



Aanmeldnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling

Initiatiefnemer: Den Ouden

Projectnummer: BE200481-v1

Project: Tijdelijke bemaling aanleg riolering Everdenberg oost te Oosterhout

Betreft: Aanmeldnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling Someren, 21-3-23
Locatie: Tijdelijke bemaling t.b.v. aanleg riolering Everdenberg oost te Oosterhout


OPDRACHTNR.: BE200481-v1

Opdrachtgever: Everdenberg Oost C.V.
Slotjesveld 1
4902 ZP Oosterhout

Opgesteld door: Ockhuizen Grondboringen en Bronbemalingen BV
Kanaalstraat 105
5711 EG Someren

Auteur: Ing. M.P.A. van Steensel

Gecontroleerd door: Ing. N. van Lieshout

Versie	Datum	Omschrijving aanpassing	Paraaf auteur	Paraaf bevoegd gezag
1	21-03-2023	Versie 1	
			
			

Inhoudsopgave

1	Algemeen	4
1.1	Gegevens initiatiefnemer	4
1.2	Soort activiteit en beschrijving	4
1.2.1	Kadastrale gegevens perceel (indicatief)	4
1.2.2	Ligging binnen het bestemmingsplan	4
1.2.3	Regeneratievermogen natuurlijke hulpbronnen	5
1.3	Kenmerken van de activiteit	5
1.3.1	Afweging bemalingsmethodiek en conceptueel bemalingsplan	6
1.4	Kenmerken van het potentiële effect	7
1.4.1	Grondwater gerelateerde zettingen	7
1.4.2	Overige grondwateronttrekkingen	7
1.4.3	Ecologisch waardevolle natuur en overige groenvoorzieningen	8
1.4.4	Kwel of wegzijging	8
1.4.5	Grondwaterverontreinigingen	8
1.4.6	Opbarsten bouwput bodem	8
1.4.7	Agrarische percelen	8
1.4.8	Archeologische waarden	8
1.4.9	Zoet-zout grensvlak	9

1 Algemeen

1.1 Gegevens initiatiefnemer

Naam: Everdenberg Oost C.V.
 Adres: Slotjesveld 1
 Postcode / plaats: 4902 ZP Oosterhout

1.2 Soort activiteit en beschrijving

De activiteit betreft de aanleg van de riolering in het kader van project Bedrijventerrein Everdenberg oost te Oosterhout. Voor de realisatie van de kelders is de ondersteuning van bronbemaling noodzakelijk. Deze aanmeldnotitie vormvrije M.E.R.-beoordeling gaat specifiek in op de bemalingswerkzaamheden. De bemalingswerkzaamheden zijn reeds gestart op 19 januari 2023 jongstleden. In de praktijk is echter gebleken dat het waterbezwaar aanzienlijk hoger uitvalt dan ingeschat waardoor er een Watervergunning moet worden aangevraagd. Het bemalingsadvies is ter onderbouwing als bijlage toegevoegd aan voorliggende aanmeldnotitie.



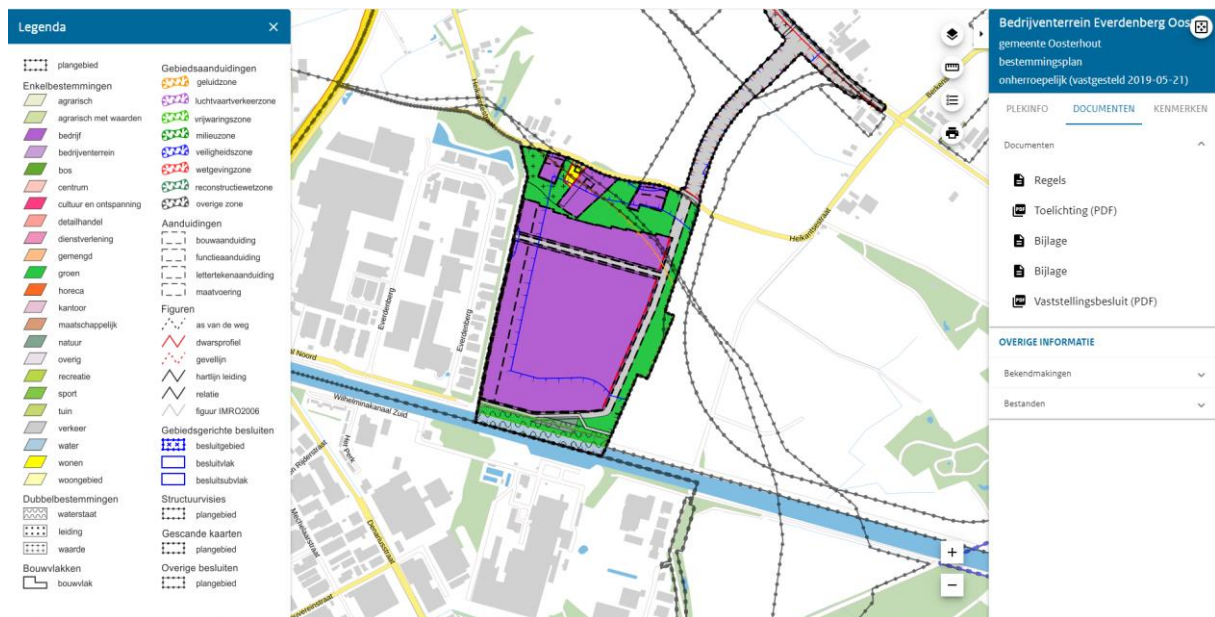
Figuur 1 – Projectlocatie rood gearceerd t.o.v. de kern van de Gemeente Oosterhout

1.2.1 Kadastrale gegevens perceel (indicatief)

Kadastrale gemeentenaam	:	Oosterhout
Sectie aanduiding	:	G
Perceelnummer	:	01
Adres (nabij)	:	Everdenberg 99
Postcode	:	4902 TT
Coördinaten RD-stelsel (x/y)	:	120.599, 404.716

1.2.2 Ligging binnen het bestemmingsplan

De percelen waar de werkzaamheden plaatsvinden hebben de functie bedrijven en groen en vallen binnen bestemmingsplan Bedrijventerrein Everdenberg oost (vastgesteld 2019-05-21). De percelen in de omgeving zijn ten westen en zuidelijk van het Wilhelminakanaal hoofdzakelijk aangewezen met de functie bedrijven met tussenliggend groen. Aan de noord en oostzijde betreft het hoofdzakelijk de bestemming agrarisch.



Figuur 2 Bestemmingsplan Bedrijventerrein Everdenberg oost

1.2.3 Regeneratievermogen natuurlijke hulpbronnen

Op grond van bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r. dient de relatieve rijkdom aan, de kwaliteit, en het regeneratievermogen van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied bij de beoordeling in overweging te worden genomen. Ter plaatse zijn alleen die natuurlijke hulpbronnen aanwezig, welke in principe overal in natuur rijke gebieden worden aangetroffen. Deze hulpbronnen bestaan uit zon, wind, water, bodem (zand) en biomassa (staand hout). De locatie zelf is relatief arm aan natuurlijke hulpbronnen. Het regeneratievermogen van deze hulpbronnen zal door het voorgenomen initiatief niet onomkeerbaar worden aangetast.

1.3 Kenmerken van de activiteit

De totale lengte van de aan te leggen riolsleuf bedraagt ca. 2.000m. De aanlegniveau's van de riolering en verlagingsniveau van het grondwater zijn in onderstaande tabel 1 per fase weergegeven. Fase E wordt uitgevoerd middels een avegaarboring waarvoor de ondersteuning van een diepwell bemaling benodigd is.

Fase	Van put	Tot en met put	Max aanlegniveau bob t.o.v. NAP	Maximaal grondwaterverlagingsniveau t.o.v. NAP t.t.v. aangenomen GHG
A (reeds gerealiseerd)	D02	D04	1,7	1,4
B	D04	D07A	2,0	1,7
C	D07A	D13	2,8	2,5
D	D13	D19 & R23	3,1	2,8
E (diepwell bemaling)	D02	D20	1,5	1,3

Tabel 1 Aanlegniveau's en grondwaterverlagingsniveau's per fase

De totale bemalingsduur voor de aanleg van de riolering bedraagt naar verwachting maximaal 182 dagen waarbij. Tabel 2 geeft het verwachte totale waterbezwaar weer per fase. Het opgestelde bemalingsadvies voorziet een maximaal waterbezwaar van maximaal 600m³/uur voor de diepwell bemaling in Fase E, >400.000 m³/maand en een totaal waterbezwaar van >1.000.000m³ ten tijde van de aangenomen GHG-situatie. Op basis van dit waterbezwaar is een Watervergunning benodigd voor de onttrekking en dient 100% van het onttrokken grondwater getourneerd te worden in de bodem.

Fasering	Bemalingsduur (dagen)	Totaal waterbezwaar in m3 per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstand (GHG-situatie)
		GHG
A (reeds gerealiseerd)	21	151.200
B	28	154.560
C	48	207.360
D	48	144.000
E (diepwell bemaling)	28	403.200
Totaal waterbezwaar in m3		1.060.320

Tabel 2 Verwachte totale waterbezwaar per fase in m3 t.t.v. GHG situatie met totaal waterbezwaar

1.3.1 Afweging bemalingsmethodiek en conceptueel bemalingsplan

Het bemalingsplan wordt in het algemeen bepaald door de werkwijze van aanleg, de constructie van de kelder en de eventueel gewenste maatregelen ter bescherming van de omgeving.

Fase A (reeds uitgevoerd)

Voor fase A is het noodzakelijk gebleken om aan weerszijden van de sleuf een filterbemaling toe te passen met zwaartekracht filters met een lengte van 9,0 meter en een diameter van $\varnothing 90$ mm in combinatie met een drain van $\varnothing 125$ mm geplaatst tussen de filterbemalingen met een lengte van 25 meter.

Fase B (reeds uitgevoerd)

Voor fase B is een dubbele drain $\varnothing 100$ mm geïnstalleerd om het waterbezwaar zoveel als mogelijk te beperken. De drain is aangebracht in strengen van circa 25 meter en op elke streng wordt een pomp aangesloten. Er wordt steeds een maximale sleuflengte van 75 meter bemalen.

Fase C en D

Uitgangspunt voor fase C en D is het infrezen van een enkele drain met een lengte tussen de 25 en 40 meter waarop één bemalingspomp wordt aangesloten. Middels een afvoerleiding wordt het bemalingswater richting het lozingspunt geleid.

Gedurende alle fases wordt aanbevolen de bemaling te sturen op de benodigde grondwaterstandsverlaging en niet op het debiet. Daarmee wordt het waterbezwaar zoveel als mogelijk beperkt tot een minimum. Om dit mogelijk te maken wordt de bemalingsinstallatie regelbaar gemaakt zodat het debiet, en daarmee de verlaging, ingeregeld kan worden tot het absolute minimum benodigd per fase. Dit wordt gerealiseerd door een afsluiter te plaatsen aan de zuigzijde van de pompen en het plaatsen van peilbuizen in de ontgraving. Met de peilbuisregistraties in de ontgraving wordt de grondwaterverlaging ter plaatse gemonitord. Indien de minimaal benodigde verlaging wordt overschreden wordt de afsluiter aan de zuigzijde “geknepen”. Hierdoor wordt het waterbezwaar en daarmee de grondwaterstandsverlaging tot een minimum beperkt.

Fase E – retourbemaling (diepwell) bemaling t.b.v. avegaarboring en riooltracé vanaf put D02 naar boring

In verband met het ontgravingsniveau van de riolering ter plaatse van de avegaarboring in combinatie met de beperkte werkruimte is het toepassen van een drainbemaling géén optie en is het droogleggen met een filterbemaling niet haalbaar. Om de drooglegging te kunnen realiseren dient derhalve een deepwell bemaling te worden toegepast. De maximale bemalingsduur voor fase E bedraagt vier weken. Uitgangspunt is dat de boring wordt uitgevoerd met een waterslot waardoor de grondwaterstand boven het boortracé maximaal 1,2 meter

boven de bovenkant van de boring mag staan. Middels persleidingen wordt het bemalingswater vervolgens naar het retourveld geleid.

De verlaging zal gerealiseerd worden met een deepwell bemaling bestaande uit maximaal 15 bronnen met een filterlengte van maximaal 15 meter – maaiveld en een hart op hart afstand van circa 6,0 meter. De bronnen worden voorzien van elektrische onderwaterpompen en aangedreven door twee continue aggregaten. Ter beveiliging van de bemalingsinstallatie zijn tevens twee GSM alarmen voorzien met noodstroomaggregaat. Mocht door omstandigheden de stroomvoorziening uitvallen neemt het noodstroomaggregaat deze automatisch over en wordt onze opdrachtgever gealarmeerd over de situatie zodat direct actie uitgezet kan worden om de stroomvoorziening te herstellen.

Het GSM alarm wordt tevens ingesteld op de minimaal en maximaal benodigde grondwaterstandsverlaging benodigd voor de werkzaamheden. Wanneer het grondwater tot boven dit niveau reikt wordt onze opdrachtgever gealarmeerd zodat, afhankelijk van de situatie en in overleg met Ockhuizen, de bemalingsinstallatie nauwkeuriger wordt ingeregeld.

Het onttrokken grondwater wordt via een persleiding naar de retourbronnen geleid op meer dan 400 meter afstand van de onttrekkingslocatie. Naar verwachting zijn er circa 45 retourbronnen benodigd om het grondwater 100% te retourneren. Uit voorzorg wordt altijd een (nood)overstort gemaakt voor het geval retourbronnen dicht slaan door eventueel aanwezig ijzer. De overstort kan uitstromen in de wadi gelegen in het noorden van het projectgebied waar het water alsnog kan infiltreren in de bodem. Op basis van het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Agel en de resultaten van het grondwatermonsteranalyses uitgevoerd ten tijde van de bemaling in Fase A en B wordt aangenomen dat de grondwaterverontreinigingen diffuus aanwezig zijn in het projectgebied en dat er géén verslechtering optreedt van de grondwaterkwaliteit ter plaatse van het retourveld.

Op basis van het gemodelleerde (totale) waterbezwaar, >500.000m³ per jaar, dient 100% van het grondwater te worden geretourneerd in de bodem. Uit voorzorg wordt altijd een (nood)overstort gemaakt voor het geval retourbronnen dicht slaan door eventueel aanwezig ijzer. De overstort kan uitstromen in de wadi gelegen in het noorden van het projectgebied waar het water alsnog kan infiltreren in de bodem.

1.4 Kenmerken van het potentiële effect

1.4.1 Grondwater gerelateerde zettingen

Conform het opgestelde bemalingsadvies wordt de grondwaterstand in de omgeving van de deepwell bemaling De maximale invloedsfeer van de bemaling (0,05m verlagingcontour) bedraagt conform de modellering ca. 535 meter. De grondwaterstand wordt daarbij naar verwachting gedurende fase E tot een straal van maximaal 140 meter vanuit hart sleuf tot onder de aangenomen GLG verlaagd (gedurende deepwell/retourbemaling in fase E). De industriepanden binnen deze straal zijn naar verwachting gefundeerd op staal en er zijn géén zettingsgevoelige lagen aangetoond binnen deze invloedsfeer. Naar verwachting zullen dan ook geen negatieve effecten optreden ten aanzien van zettingen als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging. Uit voorzorg wordt aanbevolen de industriepanden binnen een straal van 140 meter rondom de deepwell bemaling te monitoren middels zettingsbouten. Uit voorzorg zijn in de eerste fase, naast enkele peilbuizen in de ontgraving, tevens een tweetal peilbuizen geplaatst in de omgeving om de grondwaterstandsverlaging in de omgeving te monitoren. Eén peilbuis is geplaatst langs het fietspad nabij het kanaal op circa 15 meter afstand van de bemaling (tussen het fietspad en het puin pad) en één peilbuis is geplaatst tussen het adres Everdenberg oost 99 en het startpunt van de bemaling op circa 30 meter afstand van de bemaling.

1.4.2 Overige grondwateronttrekkingen

Het tijdelijk onttrekken van grondwater kan een negatief effect hebben op eventueel nabij gelegen grondwateronttrekkingen als beregeningsinstallaties, bodemenergiesystemen of drinkwaterwinningen. Binnen

de invloedsfeer van de bemaling bevinden zich geen andere grondwateronttrekkingen waarop de bemaling van invloed kan zijn (bron: WKO tool IF Technology d.d. 15-03-2023).

1.4.3 Ecologisch waardevolle natuur en overige groenvoorzieningen

De projectlocatie is niet gelegen in of nabij Ecologische Hoofdstructuur of Natura 2000 gebied. Er worden géén risico's verwacht ten aanzien van negatieve gevolgen, veroorzaakt door de tijdelijke grondwaterstandsverlaging, op ecologisch waardevolle natuur binnen de invloedsfeer van de bemaling.

1.4.4 Kwel of wegzijging

De kwel en infiltratiekaart van de Provincie Noord Brabant laat zien dat op de projectlocatie sprake is van infiltratie. Als gevolg van de bemaling zal de infiltratie (tijdelijk) toenemen. Indien de werkzaamheden in het groeiseizoen plaatsvinden wordt aanbevolen nabij gelegen groenvoorzieningen bij te wateren.

1.4.5 Grondwaterverontreinigingen

Indien verontreinigd grondwater onttrokken of verplaatst kan worden is de Wet bodembescherming (Wbb) van toepassing en dient een saneringsplan te worden opgesteld. Er is een verkennend bodemonderzoek aangeleverd uitgevoerd door Agel Adviseurs op de projectlocatie (projectnummer 20140119-114). In het grondwater uit peilbuis 110, centraal gelegen in het plangebied, is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond, daarnaast komen de metalen cadmium en lood matig verhoogd voor. De parameters barium, zink en minerale olie komen in het grondwater licht verhoogd voor. In het bemonsterde grondwater uit peilbuis 25 is een matig verhoogd gehalte aan zink aangetoond. Daarnaast komen de parameters cadmium en nikkel licht verhoogd voor. In de peilbuizen 02, 17, 21, 25, 36, 47, 49, 60, 70, 78, 86, 98, 110, 118, 126, 130, 143, 147, 153 en 163 komen maximaal licht verhoogde zware metalen concentraties in het grondwater voor. Dit betreffen barium, cadmium, koper, nikkel en zink. In het grondwater uit de overige bemonsterde peilbuizen zijn geen overschrijdingen van de streefwaarden aangetoond. Een bron voor de licht tot sterk verhoogde concentraties is niet bekend. Betreffende metalen worden regionaal vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater aangetoond. Mogelijk betreft het verhoogde achtergrondwaarden. Er is geen nader bodemonderzoek verricht na het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek. Op basis van het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Agel en de resultaten van de grondwatermonsteranalyses uitgevoerd ten tijde van de bemaling in Fase A en B wordt aangenomen dat de grondwaterverontreinigingen diffuus aanwezig zijn in het projectgebied en dat er géén verslechtering optreedt van de grondwaterkwaliteit ter plaatse van de infiltratiebassins en het retourveld. De Gemeente Oosterhout is bevoegd gezag ten aanzien van het lozen op of in de bodem.

1.4.6 Opbarsten bouwput bodem

Op de projectlocatie is geen sprake van spanningswater. Er zijn géén risico's te verwachten ten aanzien van het opbarsten van de bouwputbodest.

1.4.7 Agrarische percelen

Binnen de invloedsfeer van de bemaling zijn enkele agrarische landbouwpercelen gelegen die negatief beïnvloed kunnen worden door de tijdelijke grondwateronttrekking. Doordat de bemaling slechts enkele dagen actief is op dezelfde locatie (aanlegssnelheid riolering circa 15 meter per dag) worden géén negatieve effecten verwacht op nabij gelegen agrarische percelen. Ter plaatse van het retourveld worden géén noemenswaardige verhogingen van de grondwaterstand verwacht die negatieve gevolgen kunnen hebben op de omgeving.

1.4.8 Archeologische waarden

Mogelijk waardevolle archeologische vondsten kunnen aangetast worden door het (langdurig) verlagen van de grondwaterstand waarin deze zich bevinden. Op basis van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden en de Archeologische Monumenten kaart wordt aangenomen dat er binnen de invloedsfeer van de bemaling geen (mogelijk) waardevolle archeologische waarden aanwezig zijn.

1.4.9 Zoet-zout grensvlak

Het zoet zout grensvlak bevindt zich op een diepte van >200 meter. Gezien de grote diepte waarop het grensvlak zicht bevindt zal de tijdelijke bemaling hier geen invloed op hebben.

Bijlage I Bemalingsadvies

Tijdelijke bemaling t.b.v. aanleg riolering Everdenberg oost te Oosterhout



Bemalingsadvies

Opdrachtgever: Everdenberg Oost C.V.

Projectnummer: BE200481-v1

Project: Tijdelijke bemaling aanleg riolering Everdenberg oost te Oosterhout

Betreft: Bemalingsadvies Someren, 21-3-23
Locatie: Tijdelijke bemaling aanleg riolering Everdenberg oost te Oosterhout



OPDRACHTNR.: BE200481-v1

Opdrachtgever: Everdenberg Oost C.V.
Slotjesveld 1
4902 ZP Oosterhout

Opgesteld door: Ockhuizen Grondboringen en Bronbemalingen bv
Kanaalstraat 105
5711 EG Someren

Auteur: Ing. M.P.A. van Steensel

Gecontroleerd door: Ing. N. van Lieshout

Versie	Datum	Omschrijving aanpassing	Paraaf auteur
1	23-02-2023	CONCEPT	
2	21-03-2023	Versie 1	

Inhoud

1	Projectgegevens	5
1.1	Kadastrale gegevens perceel.....	6
1.2	Projectgegevens.....	6
1.3	Planning	6
2	Inventarisatie bodemopbouw en geohydrologie	7
2.1	Maaiveld	7
2.2	Bodemopbouw regionaal.....	7
2.2.1	Bodemopbouw projectlocatie.....	7
2.3	Grondwaterstanden.....	7
2.4	Grondwaterkwaliteit	7
2.5	Oppervlaktewater	8
2.6	Kwel / infiltratie	8
3	Technische uitvoering bronbemaling	9
3.1	Ontgravingsniveaus.....	9
3.2	Grondwaterstandsverlagingen.....	9
3.3	Afweging bemalingsmethodiek en bemalingsplan	10
4	Prognose debieten en grondwaterstandsverlagingen.....	12
4.1	Uitgangspunten bemalingsberekening	12
4.2	Berekende debieten en waterbezwaar	12
4.3	Invloedsfeer bemaling.....	14
5	Beschrijving en beoordeling effecten en risico's	16
5.1	Grondwater gerelateerde zettingen	16
5.2	Overige grondwateronttrekkingen	16
5.3	Ecologisch waardevolle natuur en overige groenvoorzieningen	16
5.4	Kwel of wegzijging.....	16
5.5	Grondwaterverontreinigingen	16
5.6	Opbarsten bouwput bodem.....	17
5.7	Agrarische percelen	17
5.8	Archeologische waarden	17
5.9	Boringsvrije zone.....	17
6	Beleid onttrekken en lozen grondwater	18
6.1	Beleid onttrekken grondwater	18
6.2	Beleid lozen grondwater Waterschap Brabantse Delta	18
6.2.1	Bevoegd gezag oppervlaktewater binnen plangebied - Waterschap Brabantse Delta	18
6.2.2	Bevoegd gezag Wilhelminakanaal - Rijkswaterstaat	18
6.3	Vormvrije m.e.r.-beoordeling	18
7	Monitoringsplan grondwateronttrekking.....	20
7.1	Peilbuislocaties	20

7.2	Controle waterbezwaren	21
7.3	Rapportage en communicatie.....	21
8	Conclusies en aanbevelingen	22
8.1	Conclusies	22
8.2	Aanbevelingen	22

Bijlagen

Bijlage I	Formulier grondwaterstandsregistratie (separate bijlage Excel bestand)
Bijlage II	Verkennd Bodemonderzoek Agel (separate bijlage PDF bestand)

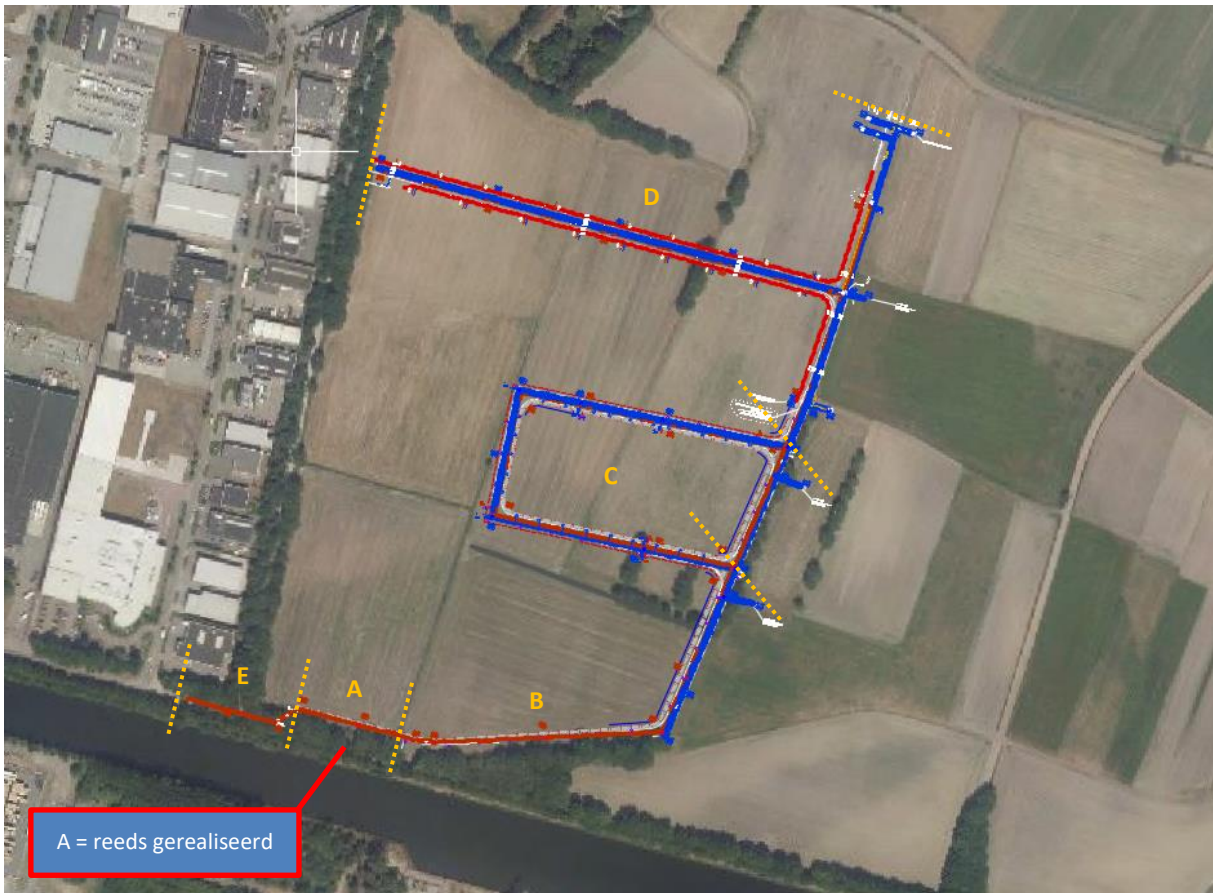
1 Projectgegevens

In opdracht van Everdenberg Oost C.V. heeft Ockhuizen Grondboringen en Bronbemalingen BV voorliggend bemalingsadvies opgesteld ten behoeve van de aanleg van de riolering in het kader van project Everdenberg oost in de gemeente Oosterhout. De bemalingswerkzaamheden zijn reeds aangevangen op 18 januari 2023. Hierbij is geconstateerd dat het waterbezwaar aanzienlijk hoger lag dan in eerste instantie voorzien waardoor een Watervergunning moet worden aangevraagd. Doel van voorliggend bemalingsadvies is een betrouwbare prognose te maken van het waterbezwaar en de effecten van de tijdelijke grondwateronttrekking op de omgeving. Tevens is de technische uitvoering nader beschreven.

In figuur 1 is de regionale ligging weergegeven van de projectlocatie.



Figuur 1 - Projectlocatie rood gearceerd t.o.v. de kern van de Gemeente Oosterhout



Figuur 2 - Projectlocatie met projectie van het riooltracé

1.1 Kadastrale gegevens perceel

Kadastrale gemeentenaam : Oosterhout
 Sectie aanduiding : G
 Perceelnummer : 01
 Adres (nabij) : Everdenberg 99
 Postcode : 4902 TT
 Coördinaten RD-stelsel (x/y) : 120.599, 404.716

1.2 Projectgegevens

Opdrachtgever heeft onderstaande gegevens aangeleverd. Deze gegevens hebben als uitgangspunt gediend voor voorliggend bemalingsadvies:

- Bestek Everdenberg Oost CV, bestek# B1582-01, d.d. 17 juli 2020
- Tekening Den Ouden UO – Nieuwe situatie riolering en nuts, 20029-TEK-001-G-UO, blad 4 van 12, d.d. 23 nov 2021
- Tekening UO Den Ouden – Nieuwe situatie riolering en nuts, 20029-TEK-001-G-UO, blad 5 van 12, d.d. 23 nov 2021
- Tekening Den Ouden UO – Nieuwe situatie riolering en nuts, 20029-TEK-001-G-UO, blad 6 van 12, d.d. 23 nov 2021
- Tekening Den Ouden UO – Situatie riolering en nuts, DO2-1582-01c, d.d. 17 juli 2020
- Verkennend bodemonderzoek Agel Adviseurs, projectnummer 20140119-114, d.d. 26 juli 2019

1.3 Planning

Op basis van de door opdrachtgever aangeleverde planning is onderstaande fasering aangenomen voor de aanleg van de riolering. Voor de geplande boring, beschreven in voorliggend bemalingsadvies als fase E, is een doorlooptijd opgegeven van circa 28 dagen.

Fase	Van	Naar	Bemalingsduur (dagen)
A (reeds gerealiseerd)	D02	D04	21
B	D04	D07A	28
C	D07A	D13	48
D	D13	D19 & R23	48
E (diepwell bemaling)	D02	D20	28

Tabel 1 –Bodemopbouw conform het REGIS II.2 van TNO-NITG (indicatief)

2 Inventarisatie bodemopbouw en geohydrologie

Dit hoofdstuk heeft als doel alle relevante gegevens van de bodemopbouw en geohydrologie duidelijk in kaart te brengen om correcte en betrouwbare berekeningen mogelijk te maken.

2.1 Maaiveld

De maaiveldhoogte van de projectlocatie is op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland ingeschat. Deze varieert van 5,2 meter + NAP aan de noordwest kant van het projectgebied tot circa 6,2 meter + NAP aan de zuidzijde van het projectgebied. Voor voorliggend bemalingsplan is aan maaiveldhoogte aangehouden van circa 6,0 meter + NAP.

2.2 Bodemopbouw regionaal

In tabel 2 is de bodemopbouw gepresenteerd op basis van gegevens van TNO-NITG REGIS II.2. De deklaag betreft een zandpakket behorend tot de Formatie van Boxtel tot ca. 3,0 meter – maaiveld opgevolgd door een tweetal zandlagen van de Formatie van Sterksel tot ca. 16,0 meter – maaiveld. Na een dunne zandlaag van ca. 0,1 meter dikte die onderdeel uitmaakt van de Formatie van Stramproy bevindt zich naar verwachting de eerste remmende kleilaag van ca. 1,5 meter dik behorend tot de Formatie van Stramproy.

Van 17,5 meter – maaiveld tot circa 24,5 meter – maaiveld bevinden zich opeenvolgend goed doorlatende zandlagen behorend tot de Formatie van Stramproy. De kleilaag van circa 24,5 tot 32,5 meter – maaiveld die onderdeel uitmaakt van de Formatie van Waalre is als hydrologische basis beschouwd voor de modellering.

naam	top (M t.o.v. NAP)	basis (M t.o.v. NAP)	kh (m/dag)	c (dagen)
Formatie van Boxtel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	6,01	5,73	5,5	
Formatie van Boxtel, derde zandige hydrogeologische eenheid	5,73	3,55	5,5	
Formatie van Boxtel, vierde zandige hydrogeologische eenheid	3,55	3,16	5,5	
Formatie van Sterksel, eerste zandige hydrogeologische eenheid	3,16	-0,19	39	
Formatie van Sterksel, tweede zandige hydrogeologische eenheid	-0,19	-9,91	43	
Formatie van Stramproy, eerste zandige hydrogeologische eenheid	-9,91	-10,04	10	
Formatie van Stramproy, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-10,04	-11,48		55
Formatie van Stramproy, tweede zandige hydrogeologische eenheid	-11,48	-14,03	18	
Formatie van Stramproy, derde zandige hydrogeologische eenheid	-14,03	-16,2	19	
Formatie van Stramproy, vierde zandige hydrogeologische eenheid	-16,2	-18,62	19	
Formatie van Waalre, eerste kleiige hydrogeologische eenheid	-18,62	-26,7		430

Tabel 2 –Bodemopbouw conform het REGIS II.2 van TNO-NITG (indicatief)

2.2.1 Bodemopbouw projectlocatie

Onze opdrachtgever heeft een verkennend bodemonderzoek aangeleverd uitgevoerd door Agel Adviseurs op juli 2019 rapportnummer 20140119-114. Voor het verkennend bodemonderzoek zijn 166 handboringen uitgevoerd tot maximaal 3,05 meter – maaiveld. Er zijn géén sonderingen uitgevoerd op de projectlocatie die een nauwkeuriger beeld geven van de diepere bodemopbouw op de projectlocatie specifiek.

2.3 Grondwaterstanden

Met behulp van grondwaterstandregistraties van TNO-NITG in de nabije omgeving en de grondwaterstandregistraties tijdens het veldwerk op locatie zijn onderstaande maatgevende grondwaterstanden aangenomen:

GHG: 5,20 m + NAP

GLG: 4,20 m + NAP

2.4 Grondwaterkwaliteit

In opdracht van de Gemeente Oosterhout heeft Agel Adviseurs op de projectlocatie een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (projectnummer 20140119-114) waarbij tevens het grondwater is bemonsterd. In het grondwater uit peilbuis 110, centraal gelegen in het plangebied, is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond, daarnaast komen de metalen cadmium en lood matig verhoogd voor. De parameters barium, zink

en minerale olie komen in het grondwater licht verhoogd voor. In het bemonsterde grondwater uit peilbuis 25 is een matig verhoogd gehalte aan zink aangetoond. Daarnaast komen de parameters cadmium en nikkel licht verhoogd voor. In de peilbuizen 02, 17, 21, 25, 36, 47, 49, 60, 70, 78, 86, 98, 110, 118, 126, 130, 143, 147, 153 en 163 komen maximaal licht verhoogde zware metalen concentraties in het grondwater voor. Dit betreffen barium, cadmium, koper, nikkel en zink. In het grondwater uit de overige bemonsterde peilbuizen zijn geen overschrijdingen van de streefwaarden aangetoond. Een bron voor de licht tot sterk verhoogde concentraties is niet bekend. Betreffende metalen worden regionaal vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater aangetoond. Conform het verkennend bodemonderzoek betreft het mogelijk verhoogde achtergrondwaarden.

2.5 Oppervlaktewater

Direct zuidelijk van het perceel is het Wilhelminakanaal gelegen. Normaal voorkomende peilen fluctueren over het algemeen tussen de 4,95m +NAP en 5,40m +NAP. Streefpeil van het kanaalgedeelte nabij de projectlocatie bedraagt 5,15m +NAP. In het projectgebied zijn enkele sloten of greppels gelegen. Naar verwachting zullen de sloten en greppels geen effect hebben op de bemaling. Het kanaal kan wel zorgen voor een verhoging van het waterbezwaar.

2.6 Kwel / infiltratie

Van nature vindt er infiltratie plaats op de projectlocatie er is geen sprake van kwel.

3 Technische uitvoering bronbemaling

Bronbemaling is de verzamelnaam voor technieken die toegepast worden voor het tijdelijk verlagen van de grondwaterstand. Bronbemaling verdient de voorkeur in tegenstelling tot een open bemaling waarbij grondwater uit de sleuf wordt weggepompt. Reden hiertoe is dat toestromend grondwater uitspoeling en verlies van bodemevenwicht veroorzaakt. Dit is niet wenselijk.

Binnen de bronbemaling zijn verschillende technieken te onderscheiden. Hierbij te denken aan:

- Filter (-verticale) bemaling: verschillende verticale bemalingsfilters worden hierbij aangesloten op een verzamelleiding welke door een pomp onder vacuüm wordt gebracht. De zuighoogte van de pomp is leidend aan de te bereiken verlagingdiepte.
- Drain (-horizontale) bemaling: horizontale drains worden tot beneden het werkniveau ingegraven/gefreesd en omstort met drainagezand. De drain wordt via een blinde leiding aangesloten op een pomp of van een haalbuis voorzien. De pomp creëert onderdruk in de drain/haalbuis en zuigt zodoende het water op.
- Diepwellbemaling: hierbij worden bronnen van grotere diameter en diepte aangebracht. Deze worden uitgerust met (onderwater-) pompen die het water opvoeren. Deze methodiek kan in één keer grotere verlagingen realiseren.

Toepassing van deze verschillende technieken kunnen verschillende doeleinden hebben. Hierbij te denken aan:

- Freatische bemaling: een bemaling in de bovengrond met een vrije waterspiegel. Doorgaans gaat er een korte tijd overheen tot de waterspiegel doorzakt en tot het wenselijke niveau wordt verlaagd. In de regel betreft dit enkele dagen.
- Spanningsbemaling: het uitpompen van grondwater uit een zandlaag onder een afsluitende laag (hierbij te denken aan veen, leem, klei, etc.). Er blijft in dit afgesloten pakket water aanwezig, echter wordt de druk, en zo ook de opwaartse spanning, gereduceerd. Dit bijvoorbeeld ten behoeve van opbarstpreventie.
- Retourbemaling: hierbij wordt het opgepompte grondwater in de bodem terug gepompt. Dit in verband met het ontbreken van geschikte lozingspunten, een hoog waterbezwaar of ten behoeve van de grondwaterbescherming.

3.1 Ontgravingsniveaus

Opdrachtgever heeft diverse tekeningen en een planning van de werkzaamheden aangeleverd. Op basis van de aangeleverde gegevens zijn in tabel 3 de ontgravingsniveaus weergegeven ten opzichte van NAP per fase.

Fase	Van put	Tot en met put	Max aanlegniveau bob t.o.v. NAP
A (reeds gerealiseerd)	D02	D04	1,7
B	D04	D07A	2,0
C	D07A	D13	2,8
D	D13	D19 & R23	3,1
E (diepwell bemaling)	D02	D20	1,5

Tabel 3.1 – Ontgravingsniveaus en benodigde grondwaterstandsverlaging t.o.v. NAP per fase

3.2 Grondwaterstandsverlagingen

Vóór en tijdens de grondverbetering dient de stijghoogte van het grondwater (minimaal) dieper dan 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te worden gebracht. Uitgaande van de aangenomen GHG en GLG van respectievelijk 5,2 en 4,2 meter + NAP dient het grondwater minimaal verlaagd te worden tot de niveaus aangegeven in tabel 4.

Fase	Van put	Tot en met put	Max aanlegniveau bob t.o.v. NAP	Maximaal grondwaterverlagingsniveau t.o.v. NAP t.t.v. aangenomen GHG
A (reeds gerealiseerd)	D02	D04	1,7	1,4
B	D04	D07A	2,0	1,7
C	D07A	D13	2,8	2,5
D	D13	D19 & R23	3,1	2,8
E (diepwell bemaling)	D02	D20	1,5	1,3

Tabel 3.2 - Benodigde grondwaterstandsverlaging per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden

3.3 Afweging bemalingsmethodiek en bemalingsplan

Het bemalingsplan wordt in het algemeen bepaald door de werkwijze van aanleg, de constructie van de kelder en de eventueel gewenste maatregelen ter bescherming van de omgeving.

Fase A

Voor fase A is het noodzakelijk gebleken om aan weerszijden van de sleuf een filterbemaling toe te passen met zwaartekracht filters met een lengte van 9,0 meter en een diameter van $\varnothing 90\text{mm}$ in combinatie met een drain van $\varnothing 125\text{mm}$ geplaatst tussen de filterbemalingen met een lengte van 25 meter.

Fase B

Voor fase B is een dubbele drain $\varnothing 100\text{mm}$ geïnstalleerd om het waterbezwaar zoveel als mogelijk te beperken. De drain is aangebracht in strengen van circa 25 meter en op elke streng wordt een pomp aangesloten. Er wordt steeds een maximale sleuflengte van 75 meter bemalen.

Fase C en D

Uitgangspunt voor fase C en D is het infrezen van een enkele drain met een lengte tussen de 25 en 40 meter waarop één bemalingspomp wordt aangesloten. Middels een afvoerleiding wordt het bemalingswater richting het lozingspunt geleid.

Gedurende alle fases wordt aanbevolen de bemaling te sturen op de benodigde grondwaterstandsverlaging en niet op het debiet. Daarmee wordt het waterbezwaar zoveel als mogelijk beperkt tot een minimum. Om dit mogelijk te maken wordt de bemalingsinstallatie regelbaar gemaakt zodat het debiet, en daarmee de verlaging, ingeregeld kan worden tot het absolute minimum benodigd per fase. Dit wordt gerealiseerd door een afsluiter te plaatsen aan de zuigzijde van de pompen en het plaatsen van peilbuizen in de ontgraving. Met de peilbuisregistraties in de ontgraving wordt de grondwaterverlaging ter plaatse gemonitord. Indien de minimaal benodigde verlaging wordt overschreden wordt de afsluiter aan de zuigzijde “geknepen”. Hierdoor wordt het waterbezwaar en daarmee de grondwaterstandsverlaging tot een minimum beperkt.

Fase E – retourbemaling (diepwell) bemaling t.b.v. avegaarboring en riooltracé vanaf put D02 naar boring

In verband met het ontgravingsniveau van de riolering ter plaatse van de avegaarboring in combinatie met de beperkte werkruimte is het toepassen van een drainbemaling géén optie en is het droogleggen met een filterbemaling niet haalbaar. Om de drooglegging te kunnen realiseren dient derhalve een deepwell bemaling te worden toegepast. De maximale bemalingsduur voor fase E bedraagt vier weken. Uitgangspunt is dat de boring wordt uitgevoerd met een waterslot waardoor de grondwaterstand boven het boortracé maximaal 1,2 meter boven de bovenkant van de boring mag staan. Middels persleidingen wordt het bemalingswater vervolgens naar het retourveld geleid.

De verlaging zal gerealiseerd worden met een deepwell bemaling bestaande uit circa 15 onttrekkingsbronnen met een filterlengte van maximaal 15 meter – maaiveld en een hart op hart afstand van circa 6,0 meter. De

bronnen worden voorzien van elektrische onderwaterpompen en aangedreven door twee continue aggregaten. Ter beveiliging van de bemalingsinstallatie zijn tevens twee GSM alarmen voorzien met noodstroomaggregaat. Mocht door omstandigheden de stroomvoorziening uitvallen neemt het noodstroomaggregaat deze automatisch over en wordt onze opdrachtgever gealarmeerd over de situatie zodat direct actie uitgezet kan worden om de stroomvoorziening te herstellen.

Het GSM alarm wordt tevens ingesteld op de minimaal en maximaal benodigde grondwaterstandsverlaging benodigd voor de werkzaamheden. Wanneer het grondwater tot boven dit niveau reikt wordt onze opdrachtgever gealarmeerd zodat, afhankelijk van de situatie en in overleg met Ockhuizen, de bemalingsinstallatie nauwkeuriger wordt ingeregeld.

Het onttrokken grondwater wordt via een persleiding naar de retourbronnen geleid op meer dan 400 meter afstand van de onttrekkingslocatie. Naar verwachting zijn er circa 40 tot 45 retourbronnen benodigd zijn om het grondwater 100% te retourneren ten tijde van de GHG-situatie. Uit voorzorg wordt altijd een (nood)overstort gemaakt voor het geval retourbronnen dicht slaan door eventueel aanwezig ijzer. De overstort kan uitstromen in de wadi gelegen in het noorden van het projectgebied waar het water alsnog kan infiltreren in de bodem. Op basis van het verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Agel en de resultaten van de grondwatermonsteranalyses uitgevoerd ten tijde van de bemaling in Fase A en B wordt aangenomen dat de grondwaterverontreinigingen diffuus aanwezig zijn in het projectgebied en dat er géén verslechtering optreedt van de grondwaterkwaliteit ter plaatse van het retourveld.

Op basis van het gemodelleerde (totale) waterbezwaar, >500.000m³ per jaar, dient 100% van het grondwater te worden geretourneerd in de bodem. Uit voorzorg wordt altijd een (nood)overstort gemaakt voor het geval retourbronnen dicht slaan door eventueel aanwezig ijzer. De overstort kan uitstromen in de wadi gelegen in het noorden van het projectgebied waar het water alsnog kan infiltreren in de bodem.

4 Prognose debieten en grondwaterstandsverlagingen

In dit hoofdstuk zijn de debieten en het te verwachte waterbezwaar berekend.

4.1 Uitgangspunten bemalingsberekening

Ten behoeve van de bemalingsberekening zijn de volgende uitgangspunten genomen:

- Open ontgraving talud verhouding 1:1;
- Afmetingen te bemalen lengte sleuf 50m;
- Fase A t/m D gemodelleerd uitgaande van verticale filterbemaling, uitvoering middels drainbemaling;
- Fase E toepassen retourbemaling (onttrekking met deepwells) (**definitieve uitgangspunten nader te bepalen!**);
- Planning aangeleverd door opdrachtgever;
- Tekeningen aangeleverd door opdrachtgever;
- Huidige maaiveldhoogte aangenomen op ca. 6,0 meter + NAP;
- GHG 5,2 meter + NAP, GLG 4,2 meter + NAP;
- Tijdsduur bemaling totaal maximaal 173 dagen;
- Voor de laagindeling, alsmede de in het model ingebrachte geohydrologische parameters wordt verwezen naar tabel 2 paragraaf 2.2;
- Berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het analytische rekenprogramma MWell, versie 21.1, 2021.

4.2 Berekende debieten en waterbezwaar

Deze paragraaf geeft de berekende debieten en waterbezwaren weer voor een freatische bemaling per bouwput. De debieten en verhanglijnen zijn gemodelleerd met behulp van MWell op basis van de benodigde grondwaterstandsverlagingen ten tijde van de maatgevende grondwaterstanden.

Fasering	Bemalingsduur (dagen)	Waterbezwaar in m ³ /uur per ca. 50 meter bemaling t.t.v. maatgevende grondwaterstand (GHG – situatie)
		GHG
A (reeds gerealiseerd)	21	300
B	28	230
C	48	180
D	48	125
E (deepwell bemaling)	28	600

Tabel 4.2-1 Verwacht debiet in m³ per uur per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden

Fasering	Bemalingsduur (dagen)	Waterbezwaar in m ³ /dag per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstand (GHG-situatie)
		GHG
A (reeds gerealiseerd)	21	7.200
B	28	5.520
C	48	4.320
D	48	3.000
E (deepwell bemaling)	28	14.400

Tabel 4.2-2 Verwacht debiet in m³ per dag per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden

Fasering	Bemalingsduur (dagen)	Waterbezwaar in m3/maand per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstand (GHG-situatie)
		GHG
A (reeds gerealiseerd)	21	151.200
B	28	154.560
C	48	120.960
D	48	84.000
E (diepwell bemaling)	28	403.200

Tabel 4.2-3 Verwachte totale waterbezwaar in m3 per maand per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden

Fasering	Bemalingsduur (dagen)	Totaal waterbezwaar in m3 per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstand (GHG-situatie)
		GHG
A (reeds gerealiseerd)	21	151.200
B	28	154.560
C	48	207.360
D	48	144.000
E (diepwell bemaling)	28	403.200
Totaal waterbezwaar in m3		1.060.320

Tabel 4.2-4 Verwachte totale waterbezwaar in m3 per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden

Op basis van het gemodelleerde waterbezwaar is de tijdelijke grondwateronttrekking vergunning plichtig en dient het bemalingswater op basis van het totale waterbezwaar conform het beleid van Waterschap Brabantse Delta 100% geretourneerd te worden.

Gezien er reeds gestart is met de bemaling en voorliggend bemalingsadvies pas gereed is gedurende de bemaling is 100% retourneren niet meer mogelijk. Aannemingsbedrijf Den Ouden heeft aangegeven het bemalingswater op het projectterrein te lozen op de bodem. De lozing op de bodem is aangevangen op 16 maart 2023 (einde fase B). Gedurende fase C en D wordt daarmee naar verwachting circa 351.360m³ van het bemalingswater geretourneerd in de bodem.

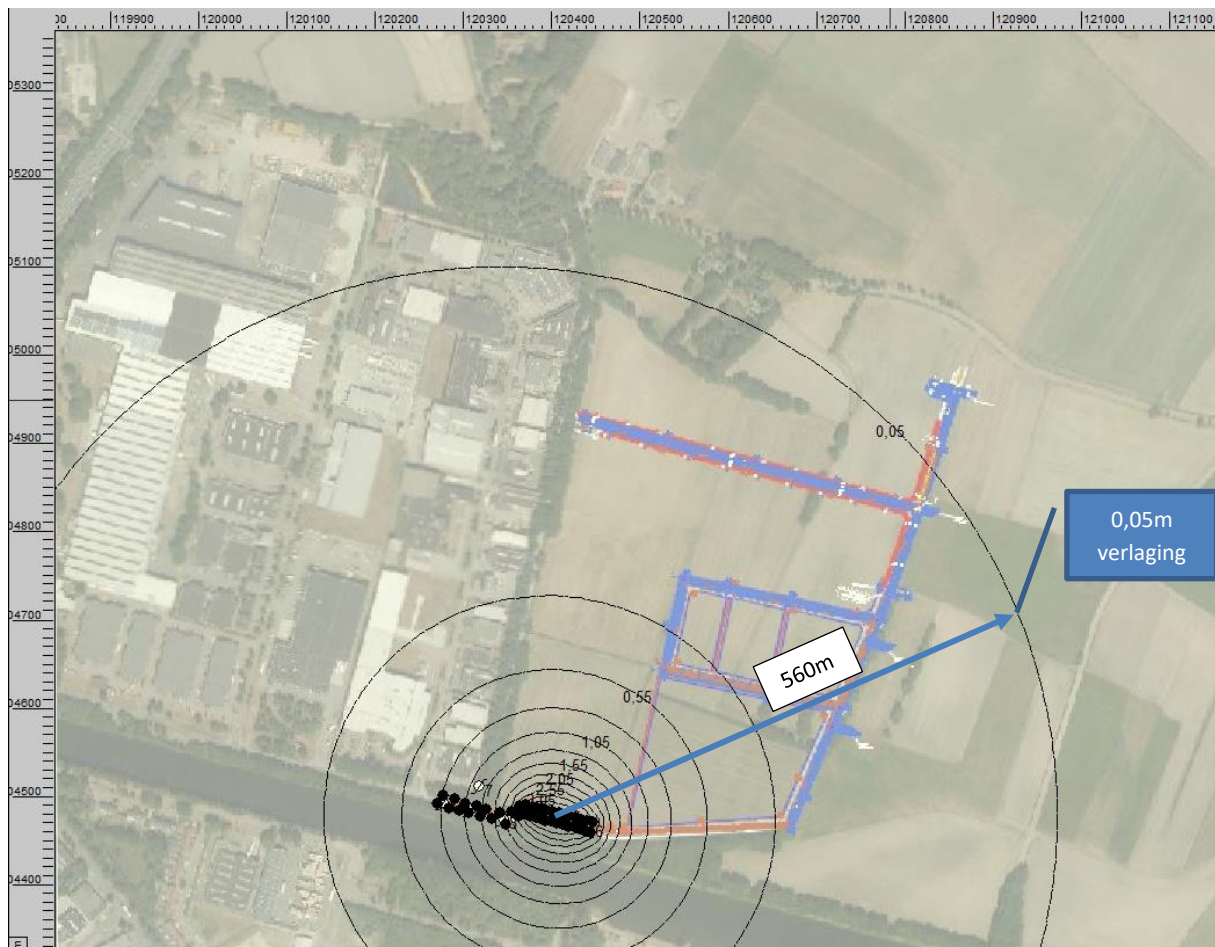
Voor fase E is in voorliggend bemalingsadvies eveneens rekening gehouden met het retourneren van 100% van het grondwater. Het retourneren zal via retourbronnen geschieden op meer dan 400m van de onttrekkingslocatie. Op basis van de modellering kan er op deze wijze in totaal, over fase C, D en E, naar verwachting nog maximaal 70% van de totale hoeveelheid onttrokken grondwater geretourneerd worden in de bodem.

4.3 Invloedsfeer bemaling

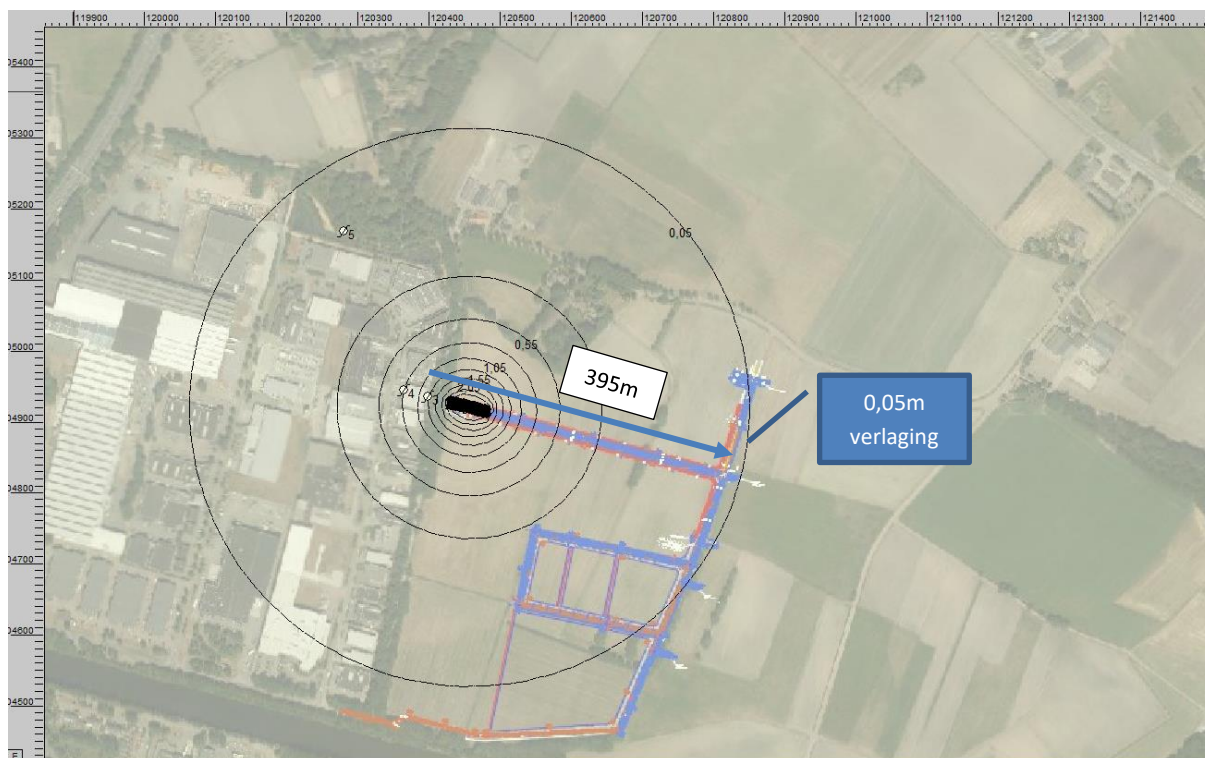
In deze paragraaf is per fase de invloedsfeer van de bemaling berekend en gepresenteerd. In tabel 4.3 zijn per fase de theoretische reikwijdte van de verlagingcontouren opgegeven. De reikwijdte (0,05m verlagingcontour) van de bemaling zal naar verwachting maximaal 560m bedragen gemeten vanuit het hart van de sleuf gedurende fase A (reeds gerealiseerd). Gedurende de onttrekking met deepwells zal de verlaging tot onder de GLG naar verwachting maximaal 140 meter bedragen en de reikwijdte van de 0,05 meter verlagingcontour 535 meter. Aan de zuidzijde van het kanaal zal naar verwachting géén noemenswaardige invloed optreden in verband met het direct zuidelijk gelegen Wilhelminakanaal. In figuur 4.3-1 tot en met 4.3-3 zijn de invloedsferen gepresenteerd met behulp van MWELL.

Fase	Theoretische reikwijdte verlagingcontouren (afstand vanuit hart sleuf in meter)	
	Verlaging onder aangenomen GLG	0,05m verlagingcontour
A (reeds gerealiseerd)	90	560
B	80	500
C	65	395
D	50	390
E (retourbemaling)	140	535

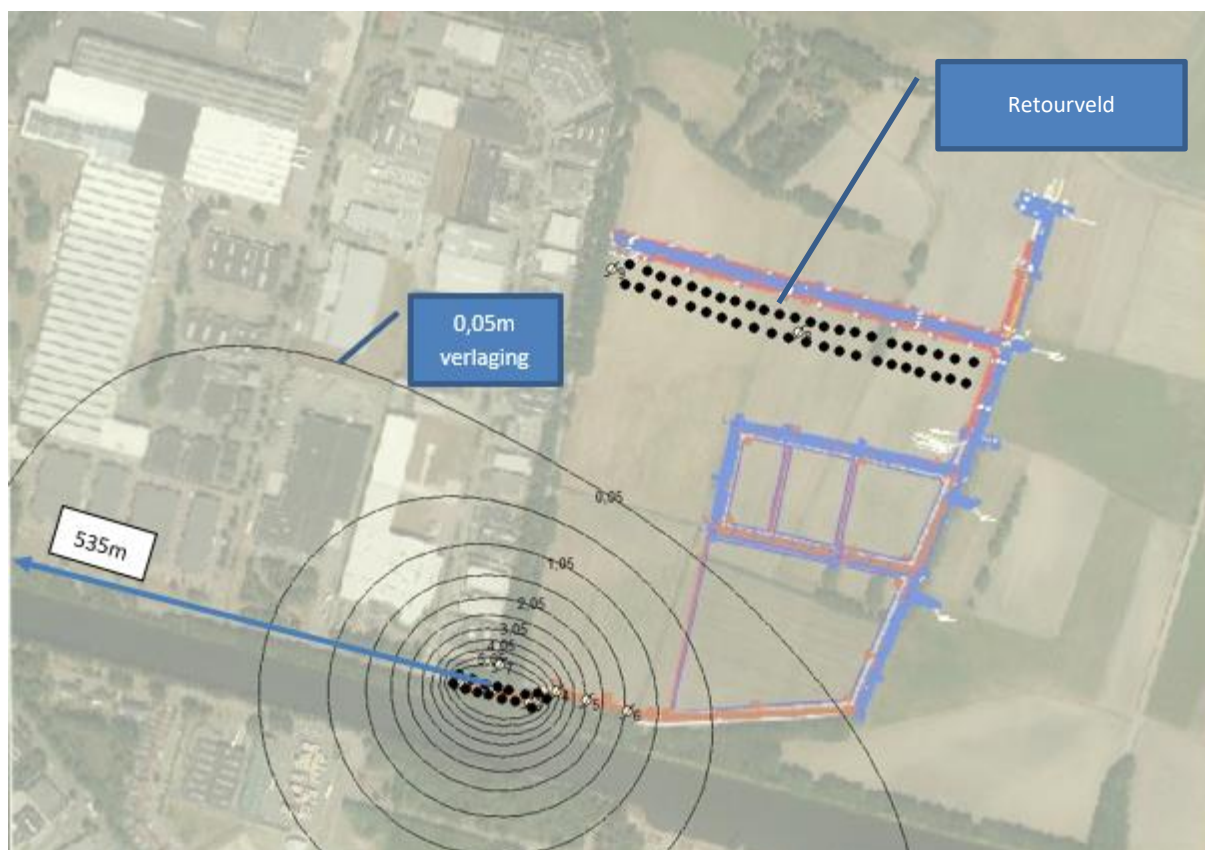
Tabel 4.3 - Verwachte totale waterbezwaar in m3 per fase t.t.v. maatgevende grondwaterstanden



Figuur 4.3-1 – Fase A: invloedsfeer filterbemaling in combinatie met drain, reikwijdte 0,05cm verlaging 560 meter na 7 dagen bemalen



Figuur 4.3-2 – Invloedsfeer bemaling fase D reikwijdte 0,05cm verlaging 390 meter na 7 dagen bemalen



Figuur 4.3-3 – Fase E: invloedsfeer retourbemaling t.b.v. boring reikwijdte 0,05cm verlaging 535 meter na 7 dagen bemalen
(definitieve locatie onttrekkings- en retourbronnen indicatief deze dienen in het werk nader bepaald te worden)

5 Beschrijving en beoordeling effecten en risico's

Het verlagen van de grondwaterstand kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zettingsgevoelige objecten, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen de invloedssfeer van de grondwateronttrekking. In dit hoofdstuk is een inschatting gemaakt van de effecten en eventuele risico's van de grondwateronttrekking op de omgeving.

5.1 Grondwater gerelateerde zettingen

De maximale invloedssfeer van de bemaling, 0,05m verlagingscontour, bedraagt conform de modellering ca. 535 meter. De grondwaterstand wordt daarbij naar verwachting tot een straal van maximaal 140 meter vanuit hart sleuf tot onder de aangenomen GLG verlaagd (gedurende deepwell/retourbemaling in fase E). De industriepanden binnen deze straal zijn naar verwachting gefundeerd op staal en er zijn géén zettingsgevoelige lagen aangetoond binnen deze invloedssfeer. Naar verwachting zullen dan ook geen negatieve effecten optreden ten aanzien van zettingen als gevolg van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging. Uit voorzorg wordt aanbevolen de industriepanden binnen een straal van 140 meter rondom de deepwell bemaling te monitoren middels zettingsbouten.

5.2 Overige grondwateronttrekkingen

Het tijdelijk onttrekken van grondwater kan een negatief effect hebben op eventueel nabij gelegen grondwateronttrekkingen als beregeningsinstallaties, bodemenergiesystemen of drinkwaterwinningen. Binnen de invloedssfeer van de bemaling bevinden zich geen grondwateronttrekkingen waarop de bemaling van invloed kan zijn.

5.3 Ecologisch waardevolle natuur en overige groenvoorzieningen

Binnen een straal van drie kilometer is geen Ecologische Hoofdstructuur, Natura2000 gebied of overige ecologisch waardevolle natuur gelegen. Binnen de invloedssfeer van de bemaling bevinden zich ook geen monumentale bomen of historisch groen.

5.4 Kwel of wegzijging

Op de projectlocatie is sprake van infiltratie. Als gevolg van de bemaling zal de infiltratie in de omgeving van de projectlocatie tijdelijk toenemen.

5.5 Grondwaterverontreinigingen

In opdracht van de Gemeente Oosterhout heeft Agel Adviseurs op de projectlocatie een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (projectnummer 20140119-114) waarbij tevens het grondwater is bemonsterd. In het grondwater uit peilbuis 110, centraal gelegen in het plangebied, is een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond, daarnaast komen de metalen cadmium en lood matig verhoogd voor. De parameters barium, zink en minerale olie komen in het grondwater licht verhoogd voor. In het bemonsterde grondwater uit peilbuis 25 is een matig verhoogd gehalte aan zink aangetoond. Daarnaast komen de parameters cadmium en nikkel licht verhoogd voor. In de peilbuizen 02, 17, 21, 25, 36, 47, 49, 60, 70, 78, 86, 98, 110, 118, 126, 130, 143, 147, 153 en 163 komen maximaal licht verhoogde zware metalen concentraties in het grondwater voor. Dit betreffen barium, cadmium, koper, nikkel en zink.

In het grondwater uit de overige bemonsterde peilbuizen zijn geen overschrijdingen van de streefwaarden aangetoond. Een bron voor de licht tot sterk verhoogde concentraties is niet bekend. Betreffende metalen worden regionaal vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater aangetoond. Conform de rapportage zijn dit mogelijk verhoogde achtergrondwaarden.

Gedurende de bemaling voor fase A en B is het bemalingswater diverse malen bemonsterd en geanalyseerd. Hierbij zijn zink en nikkel in verhoogde waarden aangetroffen. Omdat de concentraties hoger zijn dan toegestaan in het BLBI staat Waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat het lozen op oppervlaktewater niet toe en is in overleg met de Gemeente Oosterhout (en omgevingsdienst) het besluit

genomen het bemalingswater gedurende Fase B tot en met Fase E te laten infiltreren in de bodem. Tot Fase E wordt het water geloosd *op* de bodem via infiltratiebassins gegraven binnen het projectgebied. Gedurende Fase E zal het bemalingswater geretourneerd worden *in* de bodem middels circa 45 retourbronnen die gepositioneerd worden op circa 400 meter noordelijk van de onttrekkingslocatie, zie figuur 4.3-3 paragraaf 4.3 blz. 15.

5.6 Opbarsten bouwput bodem

Op de projectlocatie is geen sprake van spanningswater dat voor opbarsten van de bouwputbodem kan zorgen.

5.7 Agrarische percelen

De projectlocatie is gelegen buiten stedelijk gebied. Binnen de invloedssfeer van de bemaling zijn geen landbouwpercelen gelegen die negatief beïnvloed kunnen worden door de tijdelijke grondwater onttrekking. Op basis van het geohydrologisch model zal naar verwachting géén noemenswaardige verhoging van de grondwaterstand optreden ter plaatse van het retourveld. Opgemerkt wordt dat er voldoende afstand moet zitten tussen de retourbronnen om de maximale opname capaciteit te kunnen benutten. U dient hiervoor rekening te houden met een afstand van circa 20 meter.

5.8 Archeologische waarden

Mogelijk waardevolle archeologische vondsten kunnen aangetast worden door het (langdurig) verlagen van de grondwaterstand tot onder GLG. Op basis van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden en de Archeologische Monumenten kaart wordt aangenomen dat er binnen de invloedssfeer van de bemaling geen (mogelijk) waardevolle archeologische waarden aanwezig zijn.

5.9 Boringsvrije zone

De projectlocatie is niet gelegen binnen een boringsvrije zone.

6 Beleid onttrekken en lozen grondwater

6.1 Beleid onttrekken grondwater

Conform de Algemene regels van Waterschap Brabantse Delta is een vergunning tot het onttrekken van grondwater niet vereist voor een bemaling die voldoet aan onderstaande regels:

- a. Bronbemaling die op een vaste locatie buiten een Beschermd gebied Waterhuishouding niet zijnde een attentiegebied staat die:
 - i. uitsluitend gebruikt wordt voor het droog houden van een bouwput ten behoeve van bouwkundige of civieltechnische werken en inrichtingen die bij wijze van proef of ten behoeve van bodemsanering grondwater onttrekken;
 - ii. de te onttrekken hoeveelheid grondwater niet meer bedraagt dan 50.000 m³ per maand en de onttrekking niet langer duurt dan 6 maanden.

Op basis van het gemodelleerde waterbezwaar is een Watervergunning benodigd voor de tijdelijke bemaling. Degene die grondwater onttrekt met behulp van een onttrekkingsinrichting dient er altijd zorg voor te dragen dat de verlaging van de grondwaterstand, alsmede de hoeveelheid en duur van de onttrekking, niet meer is dan strikt noodzakelijk voor de uitvoering van het werk.

6.2 Beleid lozen grondwater Waterschap Brabantse Delta

Op basis van het totaal berekende waterbezwaar (> 1.000.000 m³) dient 100% van het geretourneerde grondwater terug te worden gebracht in de bodem. Gezien er vanaf de aanvang van het project geloosd is op oppervlaktewater is dit niet meer mogelijk.

Om het grondwater te retourneren zijn er twee mogelijkheden zijnde het afgraven van een groot oppervlak om het grondwater (zoveel als mogelijk) te lozen op de bodem of het toepassen van een retourbemaling met retourbronnen. De bemaling voor fase A en B is reeds geloosd op oppervlaktewater. Gedurende fase C en D wordt het bemalingswater geloosd op de bodem. Tijdens fase E wordt het bemalingswater geretourneerd in de bodem middels retourbronnen. De Gemeente Oosterhout is bevoegd gezag ten aanzien van lozingen op of in de bodem.

6.2.1 Bevoegd gezag oppervlaktewater binnen plangebied - Waterschap Brabantse Delta

Voor het lozen op oppervlaktewater binnen het plangebied geldt dat de lozing dient te voldoen aan de eisen van het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen. Het grondwater mag hierbij géén visuele verontreiniging veroorzaken en dient minder dan 50mg onopgeloste stoffen te bevatten.

6.2.2 Bevoegd gezag Wilhelminakanaal - Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is bevoegd gezag ten aanzien van het lozen op het Wilhelminakanaal. Rijkswaterstaat kan eisen stellen aan de kwaliteit en kwantiteit van het te lozen grondwater. Telefonisch contact voor het project in voorgaande fase met Rijkswaterstaat heeft uitgewezen dat lozen op het Wilhelminakanaal is toegestaan mits voldaan wordt aan de eisen van het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen.

6.3 Vormvrije m.e.r.-beoordeling

Sinds juli 2017 dient voor alle vergunning plichtige bemalingen getoetst te worden of een milieueffectrapportage (m.e.r.) noodzakelijk is. Deze m.e.r.-beoordeling moet uitgevoerd worden voordat de vergunningsaanvraag wordt verricht via het omgevingsloket.

Voor het onttrekken van grondwater onder de drempelwaarde van 1,5 miljoen m³ per jaar gelden de procedurestappen voor een vormvrije m.e.r.-beoordeling als het om een plan in kolom 3 of een besluit in kolom 4 van categorie D 15.2 in de bijlage van Besluit m.e.r. gaat. Hiervoor dient de initiatiefnemer een aanmeldnotitie

op te stellen en aan te leveren het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient binnen 6 weken een m.e.r.-beoordelingsbesluit te nemen. Tegen dit besluit bestaat de mogelijkheid een zienswijze in te dienen. Met betrekking tot de inhoud van het besluit moet aandacht worden besteed de criteria die zijn opgenomen in Bijlage III bij de Europese richtlijn 'betreffende de milieubeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten'.

7 Monitoringsplan grondwateronttrekking

Voor de bemaling is het altijd van belang dat de grondwaterstand niet verder verlaagd wordt dan noodzakelijk. Dit om het waterbezwaar en de invloed op de omgeving tot het minimum te beperken.

De voorgestelde monitoring is onderverdeeld in:

1. Meting grondwaterstanden met behulp van peilbuizen;
2. Controle onttrekking;
3. Controle debieten.

7.1 Peilbuislocaties

Monitoring grondwaterstand ontgraving

Ten behoeve van de monitoring van de grondwaterstand in de ontgraving gedurende fase A tot en met D wordt één peilbuis geplaatst per circa 30 meter (drain)bemaling. Met de peilbuizen in de ontgraving wordt de grondwaterstand in de ontgraving gemonitord. Het is van belang de grondwaterverlaging te beperken tot een minimum. Dit om het waterbezwaar en de invloed op de omgeving te beperken.

Monitoring grondwaterstand omgeving gedurende fase A tot en met D

Er worden géén risico's verwacht ten gevolge van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging ten behoeve van fase A tot en met D. In de omgeving van de projectlocatie zijn voor Fase A reeds twee peilbuizen (peilbuis 1 en 2) geplaatst om de grondwaterstandsverlaging in de omgeving te monitoren. Deze zijn voorzien van automatische divers zodat de grondwaterstand voor, tijdens en tot twee weken na de tijdelijke grondwateronttrekking gemonitord zullen worden. Deze peilbuizen kunnen tevens gebruikt worden voor het monitoren van de grondwaterstandsverlaging in de omgeving gedurende de deepwell bemaling tijdens Fase E.

Meetfrequentie grondwaterstanden/stijghoogten

De peilbuizen in en nabij de ontgraving dienen eenmaal daags gepeild te worden tijdens de tijdelijke grondwateronttrekking. Zowel de peilbuizen in de ontgraving als de peilbuizen in de omgeving worden gemonitord met automatische divers welke de grondwaterstand continue monitoren.



Figuur 5 – Peilbuislocaties en indicatieve opstelling bemalingsinstallatie

Monitoring retourbemaling fase E

Binnen de invloedssfeer van de deepwell (retour)bemaling zijn enkele industriepanden gelegen. Het grondwater wordt bij het toepassen van de deepwell bemaling naar verwachting tot maximaal 140 meter tot onder de aangenomen GLG verlaagd. Gezien de korte bemalingsduur en het ontbreken van zettingsgevoelige lagen worden géén risico's verwacht ten aanzien van zettingen ten gevolge van de tijdelijke grondwaterstandsverlaging. Uit voorzorg wordt aanbevolen zettingsbouten te plaatsen op de voor en achtergevel van de panden binnen deze invloedssfeer (ten opzichte van de bemaling bekeken). De zettingsbouten dienen voor aanvang van de deepwell bemaling te worden ingemeten en gedurende de onttrekking te worden gemonitord. Het monitoringsplan dient door een landmeetkundig bureau te worden opgesteld. Middels omgevingspeilbuizen geplaatst op de gemodelleerde verlagingcontouren wordt de invloedssfeer van de deepwell bemaling gemonitord. Uit voorzorg worden tevens twee peilbuizen geplaatst aan de buitenzijde van het retourveld om de verhoging van de grondwaterstand te monitoren. Op basis van de modellering wordt geen noemenswaardige verhoging verwacht.

7.2 Controle waterbezwaren

Het functioneren van de bemaling dient tevens gecontroleerd te worden aan de hand van de debieten en waterbezwaren. Hiervoor dient een geijkte watermeter geplaatst te worden in de bemalingsinstallatie. Registraties vinden plaats op een meetstaat.

Meetfrequentie waterbezwaar

De watermeterstand dient bij aanvang van het werk en gedurende de werkzaamheden 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. De predictie dient overlegd te worden aan bevoegd gezag. De geijkte watermeters worden nabij het lozingspunt geplaatst en dienen te voldoen aan de eisen van het waterbesluit.

7.3 Rapportage en communicatie

Aanbevolen wordt de meetgegevens, bijgewerkt met de laatste meetresultaten, in een overzichtelijke en bruikbare vorm ter inzage aanwezig te hebben op het werk. Het is van belang dat de meetgegevens, die door de deskundigen op waarden zijn geschat, periodiek met eventuele belanghebbenden/betrokkenen worden gecommuniceerd. Indien zich geen bijzonderheden voordoen dient maandelijks een overzicht te worden samengesteld van de gemeten grootheden. Deze dienen te worden voorzien van een toelichting en bijpassende conclusies. Indien de deskundigen bijzonderheden of onregelmatigheden waarnemen in de meetreeksen dient dit direct gecommuniceerd te worden met het bevoegd gezag. De vervolgens (in overleg) te nemen actie dient met eventuele belanghebbenden/betrokkenen te worden gecommuniceerd.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

- Op basis van het gemodelleerde waterbezwaar is een Watervergunning benodigd. Gezien de bemaling al is aangegeven en fase A en B reeds zijn uitgevoerd loopt de aanvraag van de Watervergunning parallel aan de uitvoering van de bemalingswerkzaamheden. Gedurende de werkzaamheden is het Waterschap door onze opdrachtgever continue op de hoogte gehouden van de voortgang van de bemaling;
- Op basis van het totaal berekende waterbezwaar van meer dan 1.000.000m³ dient 100% van het onttrokken grondwater geretourneerd te worden in de bodem. Gezien al is aangevangen met de bemaling en fase A en B momenteel zijn afgerond is 100% retourneren niet meer haalbaar. Gedurende fase C en D wordt het bemalingswater 100% geloosd op de bodem;
- Gedurende fase E dient een diepwell bemaling te worden toegepast. Het bemalingswater zal gedurende deze fase geretourneerd worden in de bodem middels retourbronnen op grote afstand van de onttrekkingslocatie aan de noordzijde van het projectgebied;
- Er worden géén negatieve gevolgen verwacht ten gevolge van de tijdelijke grondwateronttrekking op de omgeving;
- De praktijk laat zien dat de grondwaterstand enkele dagen na het stopzetten van de bemaling zich binnen circa 48 uur weer heeft hersteld tot het oorspronkelijke niveau.

8.2 Aanbevelingen

Er worden géén negatieve gevolgen verwacht op de omgeving echter is het waterbezwaar dermate hoog dat het grondwater 100% geretourneerd moet worden. Mogelijk kan door het opsplitsen van de bemalingswerkzaamheden praktischer worden omgegaan met de retourplicht. Monitoring van de grondwaterstanden in de omgeving laten zien dat de grondwaterstand zich na het stopzetten van de bemaling binnen enkele dagen weer hersteld tot het oorspronkelijke niveau.

Om het grondwater te retourneren in de bodem zijn er twee mogelijke lozingsroutes:

- 1) Het lozen op de bodem door gebruik te maken van infiltratiebassin;
- 2) Het toepassen van een retourbemaling met retourbronnen op grote afstand (>400m) van de onttrekkingslocatie.

Op basis van de benodigde bemalingsmethoden en de praktijkervaringen opgedaan gedurende Fase A en B worden onderstaande lozingsroutes aanbevolen.

Fase C en D (A en B reeds afgerond): uitvoering middels filter en drainbemaling (lozen op de bodem)

Doordat de bemaling wordt uitgevoerd met een drainbemaling wordt het waterbezwaar zoveel als mogelijk tot het minimum beperkt. Omdat het grondwater bij deze onttrekkingsmethode wordt belucht en het gehalte aan onopgeloste stof in de regel hoger is wordt het praktisch erg lastig het grondwater te retourneren middels retourbronnen. Het lozen op de bodem is daarmee de meest voor de hand liggende optie. Om dit te kunnen bewerkstelligen dient een groot grondoppervlak afgegraven te worden tot een goed doorlatende zandlaag (hoge doorlatendheid, k-waarde). Aannemingsbedrijf Den Ouden heeft twee bassins gegraven van circa 200m² ter plaatse van enkele toekomstige wadi's, tevens is er reeds een wadi gesitueerd aan de noordzijde van het projectplan en kan er water geloosd worden op het cunet van het riooltracé. De lozing op de bodem is reeds aangevangen op 16 maart 2023 (einde fase B). Op basis van de modellering wordt daarmee naar verwachting circa 351.360m³ van het bemalingswater geretourneerd in de bodem in fase C en D.

Fase E uitvoering middels diepwell bemaling en retour bronnen (lozen in de bodem)

Uitgangspunt voor voorliggend bemalingsadvies is dat de bemaling voor de avegaarboring in fase E wordt uitgevoerd middels een diepwell bemaling. Bij deze onttrekkingsmethode wordt in combinatie met retourbronnen een gesloten systeem gerealiseerd. In verband met de hoge doorlatendheid van de bodem dienen

de retourbronnen op grote afstand van de onttrekkingslocatie te worden aangebracht (>400 meter). Om 100% retourneren van het bemalingswater te bewerkstelligen dienen voldoende retourbronnen te worden aangebracht. Uitgaande van 15 onttrekkingsbronnen en een debiet van maximaal 600m³ per uur dient u hierbij rekening te houden met het aanbrengen van circa 45 retourbronnen met een maximale boordiepte van 25 meter en een filterlengte van 15 meter ø160mm PVC en een hart op hart afstand van tenminste 20 meter.

Aanbevolen wordt gedurende elke fase het bemalingswater tenminste één maal te bemonsteren. Indien de concentraties Nikkel en Zink in dezelfde mate aanwezig blijven zijn deze stoffen lijkt dit aan te tonen dat deze stoffen over het gehele projectgebied in verhoogde achtergrondwaarden aanwezig conform het verkennend bodemonderzoek van Agel Adviseurs.

Bijlagen

Bijlage I	Formulier grondwaterstandsregistraties (separate bijlage Excel)
Bijlage II	Verkennd bodemonderzoek Agel Adviseurs (separate bijlage PDF)