

MER Beoordelingsnotitie RijnlandRoute - Verdiepte ligging

COMOL5 V.O.F.

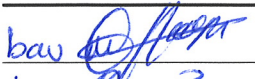
Auteur(s)
de heer L. Lamers

Datum gewijzigd
31 mei 2018
Referentie
1801-2390
Documentcode
P_WPK-
3.1.5.1_DO_RPT_04137
Versie
2.0
Project
15082 Rijnlandroute
Status
Definitief
Blad
1 van 5

Revisiebeheer

Revisie	Status	Datum	Belangrijke veranderingen
0.1	Concept	26-01-2018	Eerste opzet
1.0	Definitief	06-04-2018	Definitief
2.0	Definitief	31-05-2018	Verwerking commentaar HHR op versie 1.0

Interne goedkeuring

Naam	Functie		Handtekening	Datum
L. Lamers	Geohydroloog	Opgesteld		31-05-'18
B. Peerdeman	Ontwerpleider Civiel N434	Gecontroleerd		31-05-'18
H. Mortier	Integraal ontwerpleider	Vrijgegeven		31-05-'18

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Beschrijving project RijnlandRoute	4
1.2	Doel van het document	4
2	Bijlage A	5

1 Inleiding

Deze notitie is opgesteld in het kader van de aanleg van de RijnlandRoute.

1.1 Beschrijving project RijnlandRoute

Het project RijnlandRoute is onderdeel van de wegverbinding van de A4 naar de kust bij Katwijk. Het project is onder te verdelen in een drietal delen:

- De verbreding van de A44;
- De nieuwe verbindingsweg N434 tussen de A4 en de A44 met de aan te leggen knooppunten Hofvliet (A4) en Ommedijk (A44);
- De verbreding van de A4, inclusief verlengen van de huidige parallelstructuur.

Een overzicht van het project is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1: Overzicht project RijnlandRoute

1.2 Doel van het document

Dit document betreft de aanmeldingsnotitie MER Beoordeling voor de bemaling van de Verdiepte ligging – compartiment WE. Het document is opgesteld door dhr. L. Lamers van LamersWater B.V. in opdracht van COMOL5. Het document is opgenomen in bijlage A.

2 Bijlage A

Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling – RijnlandRoute – Bemaling kuip WE
Dhr. L. Lamers – versie 3 d.d. 28-05-2018

Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling

Project: RijnlandRoute

Onderdeel: Bemaling Kuip WE

Opdrachtgever:
COMOL5 RijnlandRoute
Fascinatio Boulevard 522
2909 VA Capelle aan den IJssel



Tel. +31 (0)6 83 904652

Contactpersoon opdrachtgever:
Ir. B. Peerdeman

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



Tel. +31 (0)6 81 164181

Contactpersoon opdrachtnemer:
drs. L. Lamers

Projectnummer : A0142017
Kenmerk : Bemaling kuip WE
Datum : 28 mei 2018

Versiebeheer : 3
Status rapport : Definitief

Opgesteld door:
drs. Lars Lamers
Paraaf:

d.d. 30 mei 2018

Controle + vrijgegeven door:
ing. Erik Lamers
Paraaf:

d.d. 30 mei 2018

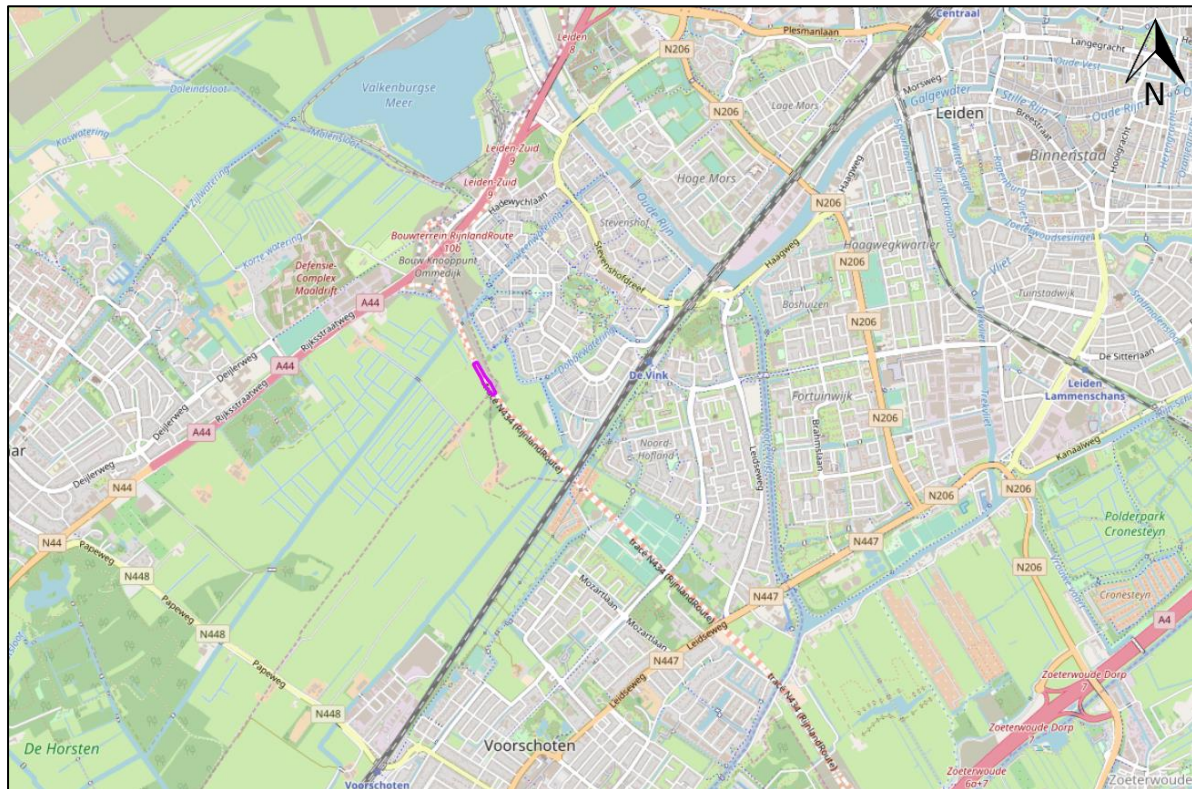
Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding.....	3
1.2	Waarom een m.e.r.-beoordeling?	5
1.3	Criteria voor het toetsen van activiteiten in een m.e.r.-beoordeling	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Plaats en kenmerken van de activiteit	7
2.1	Plaats van de activiteit	7
2.2	Bestaand bodemgebruik.....	7
2.3	Kenmerk van de activiteit.....	7
2.3.1	Cumulatie met andere projecten	7
2.3.2	Gebruik van natuurlijke hulpbronnen; land, bodem, water en biodiversiteit	7
2.3.3	Productie van afvalstoffen	8
2.3.4	Verontreiniging en hinder	8
2.3.5	Risico van zware ongevallen en/of rampen	8
2.3.6	Risico's voor de menselijke gezondheid	9
3	Kenmerken van het potentiële effect	10
3.1	Ecologie	10
3.1.1	Graafwerkzaamheden.....	10
3.1.2	Bemaling(en).....	10
3.2	Geluid.....	11
3.3	Water.....	12
3.3.1	Milieubeschermingsgebieden	16
3.3.2	Effecten door bemalingen	16
3.3.3	Zetting.....	16
3.3.4	Landbouw	17
3.3.5	Grondwaterverontreinigingen	18
3.3.6	Overige onttrekkingen	18
3.3.7	Verplaatsing zoet/zout grensvlak.....	18
3.3.8	Retourbemaling.....	21
3.3.9	Conclusie thema water	21
3.4	Externe veiligheid	22
3.5	Bodem.....	22
3.6	Luchtkwaliteit	22
3.7	Verkeer.....	22
3.8	Landschap en cultuurhistorie	22
3.9	Archeologie	23
3.10	Trillingen	23
3.11	Effectkenmerken	23
4	Conclusie.....	25

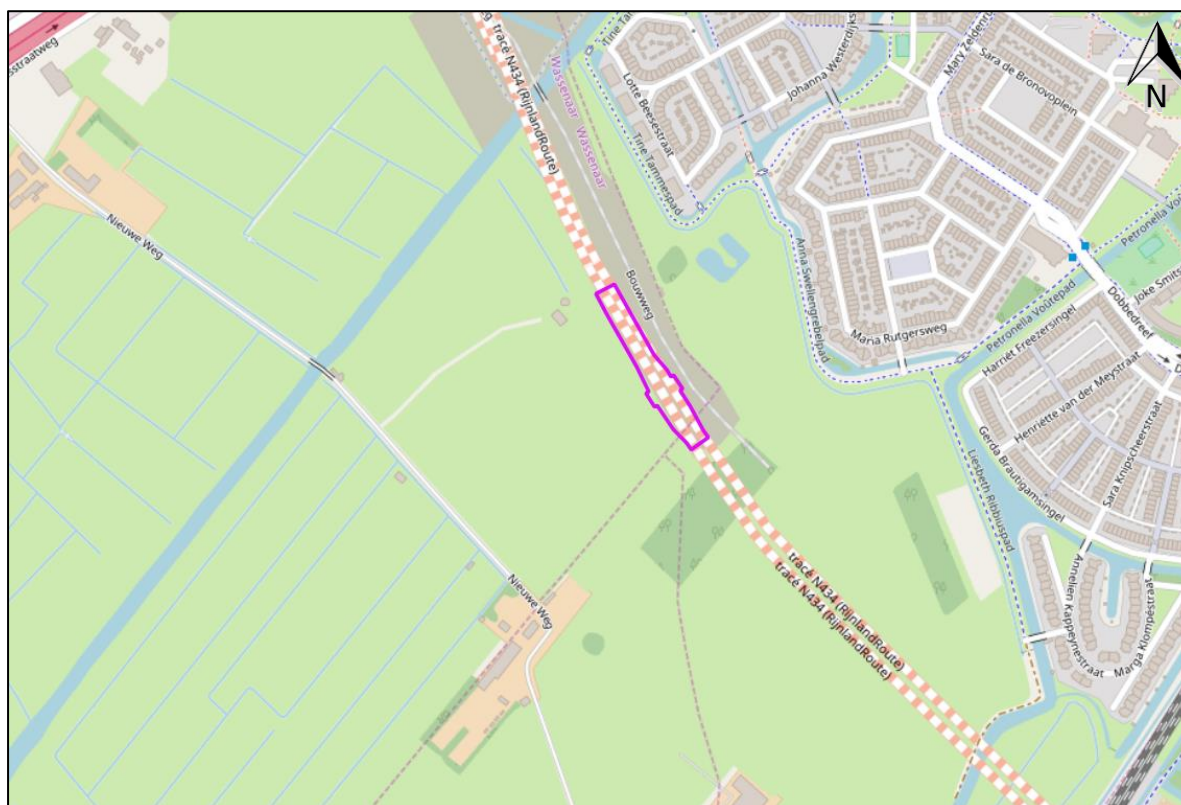
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Rijnlandroute is een nieuw te realiseren wegverbinding van Katwijk, via de A44, naar de A4 bij Leiden. De route moet actuele knelpunten oplossen en de doorstroming in de regio garanderen. De realisatie van de Rijnlandroute vraagt om onder andere het aanleggen van Kuip WE van de verdiepte ligging. Zie onderstaand de locatie.

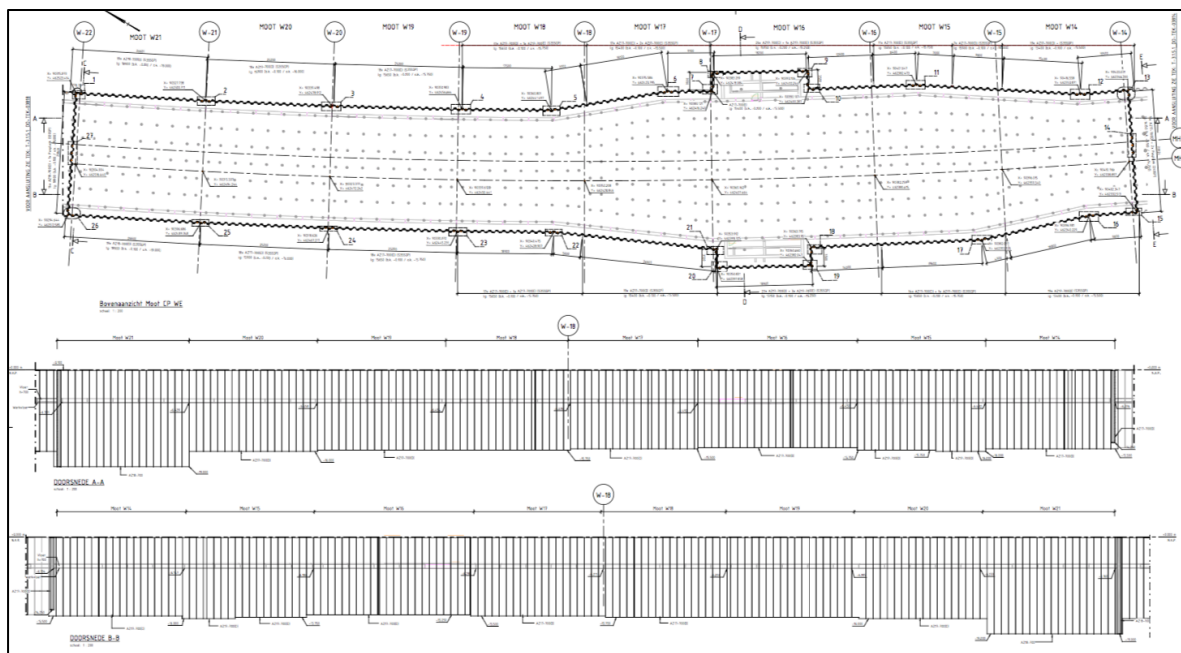


Figuur 1 - Projectlocatie (paars) ten opzichte van Voorschoten en Leiden. Bron: OSM. [geraadpleegd maart 2018]



Figuur 2 - Projectlocatie (paars) ingezoomd. Bron: OSM. [geraadpleegd maart 2018]

Onderstaand wordt het bovenaanzicht kuip WE gepresenteerd. Deze is in diverse moten opgedeeld. Alle moten (14 t/m 21) worden omsloten met damwanden tot minimaal 15 m -NAP en maximaal 19 m -NAP.



Figuur 3 – Bovenaanzicht en langsdoorsnede kuip WE.

Tabel 1 - Afmetingen, ontgravingsniveau en damwandlengtes.

Onderdeel	Afmetingen [m]	Droog ontgravingsniveau [m NAP]	Damwandlengtes [m NAP]
Moot 14 t/m 21	210 x 25/35	-6,7	-15/-19

1.2 Waarom een m.e.r.-beoordeling?

In het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) is de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater opgenomen in categorie D 15.2. Deze activiteit is m.e.r.-beoordelingsplichtig vanwege art 2, lid 5, onder b.

In de m.e.r.-beoordeling wordt onderzocht of sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu als gevolg van de activiteit. Indien geconcludeerd kan worden dat belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu kunnen worden uitgesloten, dan is geen milieueffectrapportage of (verdere) milieueffectbeoordeling benodigd.

1.3 Criteria voor het toetsen van activiteiten in een m.e.r.-beoordeling

De inhoudelijke vereisten voor het toetsen of sprake is van mogelijke belangrijke nadelige milieugevolgen staan benoemd in bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r., zie tabel 2.

Tabel 2 - Overzicht criteria 'belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu'

Criteria	Beoordelingscriterium
Kenmerken van de activiteit	• Omvang en ontwerp van het project • cumulatie met andere projecten • gebruik van natuurlijke hulpbronnen • productie van afvalstoffen • verontreiniging en hinder • risico van ongevallen • risico's voor de menselijke gezondheid
Plaats van de activiteit	• bestaand bodemgebruik • relatieve rijkdom aan en de kwaliteit en het regeneratievermogen van • de natuurlijke hulpbronnen van het gebied • het opnamevermogen van het natuurlijke milieu, met in het bijzonder • aandacht voor de volgende typen gebieden: ○ wetlands, oeverformaties en riviermondingen ○ kustgebieden en het mariene milieu, ○ berg- en bosgebieden, ○ natuurreservaten en -parken, ○ gebieden die in de wetgeving van de lidstaten zijn aangeduid ○ of door die wetgeving worden beschermd, Natura 2000-gebieden die door de lidstaten zijn aangewezen krachtens Richtlijn 92/43/EEG en Richtlijn 2009/147/EG ○ gebieden waar de milieukwaliteitsnormen, in de wetgeving van de Unie vastgesteld en relevant voor het project, al niet worden nagekomen of worden beschouwd als niet-nagekomen, ○ gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid, ○ landschappen en plaatsen van historisch, cultureel of archeologisch belang.
Kenmerken van het potentiële effect	• orde van grootte en het ruimtelijk bereik van het effect • aard van het effect • grensoverschrijdend karakter • intensiteit en complexiteit van het effect • waarschijnlijkheid van het effect • duur, frequentie en omkeerbaarheid van het effect • mogelijkheden om de effecten doeltreffend te verminderen

1.4 Leeswijzer

Het vervolg van het rapport is als volgt opgebouwd:

Hoofdstuk 2: de plaats van de activiteit en de kenmerken van de activiteit (aard en omvang, de wijze van aanleg);

Hoofdstuk 3: de kenmerken van het potentiële effect van de activiteit;

Hoofdstuk 4: conclusie.

2 Plaats en kenmerken van de activiteit

2.1 Plaats van de activiteit

Het plangebied is gelegen binnen de gemeente Leiden (zie figuren 1 en 2). Het voornemen betreft het uitvoeren van de benodigde tijdelijke bemalingen in relatie met het realiseren van kuip WE van de Rijnlandroute. Om de bouwkuip te realiseren, wordt gebruik gemaakt van damwanden. De bemalingsaspecten betreffen:

- Spanningsbemaling
- Freatische bemaling

In onderstaande tabellen zijn de globale XY-coördinaten van de locatie en de afmetingen, ontgravingsniveaus en damwandlengtes weergegeven.

Tabel 3 - Coördinaten projectlocatie.

Onderdeel	X-, Y-coördinaten
Bouwkuip WE	90363, 462415

2.2 Bestaand bodemgebruik

Het plangebied is gelegen ten zuiden van de bestaande A44 en ten zuidwesten van de wijk Stevenshof van de gemeente Leiden. Oostelijk van kuip WE van de verdiepte ligging, ligt een waterleiding van Dunea op ca. 70 meter afstand. Het plangebied bestaat, naast de genoemde infrastructuur, aan de oppervlakte uit agrarisch land met verspreid gelegen diverse woningen en boerderijen in de polder.

2.3 Kenmerk van de activiteit

2.3.1 Cumulatie met andere projecten

Het realiseren van kuip WE valt mogelijk samen met overige bemalingswerkzaamheden voor de verdiepte ligging, welke momenteel aan ontwerp onderhevig zijn. Echter, deze starten te allen tijde later dan de bemalingswerkzaamheden voor kuip WE. Opvolgende bemalingswerkzaamheden hebben dan ook het vertrekpunt de berekende effecten als gevolg van de bemaling van kuip WE niet te wijzigen dan wel te versterken. Beschouwing van de effecten van cumulatie zijn dan ook een verplicht onderdeel van opvolgende bemalingswerkzaamheden dan wel bemalingen van en voor derden.

De bemalingswerkzaamheden ter hoogte van Toerit Oost zorgen niet voor een cumulatie van de effecten als gevolg van de bemalingswerkzaamheden van kuip WE, doordat de afstand dusdanig groot is (>2 kilometer), dat geen sprake is van overlap van de invloedssferen.

De bemalingswerkzaamheden van kuip WE, resulteren dan ook niet in een effectenversterking, als gevolg van andere projecten.

2.3.2 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen; land, bodem, water en biodiversiteit

Voor de werkzaamheden worden diverse mobiele werktuigen (zoals graafmachines) en transportmiddelen (zoals vrachtwagens) gebruikt. De energie daarvoor wordt geleverd door dieselolie. Ook de grondwaterbemaling wordt uitgevoerd door pompen en/of aggregaten die op dieselolie draaien.

Kuip WE wordt aangelegd in gronden die nu in hoofdzaak agrarische bestemmingen hebben. Er wordt voor de aanleg extra aanspraak gemaakt op land en bodem. Het actuele gebruik van het plangebied wijzigt na aanleg van de Rijnlandroute.

De grondwaterbemaling, en dus het “gebruik” van de natuurlijke hulpbron “water” is tijdelijk. Verreweg het grootste deel van het waterbezwaar is afkomstig uit het eerste watervoerende pakket. Het grondwater in het eerste watervoerende pakket verloopt van zoet naar zout, naar mate de diepte toeneemt. Dit water heeft in verband met de verhoogde chlorideconcentratie een verminderde waarde als hulpbron. Een deel van het onttrokken grondwater wordt teruggebracht in de bodemlaag waaruit het onttrokken is. De effecten van de tijdelijke grondwateronttrekking komen in hoofdstuk 3 aan de orde.

2.3.3 Productie van afvalstoffen

Bij de realisatie van kuip WE komt een beperkte hoeveelheid afval vrij. Het gaat hierbij met name om bedrijfsafval van de werktuigen en personeel. De afvalstoffen worden ingezameld en afgevoerd ter verwerking door een erkende verwerker.

2.3.4 Verontreiniging en hinder

Door de (bemalings)werkzaamheden kan hinder worden ondervonden door omwonenden en passanten. De werkzaamheden vinden vooral in de dagperiode plaats. Alleen bij bijzondere omstandigheden kan het noodzakelijk zijn om ook 's avonds of 's nachts te werken. Eventuele lichthinder is daarom naar verwachting niet aan de orde. Mocht dit toch aan de orde zijn dan zal licht zoveel mogelijk beperkt worden en niet in de richting van bebouwing worden geplaatst.

Een deel van het bemalingswater wordt geretourneerd in de bodem. Het overige deel van het bemalingswater wordt mogelijk geloosd op oppervlaktewater. Mits aan de lozingseisen kan worden voldaan. Dit wordt bewaakt met behulp van periodieke bemonstering, welke beschreven wordt in de onderbouwende rapportage ten behoeve van de opvolgende vergunningsaanvraag.

Er worden geen grondwaterverontreinigingen verwacht in het werkgebied, zodat het bemalingswater en het water dat op het oppervlaktewater wordt geloosd niet verontreinigd is. Het te lozen water is mogelijk (deels) licht brak. De saliniteit van het lozingswater zal voldoen aan de lozingsnormen van het Hoogheemraadschap van Rijnland, waarmee ongeoorloofde aantasting/ verontreiniging van het oppervlaktewater, met zout, wordt voorkomen. In geval van overschrijding lozingsnormen zal het bemalingswater volledig worden geretourneerd in de bodem, door middel van retourbemaling.

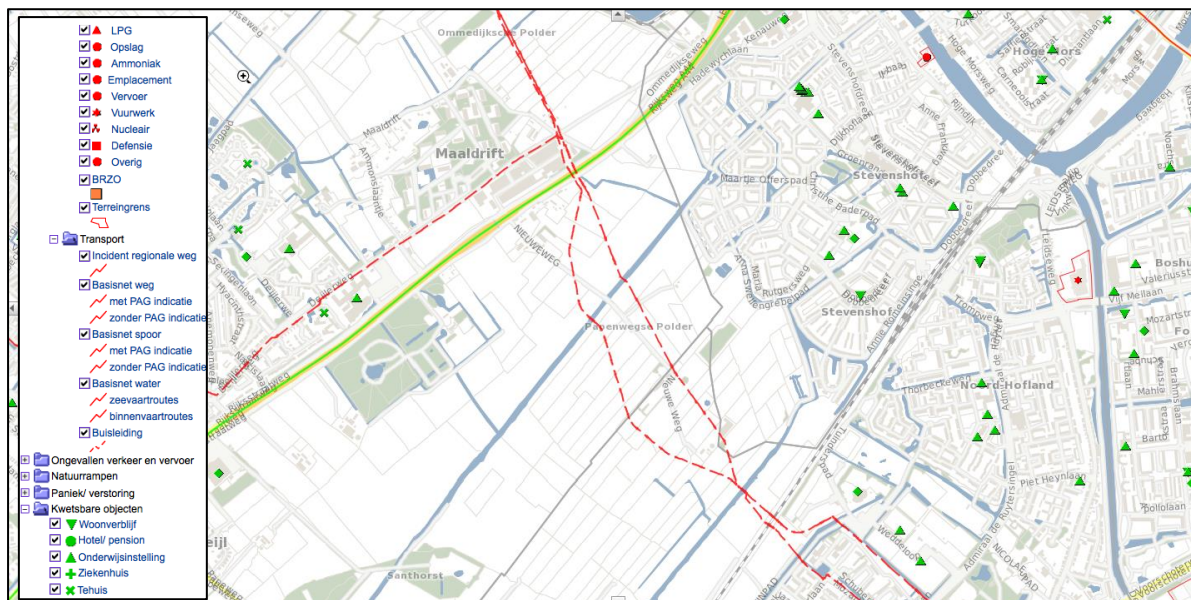
2.3.5 Risico van zware ongevallen en/of rampen

2.3.5.1 Risicokaart

Op de risicokaart (zie figuur 4) zijn nabijgelegen inrichtingen met gevaarlijke stoffen met een rode stip vermeld. Deze zijn niet aanwezig. Echter, de risicokaart schets het volgende kwetsbare object nabij de werkzaamheden:

- A44

Daarnaast zijn de bestaande leidingen opgenomen op de risicokaart. Dit betreft de gasleiding van de Gasunie (op ca. 100-150 meter afstand) en bekend is dat ook een waterleiding van Dunea aanwezig is (op ca. 70 meter afstand). Beiden worden niet negatief beïnvloed als gevolg van de bemalingswerkzaamheden i.c.m. retourbemaling.



Figuur 4 – Risicovolle objecten. Bron: Risicokaart [geraadpleegd op 28 maart 2018]

2.3.5.2 QRA: kwantitatieve risicoanalyse

Voor de realisatie van kuip WE als onderdeel van de Rijnlandroute is, in het kader van de desbetreffende omgevingsvergunningen, een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er ten aanzien van de werkzaamheden geen belemmeringen zijn.

2.3.6 Risico's voor de menselijke gezondheid

Er is geen sprake van specifieke risico's voor de volksgezondheid door de aanleg van kuip WE (inclusief bemalingen), veroorzaakt door bijvoorbeeld waterverontreiniging of luchtvervuiling.

3 Kenmerken van het potentiële effect

De voorgenomen activiteit heeft mogelijk invloed op het milieu. In dit hoofdstuk zijn de mogelijke milieueffecten van de voorgenomen activiteit beschreven.

3.1 Ecologie

3.1.1 Graafwerkzaamheden

De voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van de realisatie van kuip WE, vallen binnen de verantwoordelijkheid van COMOL5 en zijn tijdelijk van aard. Zo is de bemaling slechts nodig ten behoeve van het veilig en in den droge uitvoeren van de werkzaamheden.

Er is reeds een ontheffing verstrekt op de verbodsartikelen in de Flora- en faunawet voor de hier benodigde soorten (zie tabel 4).

Tabel 4 – Overzicht van aangetroffen of voorkomende zwaarder beschermde flora en fauna in het plangebied. Beschermingsstatus Flora- en faunawet: T2 = Tabel 2; Middelzwaar beschermd, T3 = Tabel 3: Zwaar beschermd

Soortgroep	Soort	T2	T3	Vervolgstep
Broedvogels	Alle			Mitigatie
Vleermuizen	Alle		X	Mitigatie
Vissen	Kleine modderkruiper	X		Gedragscode, mee met ontheffing.
Ongewervelden	Platte schijfhoren		X	Ontheffing

3.1.1.1 Natura2000

Het plangebied ligt niet in een Natura2000 gebied. Tevens reikt de invloedssfeer niet tot in of nabij een Natura2000 gebied. De bemaling heeft slechts een tijdelijk, beperkt en lokaal effect. Voor de geplande werkzaamheden is een verdere voorttoetsing aan de Natuurbeschermingswet niet aan de orde.

3.1.1.2 Natuur Netwerk Nederland (NNN)

Het plangebied ligt buiten de Ecologische Hoofdstructuur. Tevens reikt de invloedssfeer niet tot in of nabij Ecologische Hoofdstructuur. De voorgenomen werkzaamheden, hebben hier dan ook geen effect op.

3.1.1.3 Weidevogelgebied

Het plangebied liggen binnen een *Belangrijk Weidevogelgebied*. Echter, de voorgenomen werkzaamheden, hebben hier geen effect op.

3.1.1.4 Ecologische verbindingszone

Het plangebied grenst aan een ecologische verbindingszone. Echter, de voorgenomen werkzaamheden, hebben hier geen effect op.

3.1.2 Bemaling(en)

Binnen het invloedsgedebied van de freatische verlagingen zijn geen natuurgebieden gelegen. De ecologie buiten de natuurgebieden zal geen noemenswaardige effecten van de bemaling ondervinden.

Spanningsbemaling heeft geen noemenswaardige invloed op het watergehalte in het bovenste deel van de bodem. Aangezien de bovenste bodemlaag voor flora en fauna van belang is, zijn er geen negatieve effecten van de spanningsbemaling op de ecologie te verwachten.

Op basis van hiervoor beschreven onderzoeken kan worden geconcludeerd dat de realisatie van de kuip en benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema ecologie.

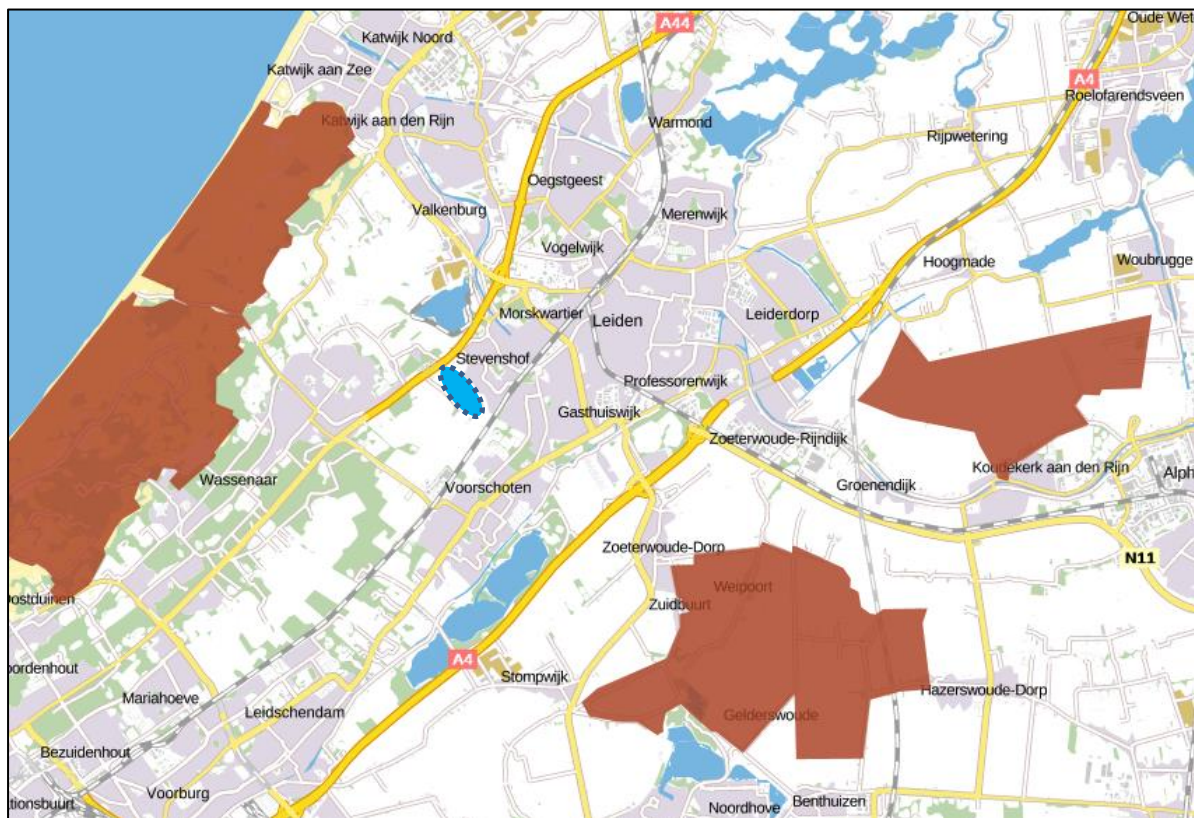
3.2 Geluid

Gedurende de werkzaamheden kan tijdelijke geluidshinder aanwezig zijn in verband met wegverkeer, boren, bemaling overige werkzaamheden.

Het is niet uit te sluiten dat geluidhinder voor de omgeving optreedt, maar het streven is om deze hinder zoveel mogelijk te beperken. De werkzaamheden vinden in eerste instantie overdag plaats. Bemaling staat wel 24 uur per dag aan. Om geluidshinder te beperken wordt ter plaatse van de locaties, met geluidsgevoelige objecten met geluidsarme bemalingspompen en aggregaten gewerkt.

Wanneer 's nachts doorgewerkt wordt, wordt geluidsoverlast gemitigeerd, door materiaal en materieel overdag al op locatie te brengen en 's nachts enkel geluidsarme werkzaamheden uit te voeren.

Het plangebied ligt niet in de directe omgeving van een Stiltegebied (zie onderstaande).



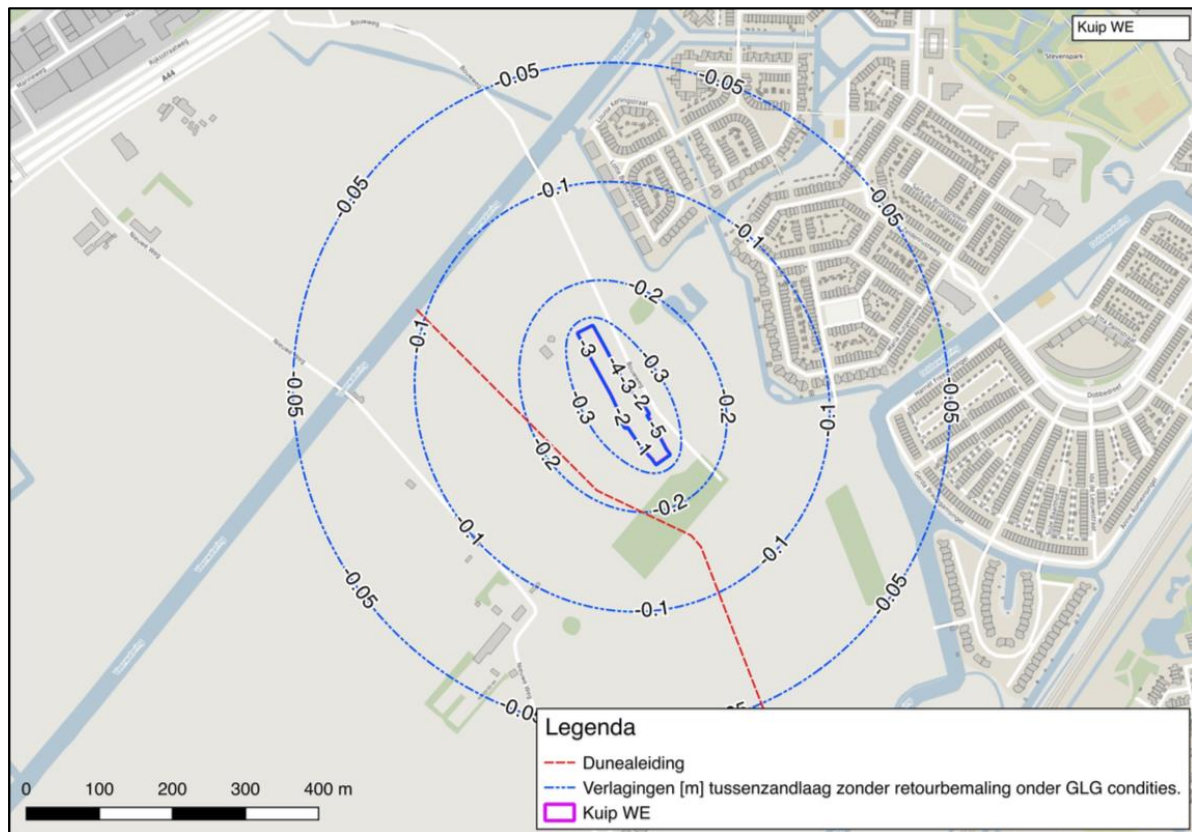
Figuur 5 – Ligging plangebied t.o.v. stiltegebieden. Bron: Atlas [geraadpleegd op 28 maart 2018]

Op basis van bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de realisatie van kuip WE en de benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema geluid.

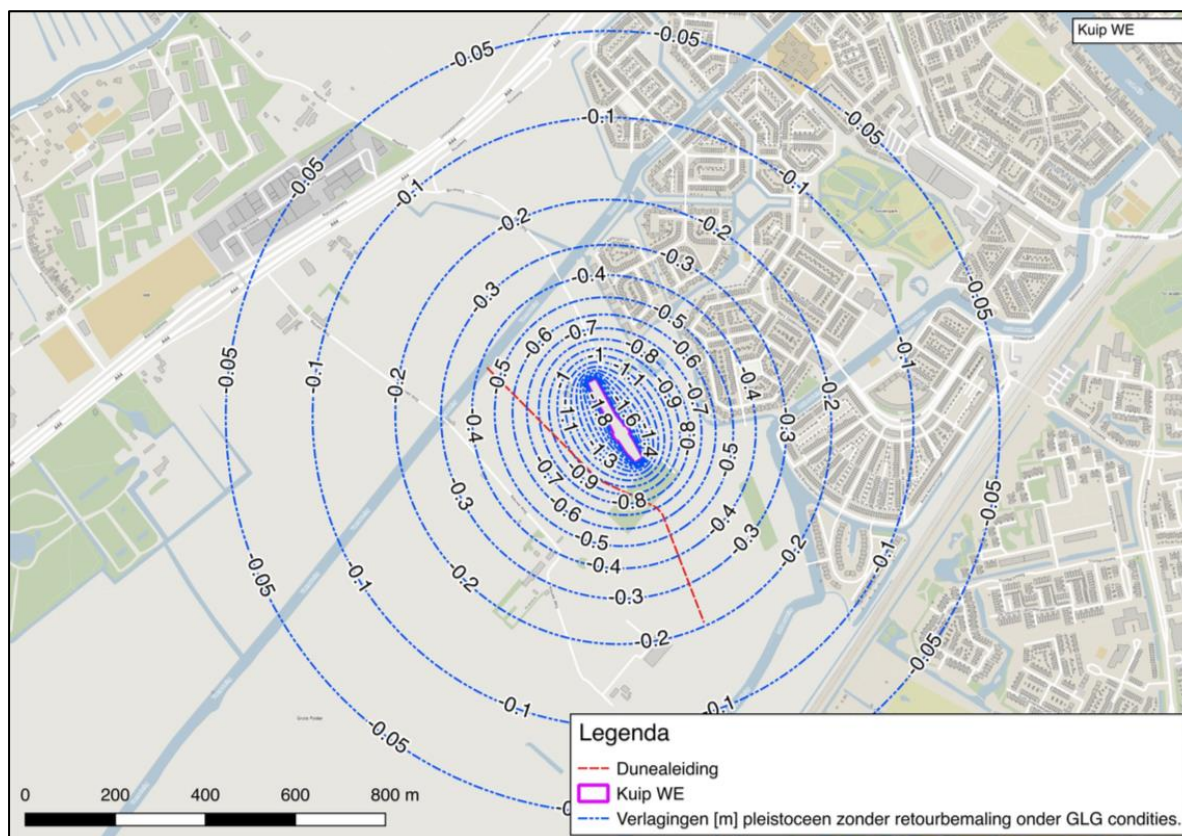
3.3 Water

De werkzaamheden bevinden zich op dusdanige afstand van de waterkeringen, dat er geen beïnvloeding aan de orde is van de waterkerende functie. Verder dienen de uit te voeren werkzaamheden in een droge bouwkuip plaats te vinden om constructietechnische en cultuurtechnische redenen. Tevens bevordert dit de veiligheid van de werklieden.

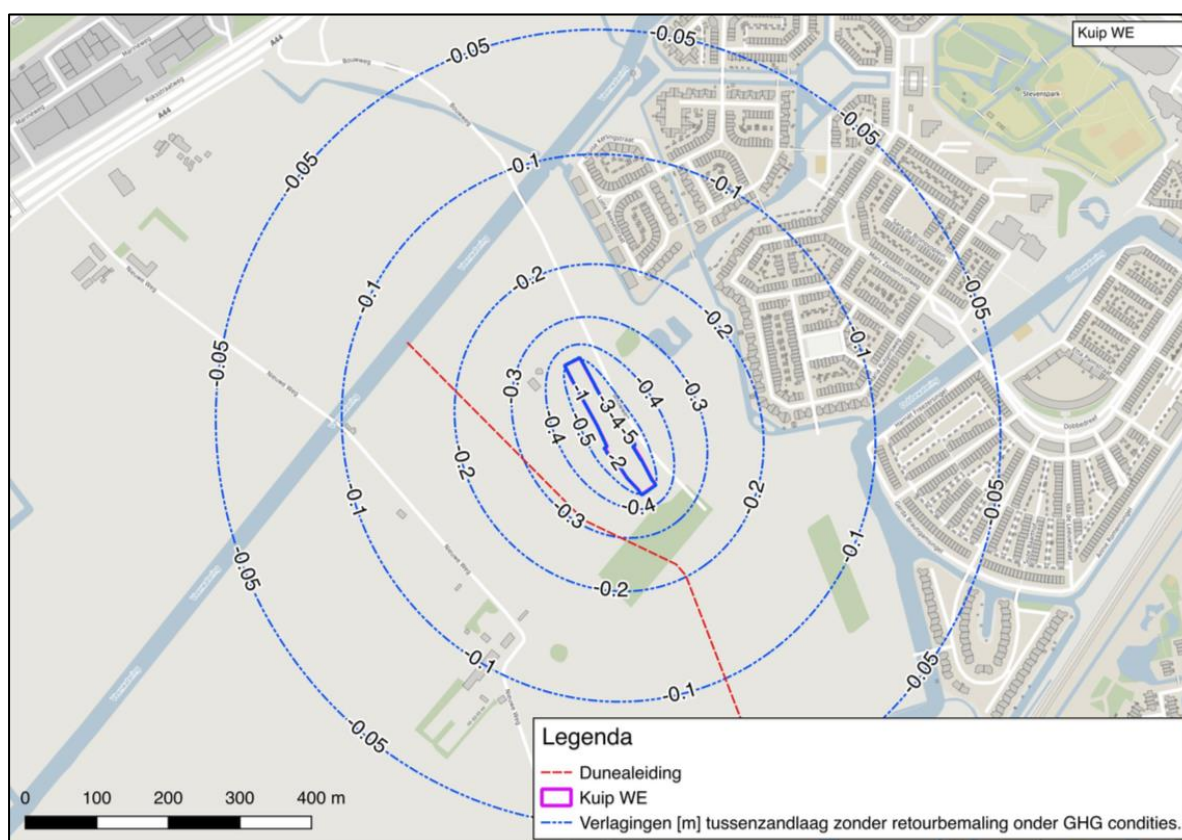
Onderstaand worden de berekende verlagingscontouren (met behulp van MicroFEM) in het eerste watervoerend pakket gepresenteerd, welke zijn gebaseerd op conservatieve bodemparameters in combinatie met maximaal benodigde verlagingen en een stationaire situatie. In de opvolgende paragrafen worden de effecten behandeld.



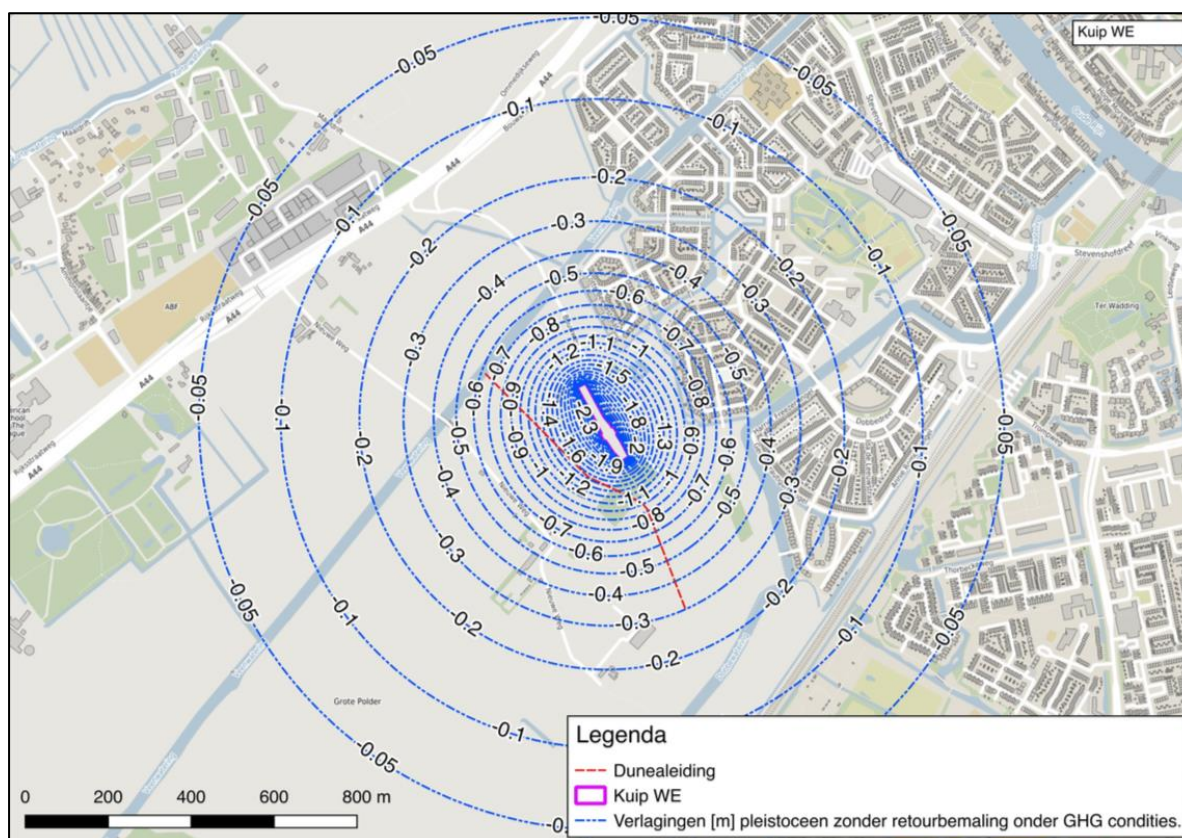
Figuur 6 – Verlagingscontouren [m] deklaag a.g.v. spanningsbemaling, zonder retourbemaling, onder GLG-condities.



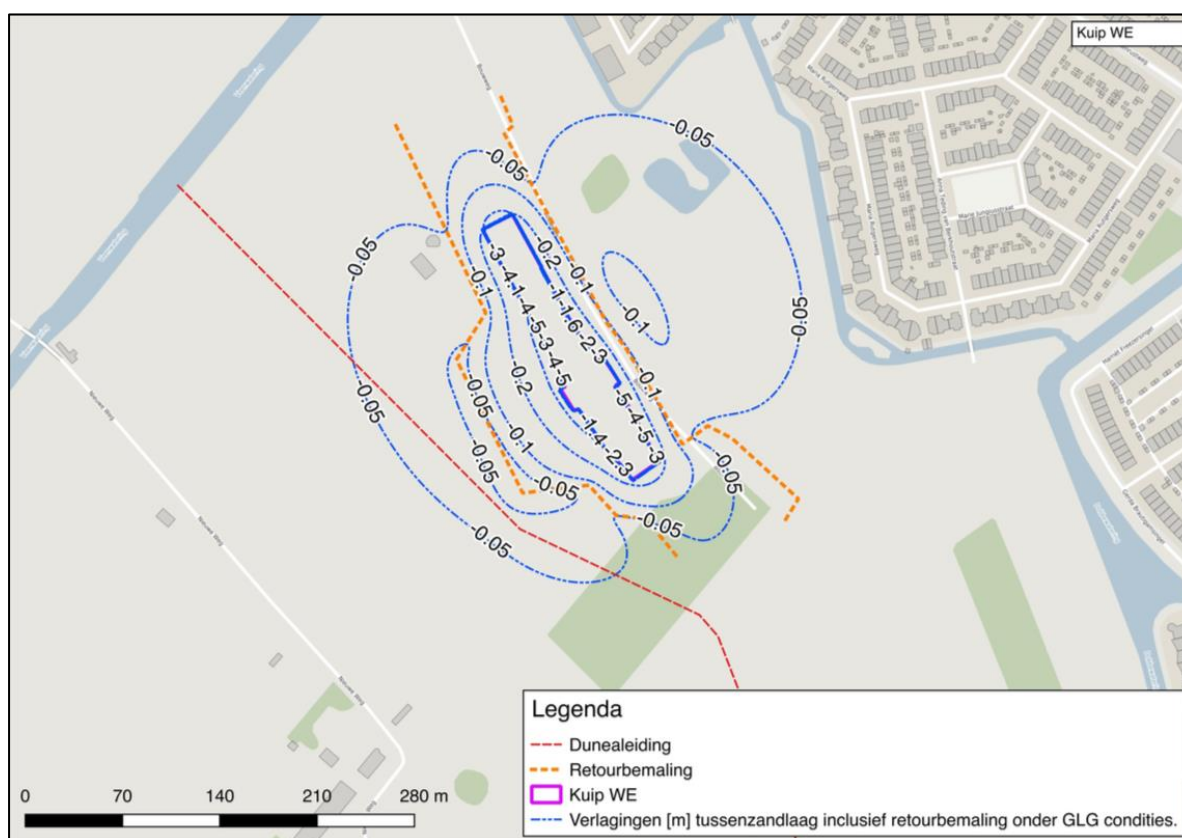
Figuur 7 – Verlagingscontouren [m] eerste watervoerend pakket a.g.v. spanningsbemaling, zonder retourbemaling, onder GLS-condities.



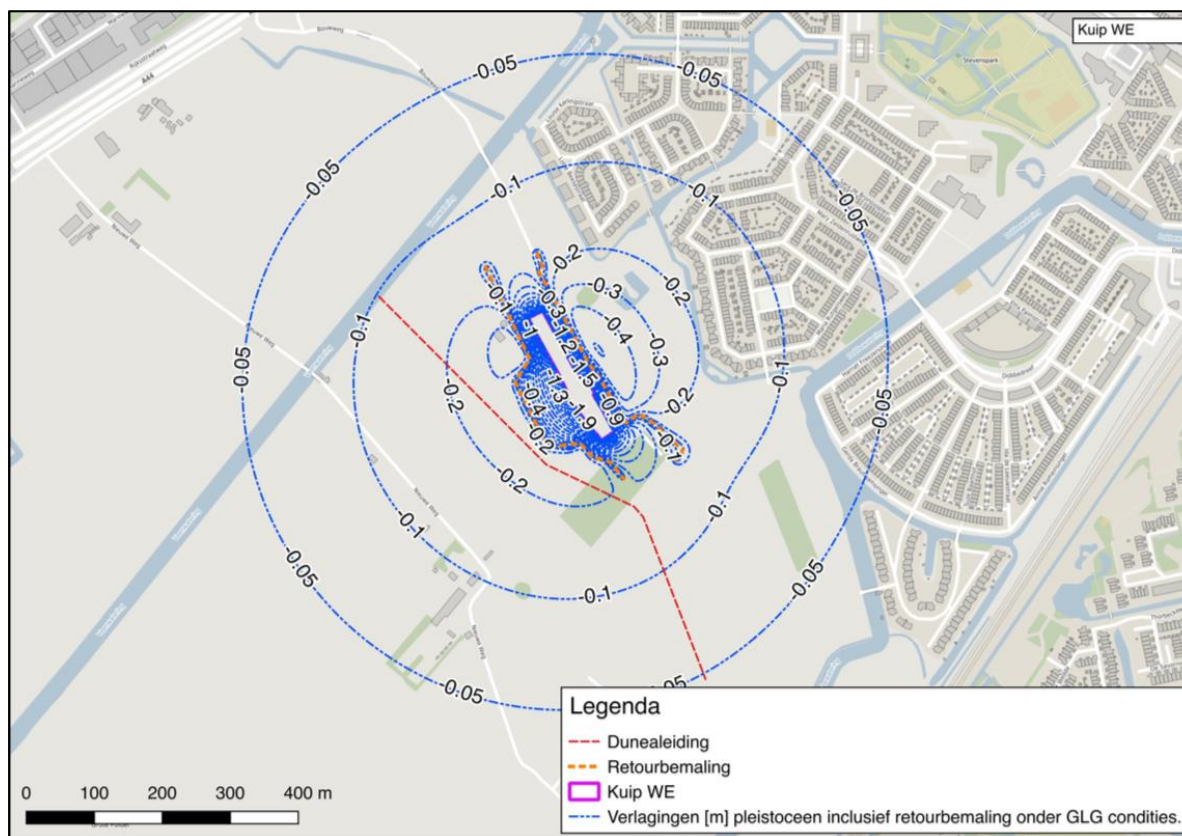
Figuur 8 – Verlagingscontouren [m] deklaag a.g.v. spanningsbemaling, zonder retourbemaling, onder GHS-condities.



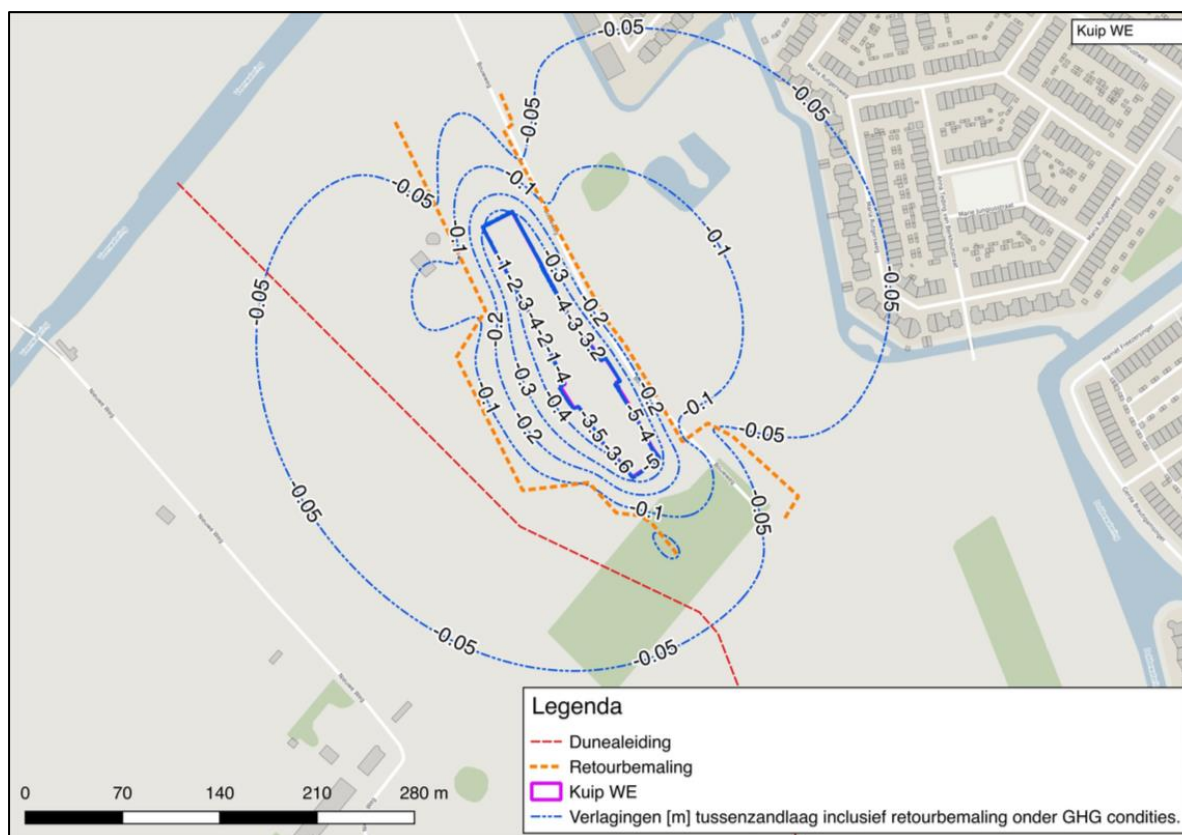
Figuur 9 – Verlagingscontouren [m] eerste watervoerend pakket a.g.v. spanningsbemaling, zonder retourbemaling, onder GHS-condities.



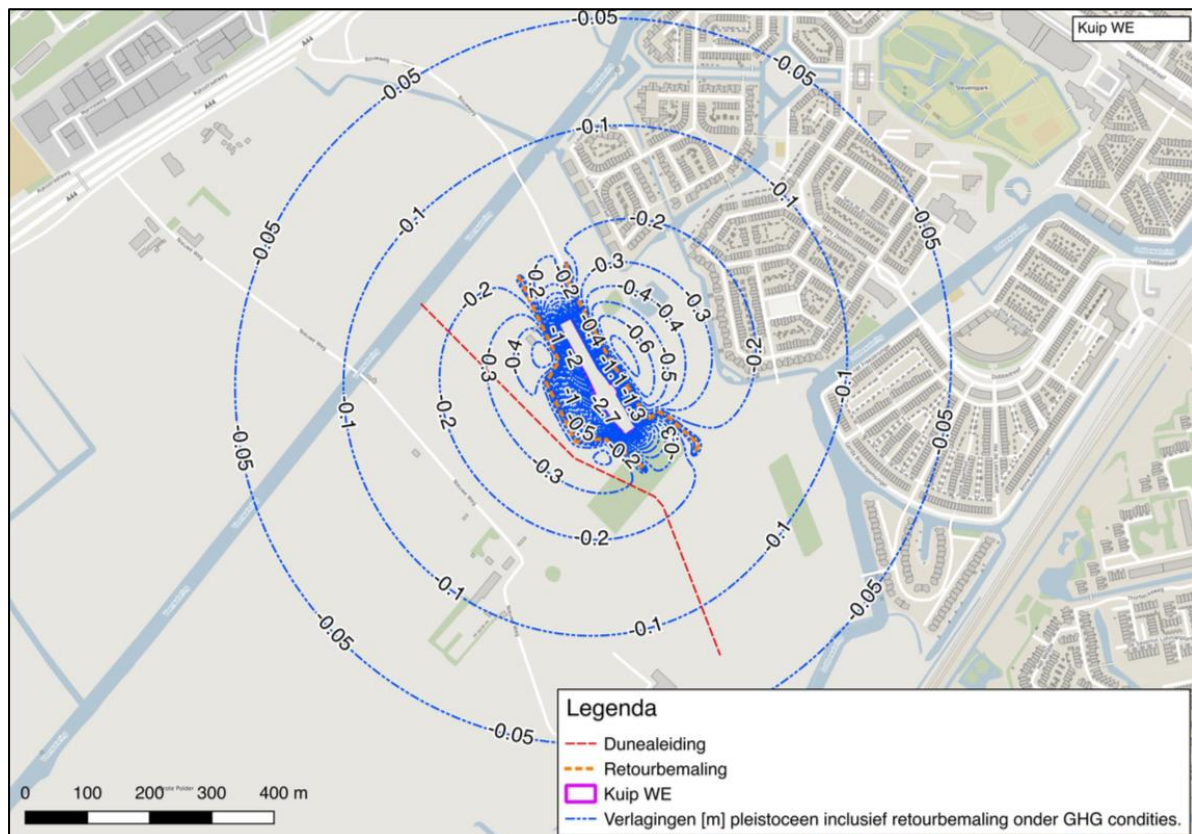
Figuur 10 – Verlagingscontouren [m] deklaag a.g.v. spanningsbemaling, met retourbemaling op de systeemgrenzen, onder GLG-condities.



Figuur 11 – Verlagingscontouren [m] eerste watervoerend pakket a.g.v. spanningsbemaling, met retourbemaling op de systeemgrenzen, onder GLS-condities.



Figuur 12 – Verlagingscontouren [m] deklaag a.g.v. spanningsbemaling, met retourbemaling op de systeemgrenzen, onder GHG-condities.



Figuur 13 – Verlagsingscontouren [m] eerste watervoerend pakket a.g.v. spanningsbemaling, met retourbemaling op de systeemgrenzen, onder GHS-condities.

3.3.1 Milieubeschermingsgebieden

In de omgeving van kuip WE zijn geen milieubeschermingsgebieden voor grondwater aanwezig.

3.3.2 Effecten door bemalingen

In verband met de heersende grondwaterstanden en stijghoogtes ter hoogte van de projectlocatie, is bemaling noodzakelijk. Ter uitwerking is een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uitgevoerd en een voorlopig geohydrologisch rapport opgesteld (A0142018BemalingkuipWE, 30 maart 2018), waarin de uitwerking van de bemalingen en effecten van freatische bemaling en spanningsbemaling op onder andere zetting, landbouw, grondwaterverontreiniging en archeologie zijn beschreven.

Voor de verschillende bodemlagen wordt de volgende bemalingswijzen toegepast:

- Open bemaling in combinatie met verticale filterbemaling tot maximaal 12 m -NAP in de tussenzandlaag (wadzand) binnen de deklaag.
- Verticale filterbemaling tot maximaal 16 m -NAP ten behoeve van de spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket. Deze wordt met name aan de binnenzijde van de damwanden geplaatst, om optimaal van de remmende werking van de damwanden, dan wel anisotropische eigenschappen van de bodem te benutten.

3.3.3 Zetting

De spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket heeft geringe zettingen tot gevolg in orde grootte van <5 millimeter ter plaatse van de waterkeringen en leidingen en <5 millimeter ter plaatse van de opstallen, wanneer retourbemaling wordt toegepast. Hiermee blijven de stijghoogteverlagingen beperkt tot maximaal enkele decimeters. Getracht wordt deze te beperken tot het nulniveau, waardoor

zettingen worden uitgesloten. Vanuit de in december 2017 uitgevoerde pompproef, is het reëel om dit na te streven.

3.3.3.1 Gebouwen/woningen

Op korte afstand van de werkzaamheden zijn enkele gebouwen/woningen aanwezig. Er is daarom onder andere gekeken naar de relatieve hoekverdraaiing die kan optreden ten gevolge van de zettingen. Deze blijkt zonder de toepassing van retourbemaling al minder dan 1:800 te bedragen, waardoor risico op zettingsschade als gevolg van hoekverdraaiing wordt uitgesloten.

Mede door de toepassing van retourbemaling, wordt verwaarloosbare absolute zetting verwacht, wanneer de stijghoogteverlagingen in de omgeving hiermee beperkt worden tot enkele decimeters. Getracht wordt de stijghoogteverlagingen te beperken tot het nulniveau, waardoor zettingsschades aan gebouwen/woningen worden uitgesloten. Vanuit de in december 2017 uitgevoerde pompproef, is het reëel om dit na te streven.

Met behulp van peilbuizen en deformatiebouten wordt gemonitord of de resultaten uit de berekeningen ook correct zijn. NB. Gedurende de monitoring wordt gebruik gemaakt van trends, waardoor tijdig ingrijpen mogelijk wordt gemaakt, wanneer een predictie buiten de verwachtingswaarde valt.

3.3.3.2 Keringen

De berekende zettingen nabij de dichtstbij gelegen waterkeringen blijken allemaal beperkt te zijn (zetting <5 millimeter).

Om inzicht te verkrijgen in de daadwerkelijk optredende zettingen wordt monitoring toegepast.

Na afloop van de werkzaamheden zal beoordeeld worden of door de bemalingen zettingen zijn opgetreden bij waterkeringen. Indien dit het geval blijkt te zijn moeten de zettingen na afloop van het project opgeheven worden.

3.3.3.3 Ondergrondse infra

De berekende zettingen nabij de dichtstbij ondergrondse infra, zoals de gasleidingen en waterleiding, is zeer beperkt (zetting <5 millimeter). Mede door de beperkte verlagingen door het gebruik van retourbemaling in combinatie met de reeds opgetreden korrelspanningen ter hoogte van de infra als gevolg van de aanlegmethode (veelal bemaling of in de buurt van bemalingen).

3.3.4 Landbouw

Direct onder het maaiveld is een laag van klei en veen gelegen. Als gevolg van de slechte doorlatendheid van deze afzettingen en het gebruik van damwanden, is het invloedsgebied van de open bemaling in de toplaag zeer beperkt. Buiten het projectgebied zijn er geen noemenswaardige grondwaterstandsverlagingen te verwachten.

Het invloedsgebied in de tussenzandlaag is eveneens beperkt, als gevolg van het gebruik van damwanden. De tussenzandlaag (wadzand) is van het bovenste deel van de verzadigde zone gescheiden door ca. 5 meter klei en veen. Doordat maar beperkt sprake is van een verlaging van het grondwaterpotentiaal in de tussenzandlaag treedt nauwelijks grondwaterstroming op vanuit de bovengelegen klei- en veenlaag naar de tussenzandlaag. Omdat de landbouwgewassen in de toplaag van de bodem wortelen, ondervinden deze geen negatieve effecten van de bemaling.

De spanningsbemaling veroorzaakt een daling van de grondwaterpotentiaal in het eerste watervoerende pakket. Als gevolg hiervan zal het grondwater in de deklaag richting het watervoerende pakket stromen. De lage doorlatendheid van de afzettingen in de deklaag zorgen ervoor dat deze stroming zeer langzaam gaat. Door het gebruik van retourbemaling en de voeding door neerslag, zal het watergehalte in het bovenste deel van de deklaag daarom niet door de spanningsbemaling beïnvloed worden. Ook zullen de vele watergangen in het gebied een voedende werking hebben naar het bovenste deel van de deklaag.

Aangezien de landbouwgewassen in het bovenste deel van de deklaag wortelen, heeft de spanningsbemaling geen noemenswaardig effect op de landbouw.

3.3.5 Grondwaterverontreinigingen

Uit de gegevens op Bodemloket blijkt dat er binnen het invloedsgebied verkennende onderzoeken zijn uitgevoerd. De resultaten van deze onderzoeken gaven geen aanleiding tot vervolgacties.

Uit de informatie van Provincie Zuid-Holland volgt dat er binnen het invloedsgebied van de spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket geen voormalige stortplaatsen gelegen zijn.

3.3.6 Overige onttrekkingen

Er zijn geen noemenswaardige overige onttrekkingen in de deklaag te verwachten gezien de aard van de afzettingen in deze laag. Effecten op overige onttrekkingen zijn dan ook niet te verwachten.

3.3.7 Verplaatsing zoet/zout grensvlak

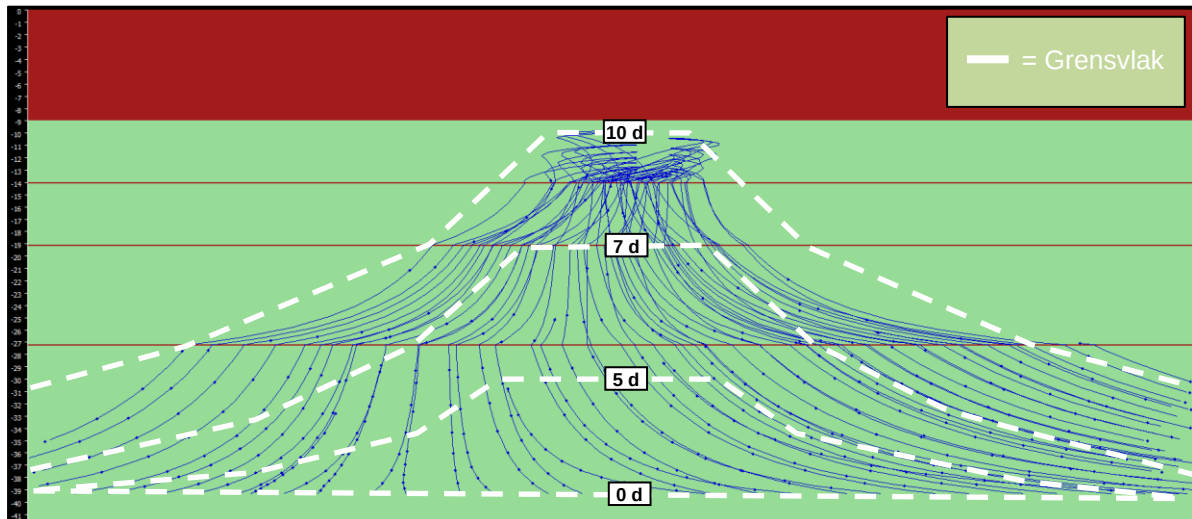
Uit de analyseresultaten blijkt dat het freatisch grondwater in het projectgebied lokaal zoet tot brak is, het water in de zandtussenlaag is zoet. Als gevolg van de freatische grondwateronttrekking kunnen geringe hoeveelheden brak grondwater vanuit de klei- en veenlagen naar de tussenzandlaag worden getrokken. Door de slechte doorlatendheid van de klei- en veenlagen zal de saliniteit van de tussenzandlaag hierdoor slechts in zeer geringe mate wijzigen. Verdunning als gevolg van diffusie en grondwaterstroming in de tussenzandlaag zullen de zoutconcentraties na de bemaling nivelleren.

Het eerste watervoerende pakket bestaat volgens REGIS tot 50 m -NAP uit relatief goed doorlatende zandlagen. Uit analyses blijkt dat de chlorideconcentratie in het grondwater tot 25 m -NAP, 200 à 400 mg/l bedraagt. Op 40 m -NAP komen chlorideconcentraties voor van 2.000 mg/l.

Er bestaat dan ook een risico dat chlorideconcentraties tot 2.000 mg/l door de bemaling in het eerste watervoerende pakket worden opgepompt als gevolg van upconing. Het bemalingswater zal periodiek bemonsterd worden om inzicht te krijgen in het verloop van de chlorideconcentraties. Indien de chlorideconcentratie de lozingseis van 1.000 mg Cl/l dreigt te gaan overschrijden moet een deel van het bemalingswater worden geretourneerd zodanig dat de chlorideconcentratie in het bemalingswater dat wordt geloosd terug is op het niveau van de lozingsnorm. Ten behoeve van het retourneren van chloridehoudend bemalingswater is binnen de systeemgrenzen ruimte gereserveerd t.b.v. de aanleg van retourbemaling. De exacte locatie, aanpak en uitvoering van deze retourbemaling wordt door de aannemer worden uitgewerkt in het technisch bemalingsplan.

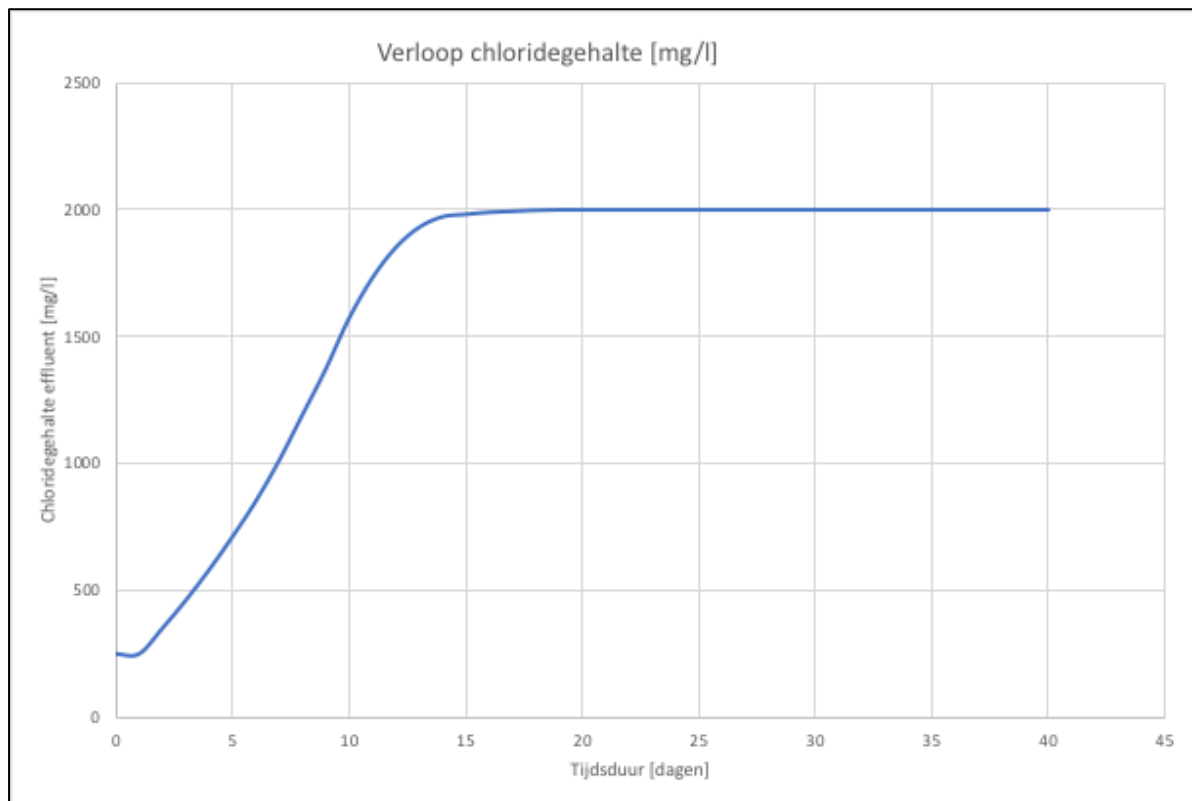
UPDATE: Mogelijk dat de lozingseis wordt aangescherpt door het Hoogheemraadschap.

Om het verplaatsen van het zoet-zoutgrensvlak inzichtelijk te maken zijn berekeningen uitgevoerd. Doordat diverse variabelen een remmende invloed hebben op de verplaatsing, maar beperkt zijn in te schatten, zijn deze buiten beschouwing gelaten. Bijvoorbeeld de gradiënt over het watervoerend pakket in soortelijk gewicht van het grondwater. Door deze variabelen buiten beschouwing te laten, wordt een worst-case situatie gesimuleerd.



Figuur 14 - Upconing zoet-zoutgrensvlak berekend met MicroFEM. Stroming opwaarts. NB. De afstand tussen twee punten op de betreffende flowline staat voor een afgelegde afstand richting de onttrekking in 1 dag. Na ca. 10 dagen bereikt het zoute grondwater de onttrekking, waar het vermengd wordt met het ondiepere zoetwater.

In bovenstaande figuur wordt het resultaat van de modelberekeningen (MicroFEM) gepresenteerd. Met de witte lijnen wordt het grensvlak gepresenteerd. Deze witte lijnen presenteren een vereenvoudigde weergave van de flowlines (blauwe lijnen), waarin met punten wordt weergegeven, welke afstand wordt afgelegd per opvolgende dag. Des te groter de afstand, des te sneller het grondwater omhoog stroomt, des te sneller het grensvlak richting de onttrekking beweegt. Na ca. 10 dagen bereikt het zoute grondwater de onttrekking, waar het vermengd wordt met het ondiepere zoetwater. In opvolgende grafiek wordt gepresenteerd, dat het grondwater binnen ca. 6 a 7 dagen de lozingsnorm van 1.000 mg/l overschrijdt. UPDATE: Mogelijk dat de lozingseis wordt aangescherpt door het Hoogheemraadschap.



Figuur 15 – Worst-case verloop chloridegehalte in het effluent a.g.v. onttrekken van dieper chloridehoudend grondwater.

NB. De kans is aanwezig, blijkend uit de resultaten van de proefbemaling, dat de stijging van het chloridegehalte in mindere mate plaatsvindt. Hierdoor wordt naast retourbemaling, om de stijghoogte/grondwaterstand in de omgeving te beheersen, een lozingspunt gerealiseerd op de Vliet. Wanneer daadwerkelijk een trend zichtbaar wordt in de analyseresultaten van het effluent, welke een toekomstige overschrijding van de lozingsnorm weergeven, worden extra retourbronnen gerealiseerd.

Na een periode van ca. twee maanden na het beëindigen van de bemaling is de hoogte van de grensvlak gezakt naar ca. 30 m -NAP. Na een periode van een jaar is het grensvlak weer op oorspronkelijke diepte.

Gevolgen van het upconen van zoutwater:

1. Toename van het zoutgehalte.

Het chloridegehalte neemt geleidelijk toe vanaf de lage waarde in de zoete laag (ca. 200-300 mg Cl-/l). In een worst case situatie kan het chloridegehalte oplopen tot 2.000 mg/l.

2. Na een periode van een jaar na het staken van de bemaling, is een eventuele cone nagenoeg niet meer waarneembaar.

Om het verplaatsen van het zoet-zout grensvlak inzichtelijk te krijgen worden tijdens én na de werkzaamheden bemonsteringen in de diepe en ondiepe peilbuizen uitgevoerd.

Bovenstaande gevolgen hebben een tijdelijk karakter en zullen niet leiden tot belangrijke nadelige effecten voor het milieu.

3.3.8 Retourbemaling

Ter plaatse van de systeemgrenzen is retourbemaling uitgewerkt om de zettingen ter plaatse van de waterkeringen en diverse opstallen te voorkomen. Een verhoging van de stijghoogte ten gevolge van de retournering dient voorkomen te worden om risico's op het opbarsten van slootbodems/het maaiveld tegen te gaan. Of dat wellen ontstaan via oude sondeergaten.

Om het opbarsten van het maaiveld/slootbodems te voorkomen wordt de stijghoogte in ieder geval niet verder verhoogd dan onder natuurlijke omstandigheden aanwezig is (1,5 á 2,0 m -NAP). De stijghoogten worden gemonitord zodat, indien onverhoopt toch een stijging plaatsvindt, direct actie wordt ondernomen.

3.3.9 Conclusie thema water

Op basis van bovenstaande gegevens kan worden geconcludeerd, na het toepassen van retourbemaling als mitigerende maatregel, dat de realisatie van kuip WE en de benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema water.

3.4 Externe veiligheid

Door het werken onder vigerende en wettelijke certificaten, ten behoeve van de benodigde bemalingswerkzaamheden, leidt dit niet tot belangrijke nadelige milieueffecten betreffende het thema externe veiligheid.

3.5 Bodem

De verzamelde informatie geeft geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van bodembedreigende activiteiten ter plaatse van het werkgebied. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt geconcludeerd dat in het onderzoeksgebied geen matig tot sterke grond- of grondwaterverontreinigingen worden verwacht.

3.6 Luchtkwaliteit

De realisatie van kuip WE heeft geen invloed op de luchtkwaliteit.

Het in te zetten materieel heeft een kleine emissie naar de lucht. Daarnaast kan bij droge grond door verstuiwing enige emissie van stof plaatsvinden. De emissies hebben een tijdelijk karakter en verplaatsen zich gedurende de werkzaamheden. Gezien het tijdelijke karakter van de werkzaamheden (en daarmee de emissies), worden de effecten van de aanleg op de luchtkwaliteit niet relevant geacht.

De invloed van de voorgenomen activiteiten op de luchtkwaliteit is beperkt. Derhalve wordt geconcludeerd dat het voornemen niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leidt betreffende het thema luchtkwaliteit.

3.7 Verkeer

Het realiseren van kuip WE heeft geen gevolgen voor de overige infrastructuur in het gebied. Wel zal door de realisatie tijdelijk sprake zijn van een beperkte toename van verkeersintensiteiten in de nabijheid en op de wegen van en naar kuip WE. In dit kader zijn verkeersplannen worden opgesteld voor de uitvoering van de werkzaamheden.

Door het treffen van specifieke maatregelen (te beschrijven in het verkeersplan) zal eventuele hinder zo veel mogelijk worden tegengegaan. Daarom kan worden geconcludeerd dat realisatie en de benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema verkeer.

3.8 Landschap en cultuurhistorie

De Grote Polder is van cultuurhistorische waarde, omdat deze polder een uniek overblijfsel zijn van een sinds de aanleg vrij oorspronkelijk polderlandschap. De realisatiefase van de kuip heeft hierop geen invloed. Tijdens de aanlegactiviteiten vindt er tijdelijk (met name visuele) beïnvloeding van het gebied plaats. Aantasting van waarden is dan ook niet aan de orde.

Er kan worden geconcludeerd dat de realisatie van de kuip en de benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende de thema's landschap en cultuurhistorie.

3.9 Archeologie

Vergroting van de onverzadigde zone vindt alleen plaats ter hoogte van de bouwkuip. Het overige deel van de bodem blijft verzadigd. In de tussenzandlaag wordt alleen de grondwaterspanning verlaagd. Deze laag blijft echter ook volledig verzadigd.

Door de geringe toename van de onverzadigde zone en de tijdelijke bemalingsduur (zeker in verhouding tot de snelheid van oxidatie bij de zuurstofconcentraties in de atmosfeer) is het risico op oxidatie van eventueel aanwezige archeologische resten uit te sluiten.

Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de realisatie van de kuip en de benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema archeologie.

3.10 Trillingen

De werkzaamheden kunnen mogelijk leiden tot trillingshinder. De afstand tot bebouwing is zodanig groot dat dit niet tot ernstige overlast zal leiden. De hinder is slechts gedurende een beperkte periode aanwezig. Wel kan door zwaar transport sprake zijn van enige trillingshinder op lokale wegen. Er kan worden geconcludeerd dat de realisatie van de kuip en benodigde bemalingswerkzaamheden niet tot belangrijke nadelige milieueffecten leiden betreffende het thema trillingen.

3.11 Effectkenmerken

Orde van grootte en het ruimtelijk bereik van het effect (geografisch gebied en omvang van de bevolking die getroffen kan worden):

- Orde van grootte van het effect: zie paragraaf 3.1 t/m 3.5
- Bereik van het effect: lokaal tot zeer lokaal.
- Getroffen bevolking: niet van toepassing.

Aard van het effect

Aard van de effecten: zie paragraaf 3.1 t/m 3.5

Grensoverschrijdende karakter van het effect:

- Er is geen sprake van een grensoverschrijdend effect.

Intensiteit en de complexiteit van het effect:

- De effecten van de bemalingen en de aanleg van kuip WE zijn beperkt qua intensiteit en complexiteit (geen vervolgeffecten of indirecte effecten verwacht).

Waarschijnlijkheid van het effect:

- Beperkte emissies geluid, lucht en licht zijn zeker.
- Waarschijnlijkheid van effecten door calamiteiten is zeer gering.

Verwachte aanvang, de duur, de frequentie en de omkeerbaarheid van het effect:

- Verwachte aanvang: augustus 2018
- Duur en periode indicatief: ca. 1 jaar
- Frequentie: deze beoordeling betreft éénmalig de beschreven activiteiten.
- Er is geen sprake van onomkeerbare effecten.

Cumulatie van effecten met de effecten van andere bestaande en/of goedgekeurde projecten:

Het realiseren van kuip WE valt mogelijk samen met overige bemalingswerkzaamheden voor de verdiepte ligging, welke momenteel aan ontwerp onderhevig zijn. Echter, deze starten te allen tijde later dan de bemalingswerkzaamheden voor kuip WE. Opvolgende bemalingswerkzaamheden hebben dan ook het vertrekpunt de berekende effecten als gevolg van de bemaling van kuip WE niet te wijzigen dan wel te versterken. Beschouwing van de effecten van cumulatie zijn dan ook een verplicht onderdeel van opvolgende bemalingswerkzaamheden dan wel bemalingen van en voor derden.

De bemalingswerkzaamheden ter hoogte van Toerit Oost zorgen niet voor een cumulatie van de effecten als gevolg van de bemalingswerkzaamheden van kuip WE, doordat de afstand dusdanig groot is (>2 kilometer), dat geen sprake is van overlap van de invloedssferen.

De bemalingswerkzaamheden van kuip WE, resulteren dan ook niet in een effectenversterking, als gevolg van andere projecten.

Mogelijkheid om de effecten doeltreffende te verminderen:

Om zetting op kwetsbare objecten zoals waterkeringen, wegen, leidingen en gebouwen en verspreiding van verontreinigd grondwater zoveel mogelijk te minimaliseren wordt retourbemaling uitgevoerd. Verder wordt het werk op een dusdanige wijze uitgevoerd dat spanningsbemaling zo veel mogelijk beperkt wordt.

4 Conclusie

Op grond van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot significante nadelige gevolgen voor het milieu zoals bedoeld in artikel 7.17 Wet milieubeheer. Er is daarom geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen, omdat dit geen additionele informatie verschaft inzake het beoordelen van de milieueffecten.