Midden, 2025.
- Waterschap Limburg, omgevingsvergunning voor het tijdelijk onttrekken en lozen van grondwater ten behoeve van project Dijkversterking Arcen, zaaknummer 2025-Z9193.
- Waterschap Limburg, wijzigingsbesluit omgevingsvergunning Dijkversterking Arcen, zaaknummer 2025-Z16303, d.d. 18 december 2025.
- Fugro, peilbuisgegevens en grondwatermetingen projectgebied Arcen, meetperiode mei 2024 – januari 2025.
- Aangeleverde projectdocumentatie, waaronder:
 - tekeningen (o.a. 042207736-003781, 042207736-003780 en 042207736-003119);
 - debietgegevens oppervlaktewater (Excelbestand);
 - locatiebeschrijvingen en uitvoeringsplanning.
- BRL SIKB 12000, "Tijdelijke grondwaterbemaling", inclusief protocol 12010.
- DINOLoket (bodemopbouw, grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit)
- REGIS II (bodemopbouw)
- Google Maps, Google Inc. (locatie)



Figuur 2 – Projectlocatie

Binnen deelgebied Arcen Zuid is sprake van twee primaire locaties waar tijdelijke grondwaterbemaling noodzakelijk is.

De eerste locatie betreft het werkgebied ter plaatse van de Wymarse Molen, waar meerdere constructies worden gerealiseerd in samenhang met de vispassage. Het betreft hierbij het gemaal met bijbehorende vloerconstructie, doorlaatmiddelen, keerwanden met metselwerk, een wacoduiker bij de aftakking en de vislift. Deze werkzaamheden vinden plaats binnen één werkgebied en kunnen in beginsel als één bemalingslocatie worden beschouwd, waarbij de uitvoering gefaseerd plaatsvindt.

De tweede locatie betreft de aanleg van de putconstructie Lommerbroeklossing, inclusief een aansluitend leidingdeel, ter hoogte van de Rijksweg (N271). Deze locatie is ruimtelijk gescheiden van de eerstgenoemde en vormt een zelfstandige bemalingsopgave.

Samengevat is er sprake van twee significante bemalingslocaties binnen deelgebied Zuid, met elk een eigen uitvoeringskarakteristiek en invloed op het grondwatersysteem.

Het doel van deze rapportage is;

- het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken hoeveelheden grondwater;
- het verkrijgen van inzicht in de effecten van de voorgenomen bemaling op de omgeving;
- het verkrijgen van inzicht voor de op te stellen onttrekkingsbemaling;
- het verkrijgen van inzicht voor het opstellen van een onttrekkingsvergunning en lozingsvergunning.

2.0 Risico-check

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

Tabel 1 - Risico check

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	N.V.T./ Laag/ Hoog	Bemaling wordt berekend en benaderd op een worstcasescenario
Hogere debieten dan aangevraagd	N.V.T./ Laag/ Hoog	Voor de onttrekking wordt uitgegaan van een grove bodemopbouw
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	N.V.T./ Laag/ Hoog	De planning van verschillende onderdelen wordt gedurende het werk verwerkt t.o.v. het waterbezwaar
Opbarsten putbodem	N.V.T./ Laag/ Hoog	Resterende deklaag wordt als niet/beperkt aanwezig beschouwd.
Instabiliteit damwanden en/of taluds	N.V.T./ Laag/ Hoog	Bij elke ontgraving wordt het talud beoordeeld t.o.v. de bemaling.
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	N.V.T./ Laag/ Hoog	Bodem is voorbelast door voorgaande bemalingen.
Droogstand en aantasting houten palen	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Schade aan landbouw	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Upconing van brak en/of zout grondwater	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Opbarsten (water)bodems	N.V.T./ Laag/ Hoog	Controle overdruk

Onderwerp:
Bemaling dijkverlegging
Arcen

Projectnummer:
A0742025

Geaccumuleerde effecten		
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	N.V.T./ Laag/ Hoog	Monitoring en zuiveren
Combinatie met heiwerkzaamheden	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Combinatie met damwanden heien/trillen	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	N.V.T./ Laag/ Hoog	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	N.V.T./ Laag/ Hoog	Coördinatie tussen verschillende werkzaamheden
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	N.V.T./ Laag/ Hoog	Combinatie met verschillende bemalingen dienen beoordeeld te worden tijdens alle werkzaamheden.

3.0 Inventarisatie bodemopbouw, geohydrologie en oppervlaktewater

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

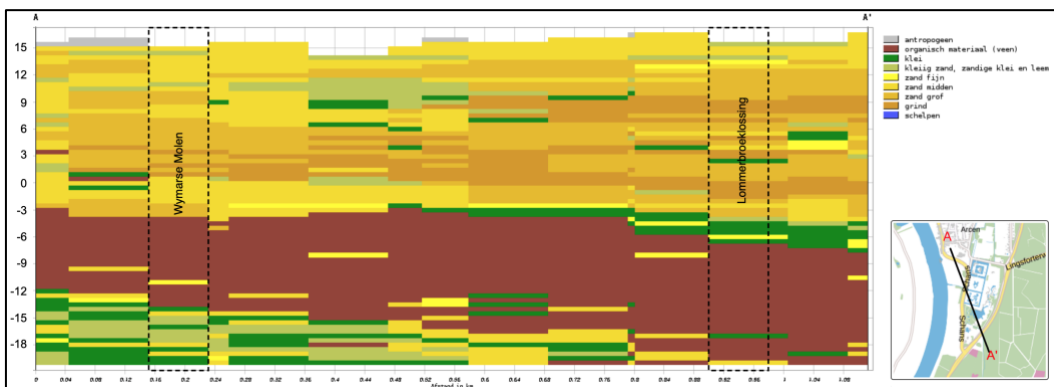
3.1 Uitgevoerde onderzoeken

Ter hoogte van de projectlocatie is de bodemopbouw bepaald op basis van de sonderingen en in combinatie met REGIS II en GEOtop. De maaiveldhoogtes binnen deelgebied Arcen Zuid zijn niet direct als meetgegevens beschikbaar en zijn daarom indicatief bepaald op basis van de beschikbare peilbuisgegevens, ontgravingsniveaus en bekende hoogteligging van de omgeving. Ter plaatse van de vispassage en de Wymarse Molen ligt het maaiveld naar verwachting rond +12,0 à +12,5 m NAP. Ter plaatse van de Lommerbroeklossing, nabij de Rijksweg (N271), bedraagt de kruin van de weg circa +16,8 m NAP en wordt deze aangehouden als representatieve maaiveldhoogte voor de bemalingsberekeningen. Deze waarden dienen als uitgangspunt voor de verdere uitwerking.

Vooralsnog worden lokale peilbuisgegevens van BRO aangehouden met lokale metingen om een redelijke schommeling van het grondwaterpeil te voorspellen.



Figuur 3 – Maaiveldhoogte op basis van AHN5



Figuur 4 – Regionale bodemopbouw doorsnede

3.2 Schematische bodemopbouw en geohydrologie

De bodemopbouw in het projectgebied Noord en Midden bestaat uit meerdere duidelijke lagen. Aan de bovenzijde bevindt zich het maaiveld, dat fungeert als infiltratieoppervlak. Direct daaronder ligt een laag bestaande uit klei en fijn zand, die kan worden toegeschreven aan de Holocene deklaag en de Formatie van Boxtel. Deze laag heeft een relatief lage doorlatendheid en vormt een remmende laag.

Onder deze deklaag volgt een pakket van uiterst grof zand, behorend tot de Formatie van Beegden. Deze laag heeft een veel grotere doorlatendheid en vormt een belangrijke watervoerende zone. Nog dieper wordt de bodem gekenmerkt door grof zand met lokaal ingesloten kleilagen, onderdeel van de Kiezelooolietformatie en de Formatie van Peize. Ook deze laag heeft een hoge doorlatendheid, hoewel lokaal wat variatie kan optreden door de aanwezigheid van klei.

Verder naar beneden bestaat de ondergrond uit grof zand van de Kiezelooolietformatie, met een zeer grote doorlatendheid en weinig onderbrekingen. Deze laag wordt beschouwd als een belangrijke diepe watervoerende laag, met de hydrologische basis als fictieve, oneindige grens daaronder.

Specifiek in de deellocatie midden is sprake van afwisselende geulafzettingen. Dit betekent dat hier horizontaal veel variatie kan optreden tussen klei- en zandlagen, wat kan leiden tot grotere verschillen in doorlatendheid over korte afstanden. Dit maakt de ondergrond in dit deel complexer en vraagt om extra aandacht.

Tabel 2 - Schematische bodemopbouw t.b.v. berekeningen

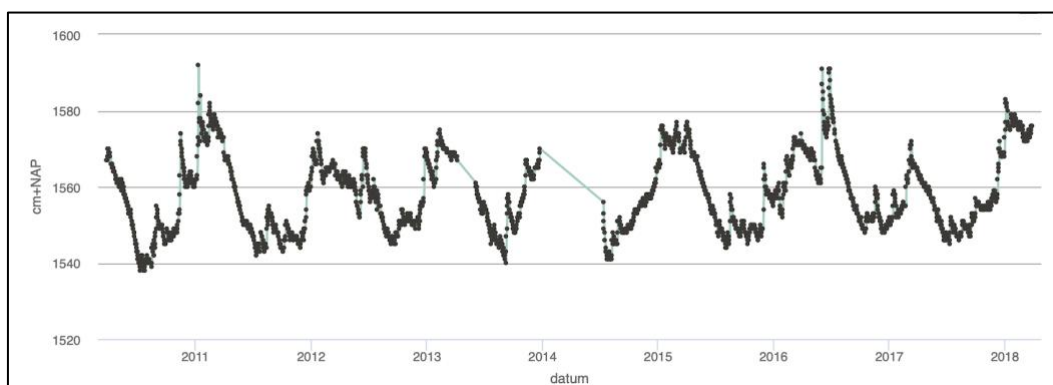
Laag	Diepte in m t.o.v. NAP (ca.)	Bodembeschrijving	Typering	Parameter-waarden (ca.)
0	16,0 á 12,0 mNAP	Maaiveld	Infiltratieoppervlak	c = 250 dagen
1	tot 9,0 mNAP	Uiterst grof zand	Formatie van Beegden	kD = 400 tot 550 m ² /dag
2	tot -3,50 mNAP	Grof zand met lokaal klei lagen	Formatie van Peize en Formatie van Waalre	kD = 450 tot 800 m ² /dag
3	tot -25,0 mNAP	Klei en veen	Kiezelooliet formatie	c = 750 dagen
4	tot -50,0 mNAP	Grof zand	Kiezelooliet formatie	kD = 900 tot 1.100 m ² /dag
5	Fictieve hydrologische basis			∞

3.3 Oppervlaktewater

Bij de berekening van de onttrekking is rekening gehouden met de Maas, waarbij voor de stromende riviergeul een lage bodemweerstand van één dag is aangenomen. Dit betekent dat water uit de Maas snel kan aanvullen. Voor de overige watergangen is gerekend met een bodemweerstand van twintig dagen, wat duidt op een veel tragere aanvulling vanuit deze bronnen.

3.4 Grondwaterstanden

De grondwaterstand ter plaatse van de Lommerbroeklossing is bepaald op basis van een nabijgelegen peilbuis (putlocatie B52H0730) uit het landelijke grondwatermeetnet (DINOloket / BRO). De analyse is gebaseerd op een meetreeks over de periode 27 maart 2010 tot en met 27 maart 2018. Hieruit volgt dat de grondwaterstand relatief hoog en stabiel is, met een gemiddelde stand van circa +15,58 m NAP. De representatieve lage en hoge grondwaterstanden bedragen respectievelijk circa +15,43 m NAP (P06) en +15,73 m NAP (P94). De P06-waarde wordt hierbij beschouwd als benadering van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de P94-waarde als benadering van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De beperkte fluctuaties wijst op een sterke hydraulische relatie met het regionale watersysteem. Deze waarden worden als uitgangspunt gehanteerd voor de bemalingsberekeningen.



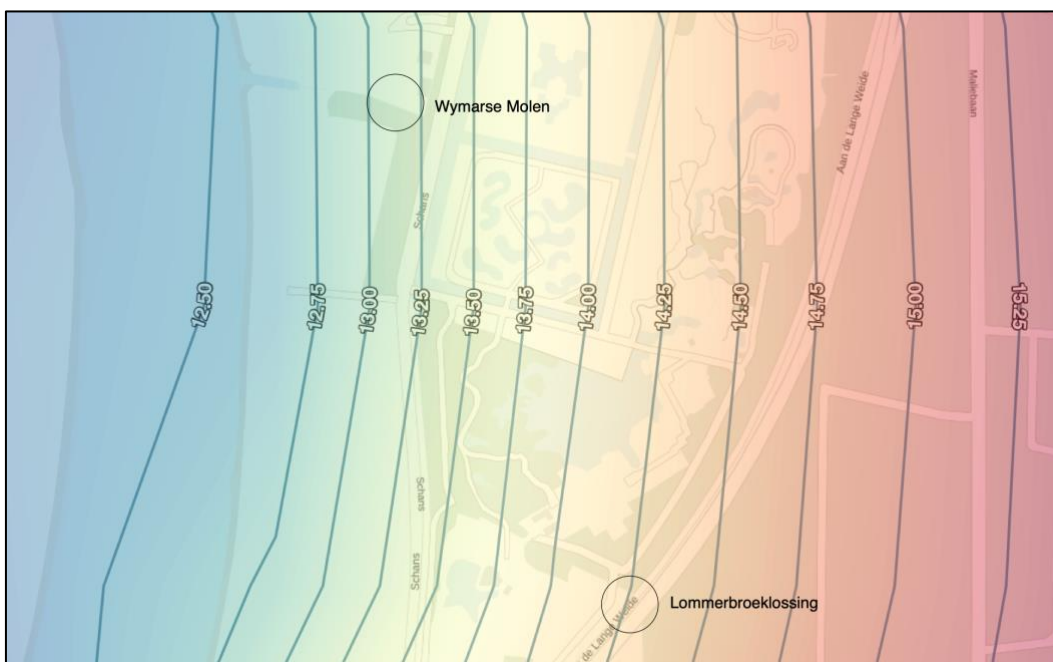
Figuur 5 – Meerjarige peilbuismeting Arcen Lommerbroeklossing

Ter plaatse van de Wymarse Molen zijn geen meerjarige grondwatermetingen beschikbaar. In de directe omgeving zijn uitsluitend kortdurende metingen uitgevoerd, waardoor geen statistisch onderbouwde grondwaterkarakteristieken (GLG en GHG) kunnen worden bepaald op basis van meetreeksen.

De grondwaterstand wordt hier echter sterk beïnvloed door de ligging direct naast de Lingsforterbeek, waarbij wordt aangenomen dat sprake is van een directe hydraulische relatie tussen het grondwater en het oppervlaktewater. Op basis van de beschikbare meetgegevens en de ligging van de beekbodem (circa +11,30 m NAP) wordt aangenomen dat de grondwaterstand zich rond dit niveau bevindt.

Voor de bepaling van representatieve grondwaterstanden wordt uitgegaan van een beperkte seizoensfluctuatie rondom dit niveau. Hierbij wordt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ingeschat op circa +11,5 m NAP en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op circa +11,0 m NAP.

Deze bandbreedte wordt representatief geacht voor de lokale situatie, waarbij de grondwaterstand grotendeels wordt gestuurd door het peil in de Lingsforterbeek en de Maas en minder gevoelig is voor regionale fluctuaties los van hoge rivierstanden.



Figuur 6 – Verloop grondwaterstand

Tabel 3 – Gemeten grondwaterstanden op de projectlocatie

Locatie	GHG (mNAP)	GLG (mNAP)
Wymarse Molen	11,50	11,00
Lommerbroekklossing	15,73	15,43

Voor de start van het werk en tijdens de werkzaamheden dient de actuele stijghoogte gecontroleerd te worden. Wanneer deze niet binnen de bandbreedte valt van de modelering dient dit teruggekoppeld te worden aan de adviseur.

3.5 Grondwaterkwaliteit

Het ijzergehalte van het grondwater staat in deze regio bekend als relatief hoog. In voorgaande werkzaamheden op “korte afstand”, van de geplande werkzaamheden, is een groot verschil in het ijzergehalte waargenomen. Op de locatie zijn geen herleidbare bronverontreinigingen.

4.0 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.

4.1 Uitgangspunten

Tabel 4 - Uitgangspunten

Eigenschap	Uitgangspunt
Grondwater kerende wanden	Alle ontgravingen worden uitgevoerd in een open ontgraving
Oppervlaktewater	De onttrekking wordt beïnvloed door het oppervlaktewater van de Maas en watergangen. Deze is meegenomen in de modelberekening.
Type geohydrologie	Een zeer beperkte deklaag en hoofdzakelijk zeer grof zand, in Arcen langs de Maas komen stroomgeulafzettingen voor afwisselen klei en zand.
Namen onderdelen	1. Wymarse Molen • het gemaal, inclusief werkvloer en onderbouwconstructie; • de vloerconstructies behorende bij de vispassage; • de doorlaatmiddelen; • de keerwanden met metselwerk; • de wacoduiker bij de aftakking; • de vislift. 2. Lommerbroeklossing • Putconstructies en verbindend leidingwerk
Bemalingsduur totaal en een geschatte uitvoeringsperiode	1. Wymarse Molen in fases totaal 13 weken 2. Lommerbroeklossing 1 week
Ontgravingsdiepte	1. Wymarse Molen 10,00 mNAP 2. Lommerbroeklossing 13,20 mNAP
Maximale verlaging	Het streven is om 0,30 meter te verlagen onder het ontgravingsniveau met een maximum van 0,50 meter.
Verlaging t.o.v. GLG	1. Wymarse Molen 1,30 meter 2. Lommerbroeklossing 2,53 meter
Verlaging t.o.v. GHG	1. Wymarse Molen 1,80 meter 2. Lommerbroeklossing 2,53 meter
Omtrek	1. Wymarse Molen oppervlak 920 m ² 2. Lommerbroeklossing lente 20 meter
Berekeningen	Niet-Stationair en semi-stationair semi-gespannen.
Bemalingsmethode	Doordat de bodemopbouw zeer grof is wordt voorgesteld om korte onttrekkingsfilters te plaatsen om debieten beperkt te houden.

4.2 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 doorlatendheden worden gehanteerd. Hierbij wordt een verwachte doorlatendheid vanuit de boorstaten aangehouden en een doorlatendheid met een factor van 1,2 hoger.

4.3 Berekeningen debieten en waterbezwaren

Deze paragraaf geeft de berekende debieten en waterbezwaren weer.

Voor het bepalen van het te verwachten waterbezwaar en de benodigde bemalingscapaciteit zijn geohydrologische berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma MWell, waarbij is uitgegaan van een freatisch grondwatersysteem met een homogeen en isotroop watervoerend pakket.

De ondergrond ter plaatse bestaat uit meerdere goed doorlatende zandlagen met hoge kD -waarden. Op basis hiervan is aangenomen dat de bovenste watervoerende pakketten hydraulisch met elkaar in verbinding staan en als één samenhangend systeem functioneren. De bemaling is daarom gemodelleerd als een ondiepe, freatische bemaling met een verlaging tot onder het ontgravingsniveau.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor beide bemalingslocaties, waarbij is uitgegaan van de maatgevende grondwaterstand (GHG) en een vereiste drooglegging van 0,30 m onder het ontgravingsniveau. Voor de locatie Wymarse Molen resulteert dit in een verlaging van circa 1,8 m en voor de locatie Lommerbroeklossing in een verlaging van circa 2,8 m. Met name bij de locatie Lommerbroeklossing is sprake van een relatief grote verlaging, wat leidt tot hogere debieten en een groter invloedsgebied.

Voor de locatie Wymarse Molen geldt dat het oppervlaktewater van de Lingsforterbeek in directe hydraulische verbinding staat met het grondwatersysteem. Hierdoor treedt een significant rondpompeffect op, waarbij onttrokken grondwater (deels) wordt aangevuld door infiltratie vanuit het oppervlaktewater. Dit leidt tot een verhoogde toestroming naar de bemaling en daarmee tot een groter benodigd bemalingsdebiet. Het rondpompeffect vormt daarmee een dominante factor in de waterbalans ter plaatse van deze locatie en is als zodanig meegenomen in de interpretatie van de berekeningsresultaten.

De resultaten van de modelberekeningen zijn aanvullend gecontroleerd met behulp van de Thiem-formule, waarmee een analytische benadering is gemaakt van de stationaire grondwaterstroming. Deze controleberekening is gebruikt om de orde van grootte van de debieten en de invloed van de gekozen parameters te verifiëren.

Bij de bepaling van de debieten is rekening gehouden met de onvolkomenheid van de bemaling. In de onderhavige situatie worden de filters niet geplaatst tot op een slecht doorlatende scheidende laag, maar eindigen deze in een goed doorlatend zandpakket. Hierdoor is sprake van een onvolkomen bron, waarbij naast horizontale toestroming ook verticale stroming van onderaf optreedt. Deze extra toestroming leidt tot een verhoging van het benodigde bemalingsdebiet.

De invloed van deze verticale stroming is verdisconteerd in de berekeningen volgens de methode van Forchheimer. Hiermee wordt rekening gehouden met de weerstand van het onderliggende pakket en de mate waarin stroming onder de filters plaatsvindt. De aldus bepaalde debieten worden representatief geacht voor de werkelijke situatie en vormen de basis voor de dimensionering van de bemalingsinstallatie.

Tabel 5 - Debieten gepresenteerd in GHG-grondwaterstanden

Nr.	Omtrek/ lengte [meters]	Debiet bemalings-advies [m³/uur]	Waterbezwaar [m³]
1	920 m²	295	644.280
2	20 meter	85	7.500

Tabel 6 - Debieten gepresenteerd in GLG-grondwaterstanden

Nr.	Omtrek/ lengte [meters]	Debiet bemalings-advies [m³/uur]	Waterbezwaar [m³]
1	920 m²	220	480.000
2	20 meter	76	13.000

Voor deze locatie bedraagt het benodigde bemalingsdebiet circa 295 m³/uur bij GHG-omstandigheden en circa 220 m³/uur bij GLG-omstandigheden. Het bijbehorende waterbezwaar is aanzienlijk en bedraagt respectievelijk circa 644.000 m³ en 480.000 m³.

De locatie Lommerbroekklossing kent een beperkter ruimtelijk beslag en kortere uitvoeringsduur, waardoor het totale waterbezwaar aanzienlijk lager is. Het benodigde bemalingsdebiet bedraagt hier circa 85 m³/uur bij GHG-omstandigheden en circa 76 m³/uur bij GLG-omstandigheden.

Geconcludeerd wordt dat de bemalingsopgave technisch uitvoerbaar is, waarbij de bemaling bij de Wymarse Molen bepalend is voor de dimensionering van de installatie en de vergunningsaanvraag.

4.4 Verlagingen

De benodigde grondwaterverlaging is bepaald ten opzichte van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), aangezien deze maatgevend is voor het beoordelen van effecten zoals zettingen en verdroging.

Voor beide locaties is uitgegaan van een vereiste drooglegging van 0,30 meter onder het ontgravingsniveau. Ter plaatse van de Wymarse Molen is sprake van een sterke hydraulische interactie met de Lingsforterbeek, waardoor het oppervlaktewater een grote invloed heeft op de grondwaterstand en een aanzienlijk rondpompeffect optreedt.

**Figuur 7 – Verlaging Wymarse Molen GLG**



Figuur 8 – Verlaging Lommerbroeklossing GLG

5.0 Grondwater gerelateerde zetting

Door grondwaterstandverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten als klei, leem en veen worden samengedrukt, hetgeen zettingen in de omgeving van de bemaling kan veroorzaken. Hierbij kan worden gedacht aan maaiveldzakkingen en mogelijk ook zetting (en deformatie) van op staal gefundeerde panden en (ondergrondse) infrastructuur. In dit geval wordt de kering nader beschouwd. De kering valt binnen de invloedssfeer en daar kan zetting optreden. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand een lange periode wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage grondwaterstand. Zetting is namelijk tijdsafhankelijk. De primaire zetting vindt plaats in de eerste periode van de verlaging circa de eerste 7 tot 100 dagen. De volledige zetting vindt plaats na 10 jaar.

In de NEN 9997-1+C1:2017 staat het volgende vermeld met betrekking tot de grenswaarden voor constructieve vervorming en verplaatsing van fundaties:

“De maximum toegelaten relatieve rotatie van constructies in open skeletbouw, skeletbouw met wanden, dragende wanden of doorgaande metselwerkwanden is waarschijnlijk niet hetzelfde maar varieert waarschijnlijk tussen ongeveer 1:200 en 1:300, om het ontstaan van een bruikbaarheidsgrenstoestand in de constructie te voorkomen. Voor veel constructies is een maximum relatieve rotatie van 1:500 toelaatbaar. De relatieve rotatie die waarschijnlijk leidt tot een uiterste grenstoestand bedraagt ongeveer 1:150.”

“Voor normale constructies met afzonderlijke funderingen zijn totale zettingen tot 50 mm in het algemeen toelaatbaar. Grotere zettingen kunnen toelaatbaar zijn mits de relatieve rotaties binnen aanvaardbare grenzen blijven en mits de totale zetting geen problemen geeft met huisaansluitingen van nutsleidingen, of leidt tot scheefstand enz.”

Voor het bepalen van de omvang van de eventuele schade is uitgegaan van de criteria van Boscardin&Cording 1989 zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 7 - Schadeklasse

Schadeklasse	Hoekverdraaiingsverschil
Zeer licht (cosmetisch)	1:1.000 tot 1:600
Licht	1:600 tot 1:300
Matig tot ernstig	1:300 tot 1:150
Zeer ernstig (constructief)	< 1:150

De zetting is tijdsafhankelijk berekend met de formule van Koppejan. De zetting is bekerend aan de hand van de maximale verlaging welke berekend is voor Wymarse Molen omdat deze significant lang in bedrijf is.

Tabel 8 - Zetting per verlaging in een maagdelijke situatie zonder voorbelasting na Wymarse Molen, berekend met de formule van Koppejan op basis van GLG

Verlaging in meters	1,80	1,00	0,50	0,05
Afstand in meters	0	15	38	96
Onderlinge afstand in meters	15	23	58	
Zetting in meter	0,0086	0,0047	0,0023	<0,0003
Hoekverdraaiing	1:3.800	1:10.000	1:29.000	

Ter verduidelijking: Door de tijdelijke bemaling, worden de waterspanningen ter hoogte van de kering tijdelijk beïnvloed. Hierdoor nemen de korrelspanningen toe, welke tot zetting van de aanwezige klei- en veenlaag kunnen leiden. Echter, door de bodemopbouw, beperkte waterspanningsbeïnvloeding door de aanwezigheid van het oppervlaktewater en de voorbelasting door de kering zelf, zal sprake zijn van een verwaarloosbare zetting. Feitelijk heeft een kering zelfs baat bij zettingen op basis van een tijdelijke verlaging van de grondwaterstanden. Hier wordt de kering juist stabiel van, als gevolg van lagere waterspanning in de ondergrond.

Zettingen op een kering resulteren dan ook in het stabiel worden van de kering, maar ook (in theorie) tot het dalen van de kerende hoogte van de betreffende kering. Echter, als een tijdelijke grondwateronttrekking 10-50 mm zetting veroorzaakt op maagdelijke grond, zonder voorbelasting, is dat al ongebruikelijk veel en komt dan ook nauwelijks voor. Een dergelijke zetting manifesteert zich in een kering in minder dan 1-10% daarvan. Tot slechts 0,1/1-0,5/5 mm, doordat de kering zelf zoveel gewicht heeft, dat een groot deel van de zetting reeds is opgetreden, naast dat de kering een eigen achtergrondzetting heeft, zoals alle keringen.

Nb. Een berekening van de zetting t.h.v. de keringen, heeft dan ook geen toegevoegde, gezien de zetting geen instabiliteit van de kering kan veroorzaken en de kerende hoogte niet zal worden beïnvloed. Het verhogen van de waterspanning a.g.v. (ongecontroleerde) retourbemalingen, hoogwater, etc. zorgt voor een afname van de korrelspanning en daar verzwakt een kering door. Dit is dan ook geen gevolg van de beoogde tijdelijke grondwateronttrekkingen.

Desondanks is de pragmatische oplossing, welke met regelmaat met Waterschappen en Hoogheemraadschappen wordt overeengekomen, dat de kering wordt gemonitord gedurende de uitvoering op hoogte en dat eventueel significante afname van de kerende hoogte wordt hersteld.

6.0 Overige grondwater gerelateerde effecten

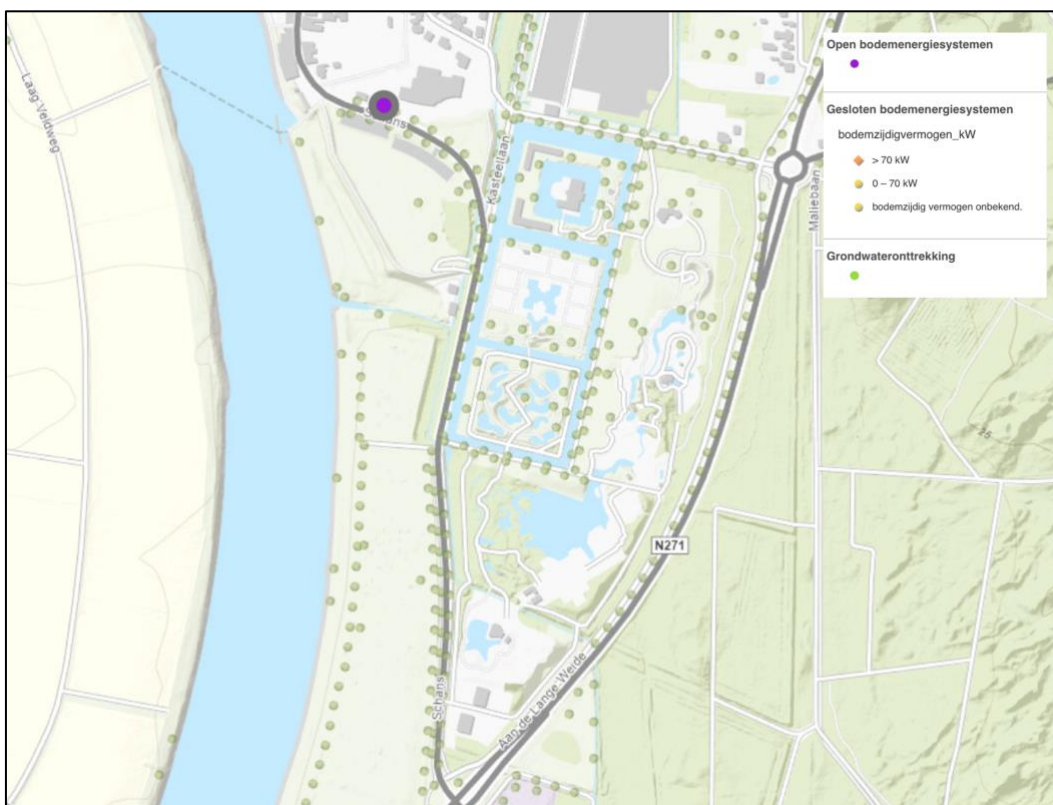
Het onttrekken van grondwater kan effecten op de omgeving veroorzaken. De onderstaande effecten zijn afzonderlijk benaderd.

6.1 Grondwaterverontreinigingen

Op de projectlocatie en binnen de invloedssfeer zijn geen grondwaterverontreinigingen bekend.

6.2 Overige grondwateronttrekkingen

Binnen de invloedssfeer zijn geen grondwateronttrekkingen. Wel in binnen de invloedssfeer een open bodemenergiesysteem aanwezig. Deze worden niet beïnvloed door de verticale afstand (bron: WKO-tool).



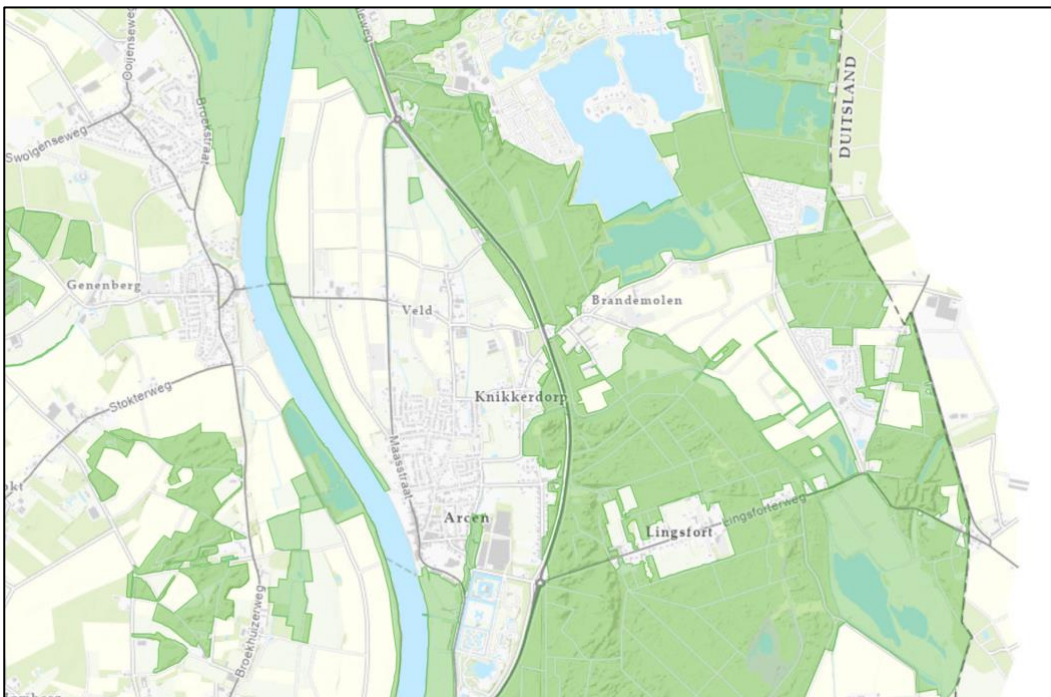
Figuur 9 – Overige grondwateronttrekking

6.3 Verdroging, natuurwaarden en landbouwdepressie

Binnen de invloedssfeer van de verlaging van de grondwaterstand bevindt zich een zone die door de provincie Limburg wordt aangeduid als “Rijke graslanden en akkers”. Dit zijn gebieden met een relatief hoge natuur- en landbouwwaarde, waar soortenrijke graslanden en kruidenrijke akkers voorkomen. Deze gebieden worden vaak extensief beheerd om de biodiversiteit te bevorderen. Verdroging in deze zone wordt niet verwacht, omdat de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand slechts beperkte invloed heeft op het bodemvocht in de toplaag. Het vocht in de onverzadigde zone — het deel van de bodem boven de grondwaterspiegel — wordt hier namelijk grotendeels aangevuld door neerslag en in mindere mate door capillaire nalevering vanuit de freatische (verzadigde) zone.

Graslanden en akkers in dit gebied zijn voornamelijk afhankelijk van bodemvocht dat wordt aangevuld door hemelwater, met slechts een klein aandeel grondwaterbijdrage. Bomen daarentegen beschikken over diepere wortels en kunnen gebruikmaken van het diepere bodemvocht (productief vocht), dat een groter aandeel vocht vanuit de capillaire nalevering bevat. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze bomen geen worteling hebben in de verzadigde zone (de zone van het gemiddeld laagste grondwaterpeil, GLG).

Doordat de onttrekkingen van beperkte duur zijn en het onttrokken grondwater wordt geloosd op het oppervlaktewater, wordt er geen droogteschade verwacht voor zowel natuurwaarden als landbouw. De bemalingswerkzaamheden vinden bovendien plaats buiten de bebouwde kom en buitendijks, waardoor de effecten op de omliggende landbouwgronden en natuurgebieden minimaal zijn. Eventuele droogtestress, die kan ontstaan door een afname van bodemvocht, is hier niet aan de orde omdat de tijdelijke grondwaterverlaging nauwelijks invloed heeft op de watervoorziening van de bovengrondse vegetatie.



Figuur 10 – Natuur (bron: Natuurbeheersplan Provincie Limburg)

6.4 Archeologie

De tijdelijke bemalingen vinden plaats binnen een gebied met archeologische basisverwachtingen voor terrasvlaktes in het Maasdal bij Arcen, specifiek de oude dorpskern met sporen van bewoning uit de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd. Mogelijk bevinden zich waardevolle archeologische resten in de ondergrond. Verlaging van de grondwaterstand kan daar zuurstofinslag veroorzaken, wat kan leiden tot aantasting van deze resten. Echter, omdat het grondwaterpeil slechts voor korte duur wordt verlaagd, wordt verwacht dat de oxidatie minimaal is en geen noemenswaardige schade zal veroorzaken.

7.0 Bemalingsplan

7.1 Onttrekking

De onttrekkingen voor alle onderdelen worden uitgevoerd met een freatische bemaling, die zo ondiep mogelijk moet worden geplaatst. De uiteindelijke opzet van de bemaling wordt door de bemaler bepaald en uitgewerkt in een definitief bemalingsplan.

7.1.1 Freatische bemaling

De bemaling wordt uitgevoerd met verticale vacuümfilters van circa 4 a 6 meter lengte onder maaiveld (definitieve lengte ter plaatse te bepalen). Langs de ontgraving wordt een HDPE-verzamelleiding (ø 108 mm) aangelegd. Bij diepe onderdelen wordt aan beide zijden van de ontgraving bemaling toegepast; bij ondiepe onderdelen volstaat enkelzijdige bemaling. Indien nodig kan de bemaler bij diepe onderdelen met hoge grondwaterstand kiezen voor een robuustere opstelling. De verzamelleidingen worden met snelkoppelingen verbonden. De verticale filters (ø 63–90 mm pvc, met inhanger) worden machinaal met waterdruk in de bodem geplaatst, met een hart-op-hartafstand van circa 2 meter. De filterbuizen worden met een flexibele 2" slang aangesloten op de verzamelleiding. Exacte maatvoering kan licht afwijken.

7.2 Lozingsmogelijkheden en verwachte kwaliteit opgepompt grondwater

Het onttrokken grondwater wordt geloosd op het nabijgelegen oppervlaktewater. Voor deze lozing geldt de algemene zorgplicht, waarbij moet worden voorkomen dat nadelige effecten op het ontvangende oppervlaktewater optreden, zoals visuele verontreiniging.

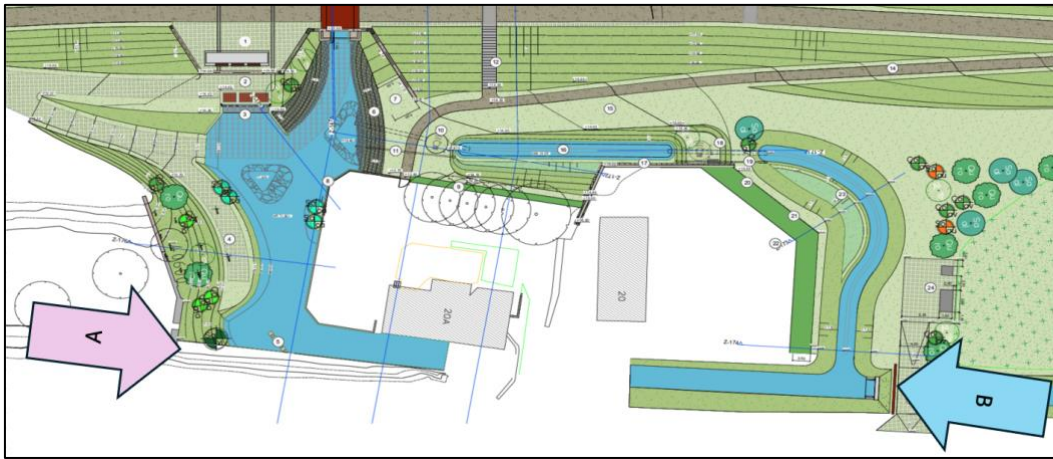
Aangezien het grondwater naar verwachting een verhoogd ijzergehalte kan bevatten, bestaat het risico op verkleuring van het oppervlaktewater door uitvlokking van ijzer. Om dit te voorkomen wordt voorgesteld het onttrokken grondwater voorafgaand aan lozing te behandelen middels ontijzing.

Ter plaatse van de Wymarse Molen vindt lozing plaats op de Lingsforterbeek en bij de Lommerbroeklossing op het gelijknamige oppervlaktewater.

7.3 Overpompen oppervlaktewater

Het tijdelijk afdammen en overpompen van oppervlaktewater ter plaatse van de Wymarse Molen betreft geen grondwateronttrekking en geen lozing van grondwater, en valt daarmee buiten de scope van dit bemalingsadvies. Om deze reden is dit onderdeel geen onderdeel van de onderhavige vergunning voor grondwateronttrekkingen en -lozingen. Desondanks zijn deze werkzaamheden noodzakelijk om de uitvoering van de werkzaamheden mogelijk te maken en hinder van het oppervlaktewater te voorkomen.

Ten behoeve van de werkzaamheden bij de Wymarse Molen wordt het werkvak drooggezet door middel van twee afdammingen, aangeduid als voorziening A aan de zuidzijde en voorziening B aan de noordzijde. Beide voorzieningen hebben een eigen hydraulische belasting en dienen afzonderlijk te worden ingericht. Het oppervlaktewater wordt tijdelijk omgeleid om de afvoer van de Lingsforterbeek te waarborgen en de werkzaamheden in een droge bouwkuip te kunnen uitvoeren.



Figuur 11 – Afdammen watergang

7.3.1 Voorziening B – Noordzijde (maatgevend)

Voorziening B bevindt zich aan de noordzijde van het werkvak en vangt de hoofdafvoer van de Lingsforterbeek af. Het gemiddelde debiet bedraagt circa 790 m³/uur, met piekafvoeren tot circa 1.580 m³/uur. Deze voorziening is maatgevend voor de dimensionering van het systeem.

De voorziening bestaat uit een bovenstroomse afdamming, bijvoorbeeld uitgevoerd met damwanden, schotten of bigbags, in combinatie met een pompopstelling met een totale capaciteit van minimaal 1.600 m³/uur. Het toepassen van meerdere pompen in parallel is noodzakelijk om flexibiliteit te waarborgen, waarbij tevens een extra stand-by pomp beschikbaar dient te zijn volgens het N+1-principe. De inlaatconstructie dient zodanig te worden vormgegeven dat voldoende waterdiepte aanwezig is en luchtinslag wordt voorkomen. Het verpompte water wordt via een persleiding afgevoerd naar de benedenstroomse zijde van het werkvak.

7.3.2 Voorziening A – Zuidzijde

Voorziening A bevindt zich aan de zuidzijde en verwerkt de toestroom vanuit de Lommerbroeklossing. Het gemiddelde debiet bedraagt circa 216 m³/uur, met piekafvoeren tot circa 288 m³/uur.

Deze voorziening bestaat uit een benedenstroomse afdamming in combinatie met een pompopstelling met een capaciteit van circa 300 m³/uur. Gezien het lagere debiet kan deze voorziening compacter worden uitgevoerd, maar dient wel voldoende robuust te zijn om piekafvoeren te verwerken. Ook hier wordt aanbevolen minimaal één reservepomp beschikbaar te hebben om de bedrijfszekerheid te waarborgen.

7.3.3 Toepassing van hevelconstructies

Gezien het aanwezige hoogteverschil tussen de boven- en benedenstroomse zijde van het werkvak dient te worden onderzocht of (gedeeltelijk) gebruik kan worden gemaakt van hevelconstructies. Bij voldoende verval kan het oppervlaktewater via een hevelleiding onder vrij verval worden afgevoerd, waardoor de benodigde pompcapaciteit kan worden gereduceerd.

Voor een goed functionerende hevel is het noodzakelijk dat de leiding volledig gevuld blijft, dat luchtinslag wordt voorkomen en dat voldoende hoogteverschil aanwezig is om het gewenste debiet te transporteren. De toepasbaarheid van een hevelconstructie is afhankelijk van de lokale hoogteligging en dient in de uitvoeringsfase nader te worden beoordeeld.

7.3.4 Samenhang en werking

Beide voorzieningen functioneren gelijktijdig en zorgen ervoor dat het werkvak tussen A en B volledig wordt ontwaterd en hydraulisch gescheiden van de omgeving. Het totale systeem dient te worden gedimensioneerd op een gecombineerde piekafvoer van circa 1.870 m³/uur.

Tijdens de uitvoering dient het waterpeil continu te worden gemonitord om opstuwung te voorkomen. Daarnaast wordt aanbevolen een calamiteitenvoorziening toe te passen, zoals extra pompcapaciteit of een noodoverstort. De definitieve keuze voor pomptype, leidingdiameters, eventuele hevelconstructies en de exacte opstelling dient door de aannemer nader te worden afgestemd op de uitvoeringsomstandigheden en het beschikbare materieel.

8.0 Monitoringsplan

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.

8.1 Peilbuislocaties

Voorstel is om bij de ontgraving (twee meter buiten de ontgraving) een peilbuis te plaatsen (extra onttrekkingsfilter). Deze peilbuis kan tijdens de werkzaamheden de maximale verlaging controleren. Deze peilbuizen staan niet aangegeven in de onderstaande afbeelding. Aanvullend kunnen in de omgeving extra peilbuizen geplaatst worden om de verlaging in de omgeving te controleren.

8.2 Controle lozingspunt(en)

Het grondwater mag geen ijzergehalte hebben van 5 mg/l of hoger en geen visuele verontreiniging veroorzaken. Voorstel is om bij het lozingspunt op het oppervlaktewater en 100 meter stroomafwaarts een foto te maken voor de start van de lozing en tijdens de onttrekking iedere twee á vier weken. Deze foto's kunnen gebruikt worden als referentie. Dit om discussie in de toekomst te voorkomen betreft een visuele verontreiniging.

Meetfrequentie

- Voor de start van de lozing dient het oppervlaktewater bij het lozingspunt en 100 meter stroomafwaarts gefotografeerd te worden.
- 48 uur na de start van de lozing dienen dezelfde punten gefotografeerd te worden. Bij eventuele verkleuring dient contact opgenomen te worden met bevoegd gezag en dient het lozingspunt voorzien te worden van een ontijzering
- Visuele inspectie volgt wekelijks.

8.3 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.

8.4 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. Doel van de registratie is niet alleen om gegevens te verzamelen maar ook om direct te kunnen reageren op actiewaardes.

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 moet minimaal worden geregistreerd;

- Peilbuisnummer;
- Datum van de meting;
- Tijdstip 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 (x, y, z) worden geregistreerd.*

8.5 Waarde en acties

Na het plaatsen van de peilbuizen dient de vaste maat van de peilbuizen ingemeten te worden in X, Y en Z coördinaten. Op basis van de actuele grondwaterstand in NAP kan de waarschuingswaarde in NAP gekoppeld worden aan het definitieve monitoringsplan.

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

Tabel 9 - Acties behorende overschrijding signaleringswaarden

Activiteit	Actie
Geen overschrijding	- Geen acties
Overschrijding waarschuingswaarde	<i>Primaire actie:</i> - Overleg tussen ON (opdrachtnemer) /OG (opdrachtgever) <i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i> - Verificatie pompregime in relatie met benodigde verlaging in de bouwput; - Zo nodig meetfrequentie peilbuizen verhogen; - Relatie leggen tussen metingen en eventuele zettingen; - Eventueel deformatiemeetinstrumenten plaatsen; - Eventueel extra peilbuizen plaatsen; - Vaststellen en zo nodig aanpassen grenzen risicogebied; - Op basis van de meetwaarden van de grondwaterstanden het functioneren van de bemaling controleren;
Overschrijding grenswaarde (Actie binnen 24 uur)	<i>Primaire actie:</i> - 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. <i>Eventuele secundaire acties (blijkend uit het bovengenoemde overleg):</i> - Aanpassen bemalingswerkzaamheden; - Relatie leggen tussen metingen grondwaterstanden en debieten; - Op basis van resultaten grondwaterstandsmetingen en bijbehorende metingen aanvullende predicties voor verder verloop van de grondwaterstandverlaging en verhoging) en zettingen en vernatting 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.

9.0 Voorschriften, vergunningen en belastingen

9.1 Algemeen

Voor de voorgenomen werkzaamheden binnen deelgebied Arcen Zuid is sprake van tijdelijke grondwateronttrekkingen ten behoeve van bronbemaling. Deze onttrekkingen zijn noodzakelijk voor de aanleg van ondergrondse constructies bij de Wymarse Molen en de Lommerbroeklossing. Op deze activiteiten is hoofdstuk 4 van de Waterschapsverordening Waterschap Limburg van toepassing, voor zover sprake is van het onttrekken van grondwater in een gebied met oppervlaktewateren in kwantitatief waterbeheer.

9.2 Vergunningplicht grondwateronttrekking

De voorgenomen bemaling valt onder paragraaf 4.1.3 van de Waterschapsverordening Waterschap Limburg, zijnde het onttrekken van grondwater ten behoeve van bronbemaling. Op grond van artikel 4.16 is een omgevingsvergunning vereist indien meer dan 100 m³ grondwater per uur, meer dan 50.000 m³ grondwater per maand of langer dan 6 maanden wordt onttrokken.

Uit de berekende debieten volgt dat voor de locatie Wymarse Molen een benodigd debiet van circa 220 tot 295 m³/uur wordt verwacht en voor de locatie Lommerbroeklossing circa 76 tot 85 m³/uur. Reeds op basis van het verwachte onttrekkingsdebiet bij de Wymarse Molen is de bemaling daarmee vergunningplichtig.

Daarnaast worden de werkzaamheden uitgevoerd in het kader van een dijkverlegging en daarmee in samenhang met een waterstaatswerk. Gelet op de aard van het werk en de ligging bij de waterkering is vergunningverlening en afstemming met het bevoegd gezag noodzakelijk.

9.3 Bestaande vergunning en wijzigingsverzoek

Voor het project Dijkversterking Arcen is reeds een omgevingsvergunning verleend voor het tijdelijk onttrekken van grondwater en het tijdelijk lozen van water op oppervlaktewater, met kenmerk 2025-Z9193. Deze vergunning heeft betrekking op de deelgebieden Arcen Noord en Midden. Aangezien de werkzaamheden binnen deelgebied Arcen Zuid onderdeel uitmaken van hetzelfde project en inhoudelijk aansluiten op de reeds vergunde werkzaamheden, ligt het voor de hand om deze onderdelen toe te voegen aan de bestaande vergunning door middel van een wijzigingsverzoek. Hiermee blijft de beoordeling integraal en wordt aangesloten bij de reeds vastgestelde uitgangspunten en uitvoeringssystematiek.

9.4 Aanvraagvereisten

Bij een aanvraag om omgevingsvergunning voor een wateronttrekkingsactiviteit dienen onder meer gegevens te worden verstrekt over het doel van de onttrekking, het aantal putten, de coördinaten van de filters, de filterdieptes, de pompcapaciteit, de maximaal te onttrekken hoeveelheden, de duur van de onttrekking en de mogelijke negatieve effecten op de omgeving, alsmede de maatregelen om deze effecten te voorkomen of te beperken. Voorliggend bemalingsadvies voorziet in deze onderbouwing. In het rapport zijn de geohydrologische opbouw, de grondwaterstanden, de ontgravingsniveaus, de benodigde verlagingen, de verwachte debieten en de mogelijke effecten op de omgeving beschreven.

9.5 Zorgplicht en meetverplichting

Voor de uitvoering van de bemaling geldt de algemene en specifieke zorgplicht, inhoudende dat de effecten van de grondwateronttrekking op de omgeving zoveel mogelijk moeten worden beperkt. Dit betekent onder meer dat niet meer grondwater mag worden onttrokken dan noodzakelijk is, dat uitwisseling tussen watervoerende pakketten moet worden voorkomen en dat de bemalingsvoorzieningen na beëindiging correct worden afgedicht of verwijderd.

Daarnaast geldt een meetverplichting voor de onttrokken hoeveelheden grondwater. De onttrekking dient te worden gemeten met geijkte watermeters met een nauwkeurigheid van ten minste 95%. De begin- en eindstanden van de bemaling moeten worden geregistreerd en de meetgegevens dienen op verzoek aan het Waterschap Limburg te worden overgelegd.

10.0 Conclusie en aanbevelingen

Voor de werkzaamheden binnen deelgebied Arcen Zuid is een bemalingsadvies opgesteld voor twee locaties, te weten de Wymarse Molen en de Lommerbroeklossing. Binnen deze locaties worden diverse ondergrondse constructies gerealiseerd, waaronder het gemaal en de bijbehorende onderdelen van de vispassage bij de Wymarse Molen, en de putconstructie met leidingtracé bij de Lommerbroeklossing. Voor deze werkzaamheden is tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk.

De ondergrond bestaat uit goed doorlatende zandlagen met hoge kD -waarden, waardoor sprake is van een samenhangend watervoerend pakket. Dit resulteert in relatief hoge bemalingsdebieten en een groot invloedsgebied. Ter plaatse van de Wymarse Molen is bovendien sprake van een sterke hydraulische interactie met de Lingsforterbeek en de Maas, waardoor het oppervlaktewater een grote invloed heeft op het grondwatersysteem en een aanzienlijk rondpompeffect optreedt.

De grondwaterstanden zijn bepaald op basis van beschikbare peilbuisgegevens en afgeleide waarden. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen GHG en GLG, waarbij de GLG maatgevend is gehanteerd voor de beoordeling van effecten zoals zettingen en verdroging. De benodigde verlagingen bedragen circa 1,3 tot 1,8 meter bij de Wymarse Molen en circa 2,5 tot 2,8 meter bij de Lommerbroeklossing.

De berekende bemalingsdebieten bedragen circa 220 tot 295 m^3 /uur voor de locatie Wymarse Molen en circa 76 tot 85 m^3 /uur voor de Lommerbroeklossing, afhankelijk van de gehanteerde grondwaterstand. Hiermee is sprake van een technisch uitvoerbare bemalingsopgave, waarbij de locatie Wymarse Molen maatgevend is voor de dimensionering van de bemaling.

De voorgenomen werkzaamheden zijn vergunningsplichtig in het kader van het tijdelijk onttrekken en lozen van grondwater. Gezien de samenhang met de reeds uitgevoerde werkzaamheden in de deelgebieden Arcen Noord en Midden wordt geadviseerd om deze werkzaamheden onder te brengen in een wijziging van de bestaande vergunning met kenmerk 2025-Z9193. Hiermee blijft de beoordeling integraal en wordt aangesloten bij de reeds vastgestelde uitgangspunten voor het project.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek wordt geconcludeerd dat de bemaling technisch uitvoerbaar is en, mits zorgvuldig uitgevoerd en gemonitord, geen onaanvaardbare effecten op de omgeving worden verwacht.

11.0 Vormvrije MER-beoordelingsnotitie

Project: Dijkversterking en –verlegging Arcen
Onderdeel: Grondwateronttrekking (bemaling)
Onderbouwing: Bemalingsadvies Dijkversterking Arcen ZUID

Op basis van Bijlage III van de EU-richtlijn Milieubeoordeling Projecten is deze beoordelingsnotitie als checklist opgesteld, waarbij de relevante aspecten worden toegelicht.

1. Kenmerken van het project

Omvang van het project:

In het kader van het project Dijkversterking en – verlegging Arcen worden binnen deelgebied Arcen Zuid werkzaamheden uitgevoerd waarbij tijdelijke grondwater-onttrekkingen noodzakelijk zijn. Deze werkzaamheden vormen een aanvulling op de reeds vergunde activiteiten binnen de deelgebieden Arcen Noord en Midden. Voor de voorgenomen grondwateronttrekking dient te worden beoordeeld of sprake is van mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen en of het opstellen van een milieueffectrapport (MER) noodzakelijk is. In deze MER-beoordelingsnotitie worden de aard, omvang en kenmerken van de voorgenomen activiteit beschreven en wordt beoordeeld of significante milieueffecten kunnen optreden.

De beoordeling vindt plaats op basis van de geldende wet- en regelgeving en de kenmerken van het project, de locatie en de potentiële effecten op de omgeving.

Cumulatie met andere projecten:

Op dit moment zijn geen andere grondwateronttrekkingen of bemalingen in de directe omgeving bekend. De geplande werkzaamheden aan de dijkkeringen vinden gelijktijdig plaats, maar worden niet beïnvloed door de bemaling, omdat deze los staat van de directe bouwactiviteiten. Er zijn daarom geen cumulatieve effecten op het grondwaterpeil of het milieu te verwachten.

Gebruik van natuurlijke hulpbronnen:

De natuurlijke hulpbron die wordt gebruikt is grondwater uit het eerste watervoerende pakket, dat direct in hydraulische verbinding staat met de Maas. Het onttrokken water wordt na bemaling geloosd op het oppervlaktewater, waarbij een deel in het lokale watersysteem wordt behouden en een deel wordt afgevoerd richting de Maas.

Productie van afvalstoffen:

Tijdens de bemalingswerkzaamheden worden slechts zeer beperkte hoeveelheden afvalstoffen geproduceerd, voornamelijk verpakkingsmateriaal en klein restafval. Dit afval wordt verzameld in containers op het werkterrein en periodiek afgevoerd door een gecertificeerde afvalinzamelaar.

Verontreiniging en hinder:

De geluidshinder van de bemaling is beperkt, omdat gebruik wordt gemaakt van geluidgedempte pompen en/of aggregaten. Het doel is om de bemaling zoveel mogelijk elektrisch uit te voeren om aggregaten te vermijden. Stof, emissies en andere vormen van hinder zijn zeer gering en vallen binnen de geldende normen.

Risico van zware ongevallen en/of rampen (inclusief klimaatverandering):
Er zijn geen relevante risico's van zware ongevallen of rampen verbonden aan de bemaling. Ook zijn er geen verhoogde risico's door klimaatverandering specifiek voor deze werkzaamheden geïdentificeerd.

Risico's voor de menselijke gezondheid:

De verwachte emissies en overige invloeden op de menselijke gezondheid zijn zeer beperkt en niet noemenswaardig. Er is geen blootstelling aan gevaarlijke stoffen of risicovolle situaties voorzien.

2. Plaats van het project

Bestaand grondgebruik:

Het projectgebied bevindt zich in een landelijk gebied met agrarisch gebruik en verspreide landelijke woningen. De tijdelijke verlaging van de grondwaterstand heeft geen merkbare effecten op het grondgebruik, omdat de verlaging beperkt en kortdurend is.

Relatieve rijkdom, kwaliteit en regeneratievermogen van natuurlijke hulpbronnen:

Het onttrokken grondwater wordt deels lokaal behouden (door lozing op oppervlaktewater) en deels afgevoerd naar de Maas. De invloed op het hydrologische systeem is daardoor minimaal en heeft geen merkbare invloed op de natuurlijke hulpbronnen in het gebied. Verdroging van natuur wordt niet verwacht en is als niet noemenswaardig beoordeeld.

Opnamevermogen van het natuurlijke milieu:

- Wetlands: Niet aanwezig of relevant voor dit project.
- Kustgebieden: Niet van toepassing.
- Berg- en bosgebieden: Niet van toepassing.
- Reservaten en natuurparken: Niet van toepassing.
- Beschermde gebieden (Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn): Geen negatieve effecten of hinder verwacht.
- Gebieden waar milieukwaliteitsnormen worden overschreden: Niet van toepassing, geen hinder.
- Gebieden met hoge bevolkingsdichtheid: Niet van toepassing.
- Historisch, cultureel of archeologisch waardevolle landschappen: Verwachte grondwaterverlaging is van korte duur, waardoor oxidatie van archeologische resten zeer onwaarschijnlijk is en niet als risico wordt gezien.

3. Kenmerken van het potentiële effect

Orde van grootte en ruimtelijk bereik:

De effecten zijn lokaal beperkt tot de directe omgeving van de bemaling en hebben geen invloed op het bredere geografische gebied of de bevolking.

Aard van het effect:

De bemaling veroorzaakt een tijdelijke verlaging van de freatische grondwaterstand in de directe omgeving. Zodra de bemaling wordt beëindigd, herstelt het grondwaterpeil vanzelf.

Grensoverschrijdend karakter:

Niet van toepassing; de effecten beperken zich tot Nederland.

Waarschijnlijkheid van het effect:

Er worden geen negatieve effecten verwacht, mede door de korte duur, de beperkte omvang en de voorzorgsmaatregelen (bijvoorbeeld monitoring).

Aanvang, duur, frequentie en omkeerbaarheid:

De verlaging van het grondwaterpeil is tijdelijk, vindt plaats tijdens de bemaling en is volledig omkeerbaar zodra de bemaling stopt.

Cumulatie met andere projecten:

Er zijn geen andere relevante projecten in de omgeving waarmee effecten zich zouden kunnen opstapelen.

Mogelijkheid om effecten doeltreffend te verminderen:

Door gebruik te maken van ondiepe bemaling, regelmatige monitoring en sturing op verlaging in plaats van debiet, worden de effecten tot een minimum beperkt. Verdere mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

Conclusie

Op basis van de uitgevoerde beoordeling wordt geconcludeerd dat de voorgenomen tijdelijke grondwateronttrekkingen binnen deelgebied Arcen Zuid geen belangrijke nadelige milieugevolgen veroorzaken. De activiteiten zijn van tijdelijke aard, vinden plaats binnen een reeds beïnvloed projectgebied en sluiten aan bij de eerder vergunde werkzaamheden voor de deelgebieden Arcen Noord en Midden.

De omvang van de bemaling, de duur van de werkzaamheden en de aard van de effecten zijn zodanig dat deze beheersbaar zijn en geen significante negatieve effecten op de omgeving, zoals bodem, water, natuur of bebouwing, worden verwacht. Eventuele effecten worden bovendien gemitigeerd door het treffen van passende maatregelen en monitoring tijdens de uitvoering.

Gelet op het voorgaande wordt geconcludeerd dat het opstellen van een milieueffectrapport (MER) niet noodzakelijk is.