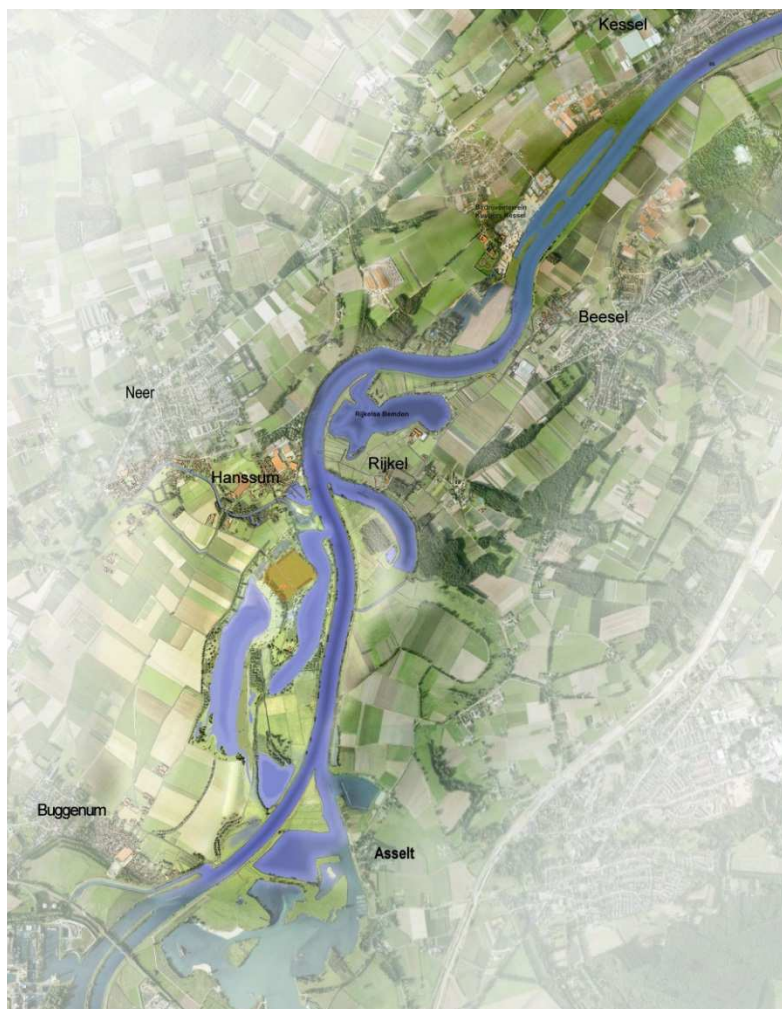


# *Integrale Gebiedsontwikkeling*

## *Wijnaerden*

### **Hydrologie**

*Deelrapport inrichtingsalternatieven*





# Hydrologisch onderzoek MER Wijnaerden

Deelrapport inrichtingsalternatieven

projectnummer 203115.02  
definitief revisie 00  
14 november 2016

# Hydrologisch onderzoek MER Wijnaerden

## Deelrapport inrichtingsalternatieven

projectnummer 203115.02  
definitief revisie 00  
14 november 2016

### Auteurs

E. Zwier  
J. van Roestel  
M. Stark

### Opdrachtgever

Zand- en grindbedrijf Kuypers BV  
Postbus 7844  
5995 ZG Kessel

datum vrijgave	beschrijving revisie 00	goedkeuring	vrijgave
	definitief	J. van Roestel	J. van der Meulen

# Inhoudsopgave

Blz.

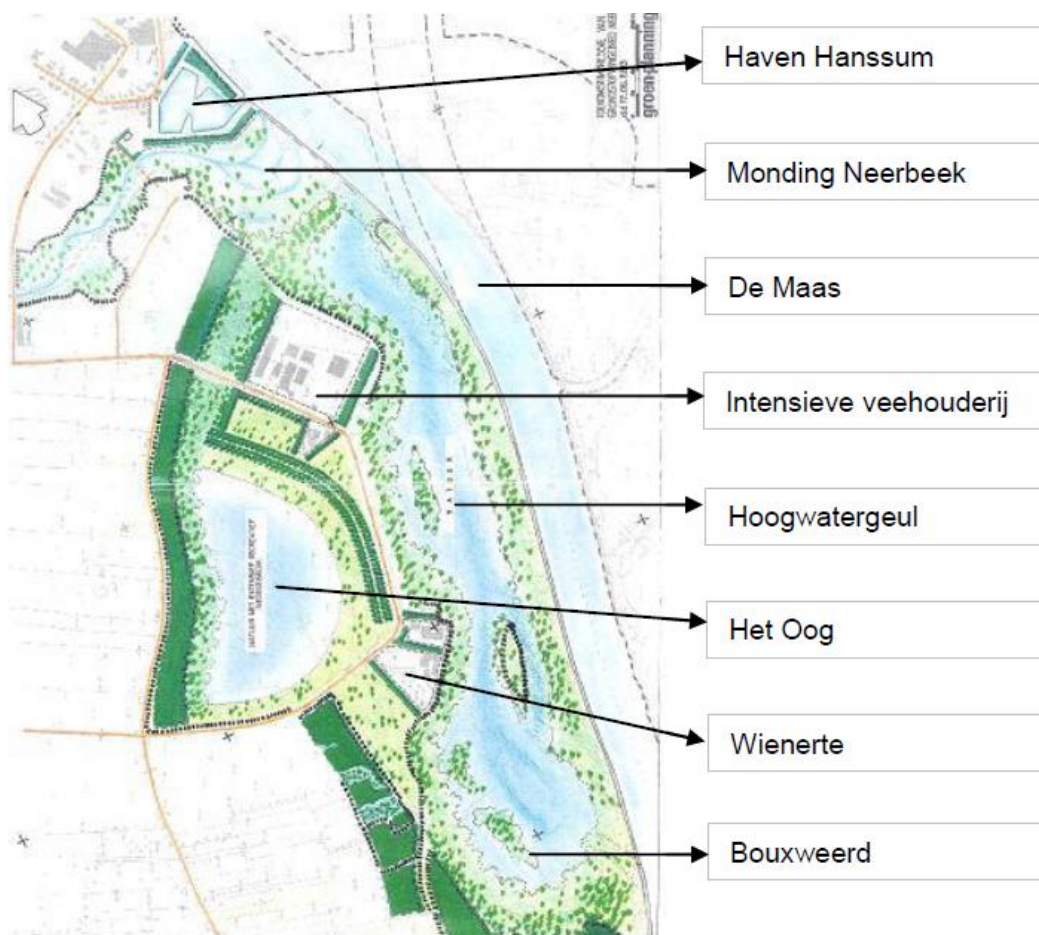
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding en doel van het onderzoek	1
1.2	Het nulalternatief	3
1.3	Inrichtingsalternatieven	4
1.4	Effectbepaling	4
1.5	Opbouw van het rapport	6
<b>2</b>	<b>Zandwinning in open verbinding met de Maas</b>	<b>7</b>
2.1	Realisatiefase	7
2.2	Eindsituatie	8
<b>3</b>	<b>Open verbinding met de Maas en infiltratie langs de Meiboomkensweg</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Open verbinding met de Maas en infiltratieveld</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Zandwinning afgesloten van de Maas</b>	<b>14</b>
5.1	Realisatiefase	14
5.2	Eindsituatie	16
<b>6</b>	<b>Dynamische toetsing van de winning afgesloten van de Maas</b>	<b>18</b>
6.1	Realisatiefase	18
6.2	Eindsituatie	20
<b>7</b>	<b>Waterkwaliteit</b>	<b>23</b>
7.1	Kans op vertroebeling	23
7.2	Kans op verontreinigingen Maas	23

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel van het onderzoek

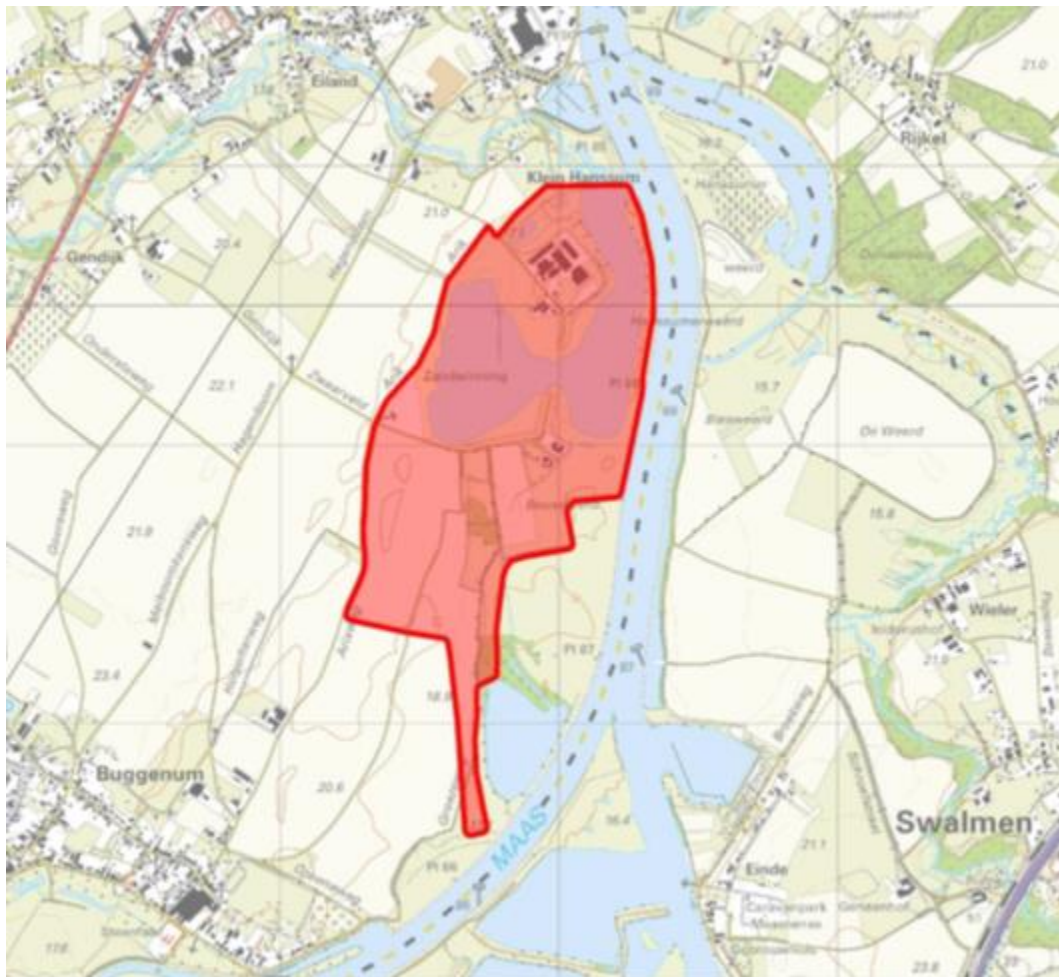
In opdracht van Zand- en grindbedrijf Kuypers BV (hierna Kuypers Kessel genoemd) heeft Antea Group het deelonderzoek hydrologie uitgevoerd in het kader van de MER Wijnaerden. De MER Wijnaerden betreft een uitbreiding van een bestaande reeds vergunde zandwinning, liggend ten zuiden van de plaats Neer nabij de Maas, in de gemeente Leudal.

De zandwinning is in 1997 door Kuypers Kessel aangevangen en was aanvankelijk enkel bedoeld voor de delfstoffenwinning (zie figuur 1.1). Het had geen doelstelling in het kader van de hoogwaterbescherming, in tegenstelling tot andere rivierverruimingsprojecten langs de Maas, en is een volledig particulier initiatief. Gelet op de nieuwe eisen en beleidsambities ten aanzien van hoogwaterbescherming (meer 'ruimte voor de rivier'), is het initiatief ontstaan om ten zuiden van de bestaande locatie een groter gebied te ontwikkelen, waarbij het oorspronkelijke inrichtingsplan met de werkgroep Wijnaerden wordt doorontwikkeld tot een volledig nieuw plan. De begrenzing van dit nieuwe plangebied is in figuur 1.2 aangegeven.



Figuur 1.1. De visie uit 1993 op de ontwikkeling van het gebied





*Figuur 1.2. Begrenzing van het plangebied. Aan de noordkant ligt de haven van Hanssum, aan de zuidkant ligt tussen de rode uitloper van het plangebied en de Maas de plas Bouxweerd, afgesloten van de Maas.*

Tussen de haven van Hanssum en het gebied Bouxweerd gaat een totale gebiedstransformatie plaatsvinden waarbij de bestaande intensieve veehouderij wordt gesaneerd. Dit leidt uiteindelijk tot de integrale gebiedsontwikkeling Wijnaerden. Naast rivierverruiming in het kader van hoogwaterbescherming, komt er ook ruimte vrij voor andere ontwikkelingen, waaronder natuurontwikkelingen en rode ontwikkelingen. Daarnaast kunnen dankzij dit project middelen worden gegenereerd ten behoeve van onder andere een opwaardering en kwaliteitsimpuls van het Maasfront en de jachthaven Neer-Hanssum.

In het kader van de MER Wijnaerden worden verschillende deelonderzoeken uitgevoerd. Het deelonderzoek hydrologie dient als basis voor de aanvraag van diverse vergunningen en ontheffingen (ondermeer MER, bestemmingsplan, Ontgrondingsvergunning etc.) en bestaat uit twee deelrapporten. Het voorliggende deelrapport betreft het onderzoek van de inrichtingsalternatieven. Het andere deelrapport betreft de opzet en ijking grondwatermodel. Hierbij is ook het nulalternatief berekend. Het nulalternatief of de nulsituatie betreft de hydrologische situatie waarin de tot nu toe verleende vergunningen zijn afgerond. Het nulalternatief dient als referentie voor de berekening van de overige alternatieven en wordt hierna toegelicht.

## 1.2 Het nulalternatief

De situatie van het plangebied bij het nulalternatief (dus na afronding van de huidige vergunningen) wordt toegelicht aan de hand van figuur 1.3. De plas aan de noordwestkant is het Oog. Het Oog is ontgrond in open verbinding met de Maas (via de nevengeul) maar in de vergunde eindsituatie is deze verbinding afgesloten. De plas aan de noordoostkant is de nevengeul, die aan de noordkant in open verbinding met de Maas staat. Deze nevengeul staat aan de zuidkant op zijn beurt in open verbinding met het gebied van de afrondingsvergunning, waarvan de begrenzing rood gearceerd. De verbinding die is gemaakt vanuit de nevengeul om de afrondingsvergunning te realiseren is afzonderlijk aangegeven.

De naamgeving zoals hiervoor omschreven, waarbij onderscheid wordt gemaakt in het Oog, de nevengeul en de afrondingsvergunning, wordt ook in het vervolg van het rapport gehanteerd.



*Figuur 1.3. Nulsituatie van het plangebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt in de gebiedsdelen het Oog (de plas noordwestelijk), de nevengeul (de plas noordoostelijk) en de afrondingsvergunning (rood gearceerd) aan de zuidkant. De afrondingsvergunning staat in de nulsituatie in open verbinding met de nevengeul. De verbinding tussen afrondingsvergunning en nevengeul is in donkerder blauw aangegeven. Op zijn beurt staat de nevengeul aan de noordkant (boven de tekening) in open verbinding met de Maas.*

Momenteel vindt zandwinning in het kader van de afrondingsvergunning plaats. Het Oog is hierbij afgesloten van de nevengeul en dus van de Maas. Na afronding van deze zandwinning is de nulsituatie bereikt. Met betrekking tot de diepte van de zandwinning in de verschillende deelgebieden geldt het volgende:

- De hoogteligging van het maaiveld ligt in de orde van grootte van NAP +18 m à NAP +20 m.

- Het Oog en de afrondingsvergunning zijn/worden tot NAP -11.60 m ontgrond, waarna de bodem en taluds zijn/worden afgedekt met een laag slecht doorlatend materiaal.
- De nevengeul is tot NAP +6.40 m ontgrond, waarna afdekking van de bodem en taluds met slecht doorlatend materiaal heeft plaatsgevonden.

### 1.3 Inrichtingsalternatieven

In figuur 1.2 is de begrenzing van het plangebied aangegeven, waarbinnen de vergunde situatie volgens figuur 1.3 ligt, samen met de uitbreiding van de zandwinning in zuidelijke richting. De uitbreiding van de zandwinning ligt oostelijk van de Arixweg en zuidelijk van het Oog (zie ook figuur 1.1). Bij aanleg is een plas tot NAP -11.60 m gepland. In figuur 1.3 is als onderdeel van het plangebied ook een lange smalle strook gronden westelijk van de plas langs de Maas (de plas Bouxweerd) zichtbaar. Hier wordt een ondiepe geul ontgraven die boven het mediaanpeil van de Maas blijft.

In het kader van dit MER onderzoek worden 4 verschillende inrichtingsalternatieven onderzocht:

1. Een variant met open verbinding zonder mitigerende maatregelen
2. Een variant met open verbinding met infiltratiesloot langs de Meiboomkesweg
3. Een variant met een open verbinding met infiltratiesloot in combinatie met een infiltratieveld.
4. Een variant waarbij de zandwinning afgesloten van de Maas plaatsvindt. De uitbreiding staat in open verbinding met het Oog, dat reeds in de nulsituatie is afgesloten. Het plaspeil fluctueert derhalve mee met de grondwaterstanden.

In de laatste variant (variant 4) is de zandwinplas afgesloten van de Maas. Het gewonnen zand wordt via transportbanden richting de afrondingsvergunning geleid waar het wordt verscheept en via de Maas wordt afgevoerd.

### 1.4 Effectbepaling

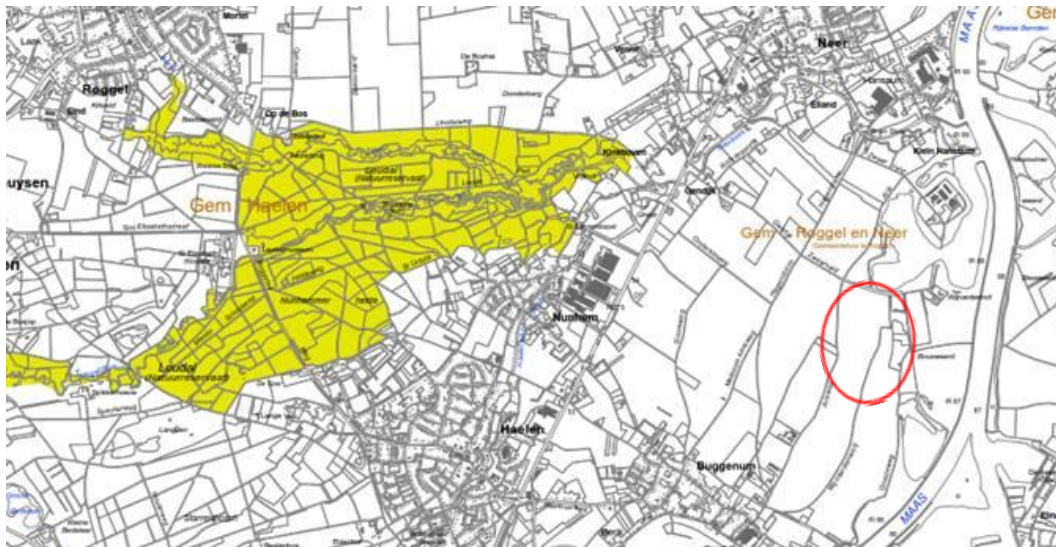
Bij de situatie/effectbeschrijving zijn de volgende beoordelingscriteria in principe van toepassing:

- Beïnvloeding van grondwaterstanden en grondwaterstijghoogten
- Beïnvloeding van grondwaterstromingen
- Kans op kwel en inzijing
- Beïnvloeding grond- en oppervlaktewaterkwaliteit
- Kans op vertroebeling van de Maas in de aanlegfase
- Kans op verontreinigingen naar de Maas (CIW Immissietoets)

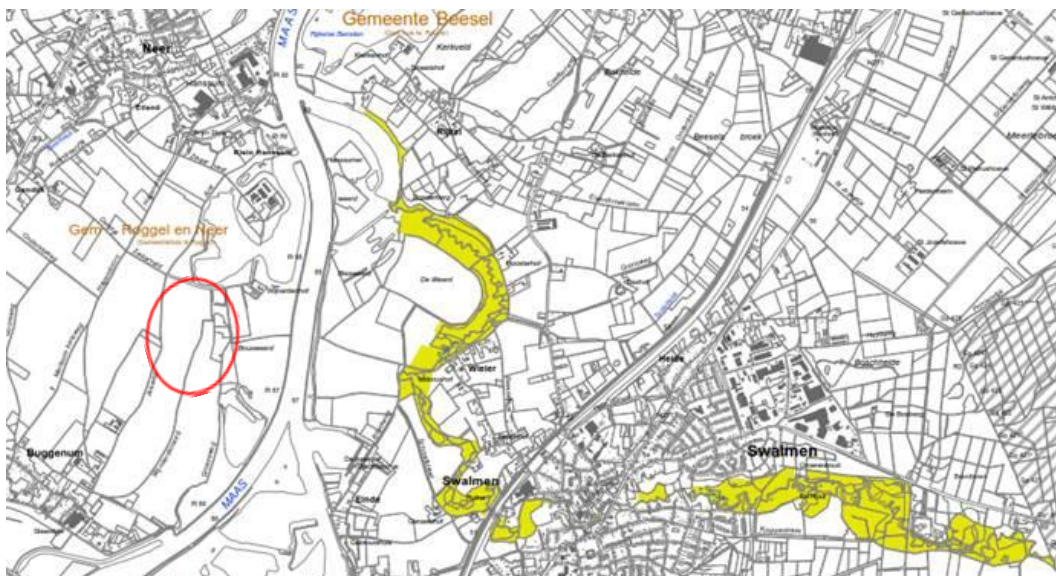
Met name de beïnvloeding van grondwaterstanden en grondwaterstijghoogten in verband met de natuur, landbouw en bebouwing is in dit verband van belang. In het landbouwgebied ten westen van de Maas, rondom de ontgrondingslocatie, zijn tot aan de Neerbeek geen voor grondwaterstandveranderingen gevoelige landbouwgronden aanwezig omdat de grondwaterstijghoogten in het watervoerende pakket diep beneden maaiveld liggen. De dichtstbijzijnde landbouwgronden die gevoelig zijn voor een daling van de grondwaterstand liggen ca. 1.5 km ten noorden van de Neerbeek, die van het Leudal naar de Maas stroomt en nabij de Maas de nevengeul van de zandwinning Neer aan de noordkant op enkele honderden meters afstand passeert. Voor de bebouwing geldt vanwege de diepe grondwaterstanden en grondwaterstijghoogten in het gebied hetzelfde.



Ten aanzien van de natuurwaarden is met name het gebied van het Leudal van belang (zie figuur 1.4). Het Leudal is door de Provincie Limburg aangewezen als prioritair natuurgebied met grondwaterafhankelijke natuurwaarden. Bovendien is het een Natura 2000-gebied.



Figuur 1.4. Ligging van de geplande uitbreiding zandwinning (rood omcirkeld) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Leudal (geel ingekleurd).



Figuur 1.5. Ligging van de geplande uitbreiding zandwinning (rood omcirkeld) ten opzichte van het Natura 2000-gebied Swalmdal (geel ingekleurd).

Aan de andere kant van de Maas ligt de dichtstbijzijnde begrenzing van het Natura 2000-gebied Swalmdal op ca. 350 m afstand van de Maas (figuur 1.5). Op voorhand worden geen belangrijke effecten aan de andere kant van de Maas verwacht, maar dit wordt uiteraard wel aan de hand van de rekenresultaten gecontroleerd. In de figuren 6.1 tot en met 6.6 zijn de meest westelijke grensdelen van dit Natura 2000-gebied aangegeven.

Langs de Neerbeek liggen enkele kleine gebiedjes met natuurwaarden waarvan de hydrologische situatie in belangrijke mate wordt bepaald door schijngrondwaterspiegels en door het aanwezige oppervlaktewater in de nabijheid. Bij beperkte verlagingen in het watervoerende pakket onder deze gebieden worden geen noemenswaardige gevolgen voor de ondiepe grondwaterstanden en de natuur verwacht.

Samenvattend kan worden gesteld dat bij de effectbepaling alsmede de vaststelling van de inrichting en mitigerende maatregelen de wijzigingen van de grondwaterstijghoogten en grondwaterstanden in het Leudal centraal staan. Eventuele effecten op het Leudal manifesteren zich via het watervoerende pakket omdat de effecten van de zandwinning horizontaal via de weinig doorlatende deklaag slechts tot een beperkte afstand van de zandwinning optreden. Als geen beïnvloeding plaatsvindt van de stijghoogten onder het Leudal mag worden gesteld dat er ook geen invloed is op de grondwaterstroming ter plaatse, de kwel en wegzijging en de bodem- en grondwaterkwaliteit. Als zodanig mag worden gesteld dat het beoordelingscriterium voor de verschillende inrichtingsalternatieven, namelijk de beïnvloeding van de grondwaterstijghoogte onder het Leudal, heel eenvoudig is.

De eenvoud van de effectbeoordeling volgt ook uit het hiervoor aangegeven te verwaarlozen effect van de grondwaterstijghoogten- en grondwaterstanddalingen op de overige belangen in het gebied. Niet alleen vanwege de redenen die hiervoor zijn aangegeven maar ook vanwege de ervaringen die tot nu toe in de praktijk zijn opgedaan met de effecten van de zandwinning tot nu toe. Deze effecten zullen in de toekomst alleen maar kleiner uitvallen vanwege de huidige status van het Leudal als Natura 2000-gebied, waarmee het beschermingsniveau hoger is geworden als in de jaren negentig bij de verlening van de huidige vergunningen het geval was. De toekomstige invloed van de planrealisatie op de hydrologie mag daarmee niet groter en dient zelfs kleiner uit te vallen dan in het verleden het geval was.

Met betrekking tot de kwaliteitsaspecten van het plan (beïnvloeding grond- en oppervlaktewater kwaliteit, kans op vertroebeling van de Maas in de aanlegfase en kans op verontreinigingen naar de Maas (CIW Immissietoets)): deze aspecten worden in één hoofdstuk behandeld waarbij gebruik kan worden gemaakt van eerdere ervaringen die met de vergunde zandwinningen in dit gebied zijn opgedaan.

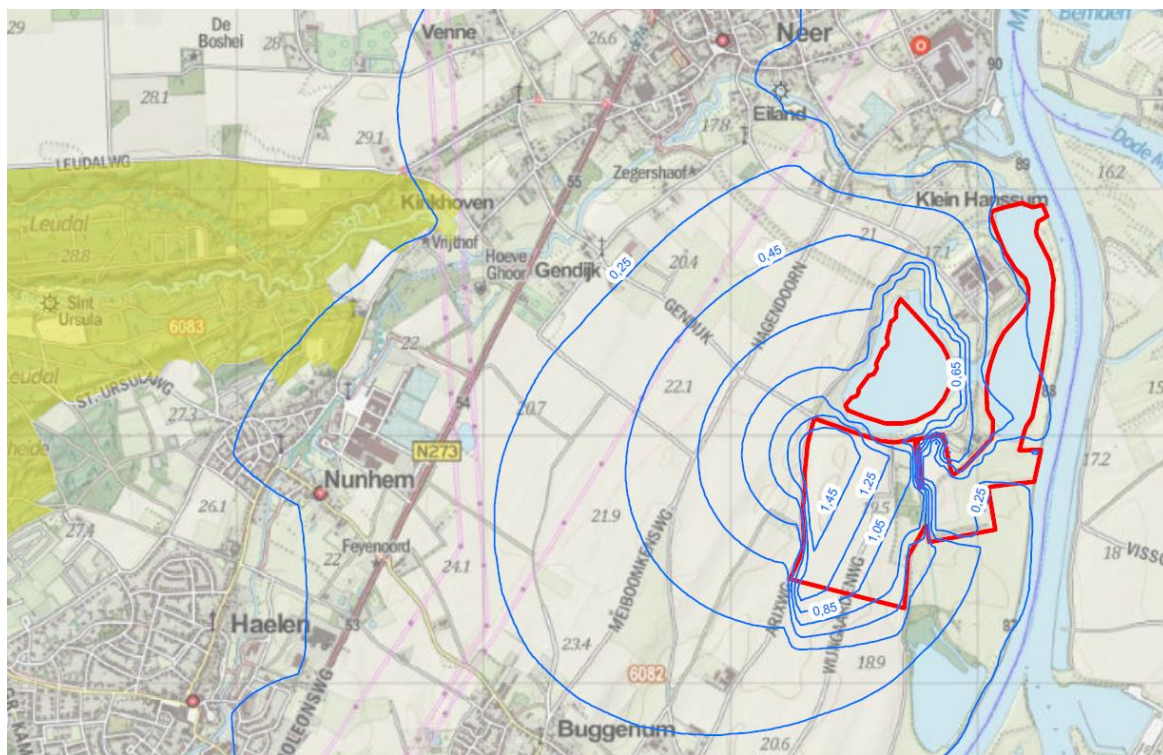
## 1.5 Opbouw van het rapport




In de hoofdstukken 2 t/m 5 worden de 4 inrichtingsalternatieven behandeld zoals aangegeven in paragraaf 1.3.1. In hoofdstuk 6 vindt de dynamische toets van het laatste inrichtingsalternatief plaats. Tot slot wordt in hoofdstuk 7 nader ingegaan op de kwaliteitsaspecten.

## 2 Zandwinning in open verbinding met de Maas

### 2.1 Realisatiefase

De zandwinning in open verbinding met de Maas vindt plaats door het zandwingebied in open verbinding te stellen met het gebied van de afrondingsvergunning. Deze open verbinding is zichtbaar aan de onderbreking in de rode grenslijn tussen deze twee deelgebieden in figuur 2.1. De afrondingsvergunning staat via de nevengeul in open verbinding met de Maas. Ook deze verbinding is zichtbaar als een onderbroken rode grenslijn. Het Oog blijft afgesloten van de Maas, conform de vergunde eindsituatie. De hydrologische effecten van deze variant zijn in figuur 2.1 aangegeven. De ondiepe geul aan de westkant van de plas Bouxweerd (zuidoostelijk van de uitbreiding, zie ook figuur 1.2) is niet meegenomen omdat deze boven het niveau van de grondwaterstijghoogten in het watervoerende pakket wordt afgewerkt.



-  Stijghoogteverlaging
-  Begrenzing plas
-  Natura 2000

*Figuur 2.1. Verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij een zandwinning in open verbinding met de Maas. De 5 cm verlagingsslijn in het watervoerende pakket (de meest westelijke verlagingsslijn) ligt in het Natura 2000-gebied.*

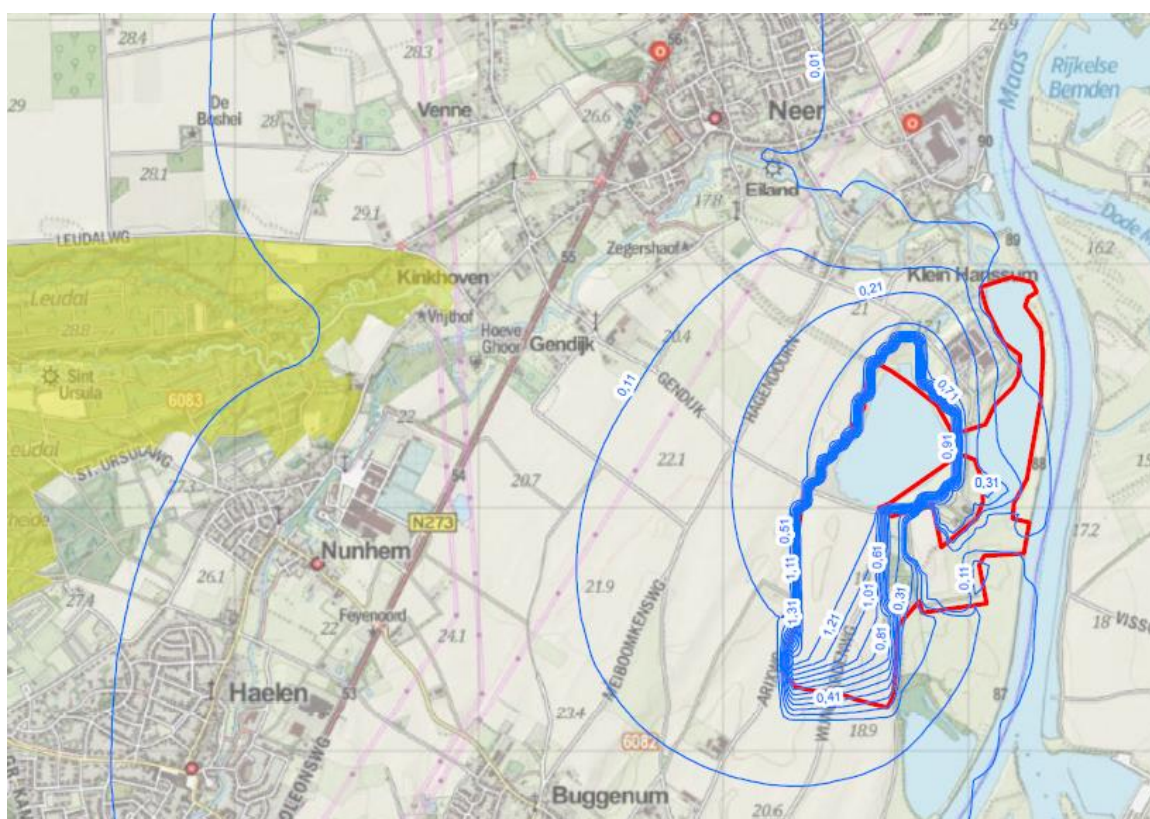
De berekening heeft plaatsgevonden voor de realisatiefase van de zandwinning. Als in de realisatiefase een deel van de zandwinning is voltooid wordt de inrichting zo snel mogelijk afgewerkt om de hydrologische effecten te beperken. Dat wil zeggen dat in het afgeronde deel van de zandwinning de taluds en de bodem van de plas zo snel mogelijk worden aangevuld met slecht doorlatend materiaal. De zandwinning begint bij de afrondingsvergunning en vindt plaats in stroken van zuid naar noord. De effecten zijn aangegeven voor het laatste stadium van de zandwinning. De plas heeft de uiterste noordwesthoek bereikt waar, vanwege de zandwinning, de taluds en de bodem nog niet kunnen worden afgedekt en de effecten dus het grootst zijn.



De 5 cm verlaginglijn van grondwaterstijghoogten in het watervoerende pakket, berekend ten opzichte van de nulsituatie, ligt deels binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Leudal. Dit is ongewenst. Mitigerende maatregelen om dit effect te reduceren worden in de volgende hoofdstukken gepresenteerd.

## 2.2 Eindsituatie

In de variant open verbinding met de Maas is ook een eindsituatie te onderscheiden. In het MER wordt dit als variant 3 beschouwd. In deze variant staan de Maas, de nevengeul, het Oog, de afrondingsvergunning én de uitbreiding in open verbinding met elkaar. Voor deze variant is berekend wat de verlagingen in het watervoerende pakket in de omgeving zijn ten opzichte van de nulsituatie. Daarnaast is het isohypsenpatroon aangegeven.

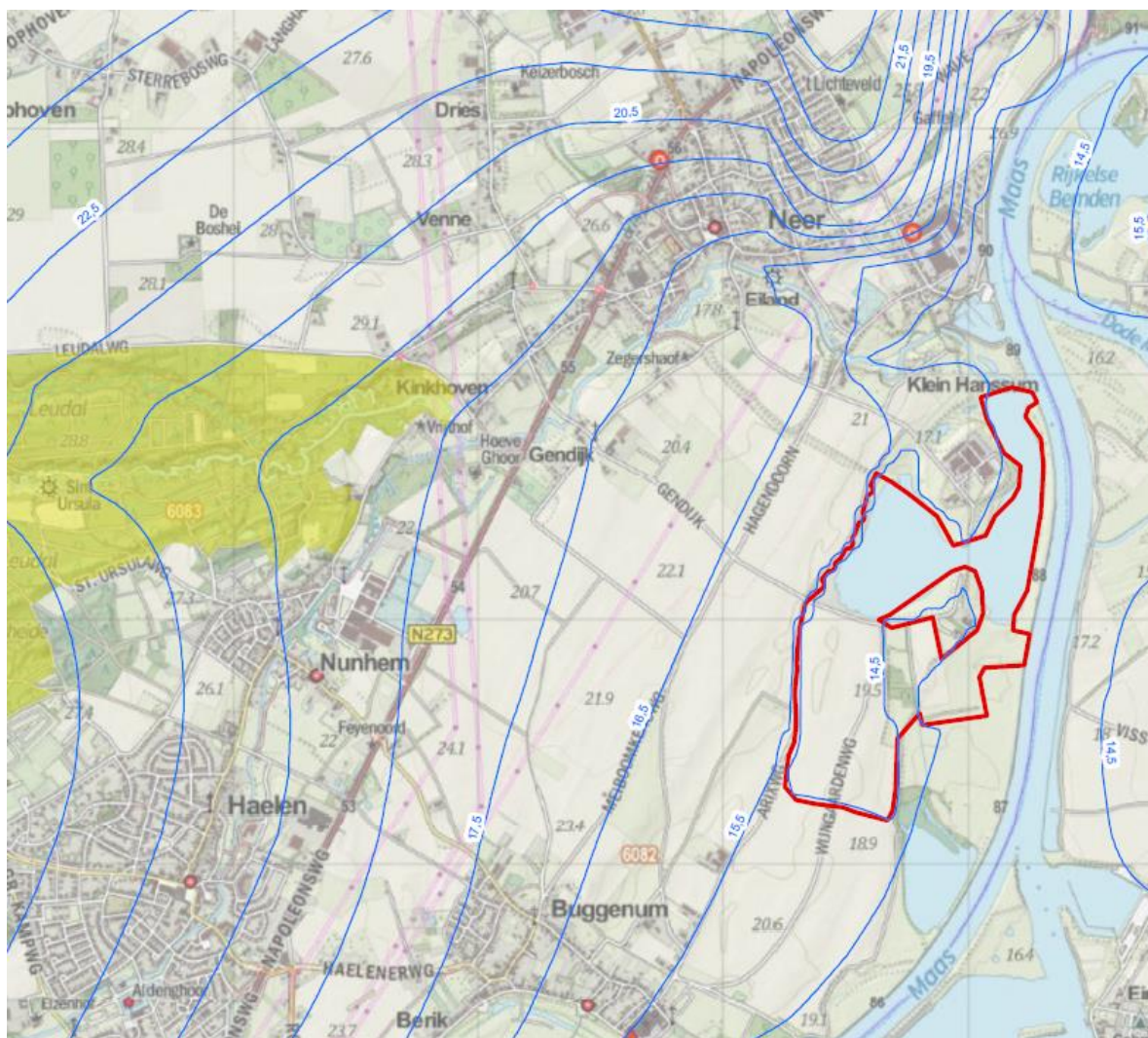





- Stijghoogteverlaging
- ▭ Begrenzing plas
- ▭ Natura 2000

*Figuur 2.2. Verlagingen van de grondwaterstijghoogten ten opzichte van de nulsituatie in de eindsituatie van MER variant 3, open verbinding met de Maas. De 1 cm verlaginglijn in het watervoerende pakket (de meest westelijke verlaginglijn) ligt in het Natura 2000-gebied.*

In deze berekening is een afdekking van de bodem en taluds van de uitbreiding opgenomen met een weerstand van 50 dagen. In het Oog, de afrondingsvergunning en de nevengeul zijn de bestaande weerstanden op de bodem en taluds gehandhaafd. Deze weerstanden zijn niet voldoende om de verlagingen van de stijghoogten in het watervoerende pakket buiten het Natura 2000-gebied Leudal te houden. In het Natura 2000-gebied is de 1 cm verlaginglijn zichtbaar (figuur 2.2).

Het isohypsenpatroon dat hoort bij deze eindsituatie is opgenomen in figuur 2.3.



-  Stijghoogten eindsituatie
-  Begrenzing plas
-  Natura 2000

Figuur 2.3. Isohypsens van de stijghoogten in het watervoerende pakket. Langs de westzijde tegen de uitbreiding en het Oog aan ligt de isohyps van NAP +15.5 m. De laagste aangegeven isohyps is NAP +14.5 m. Het hoogteverschil tussen de isohypsens is 1 m.

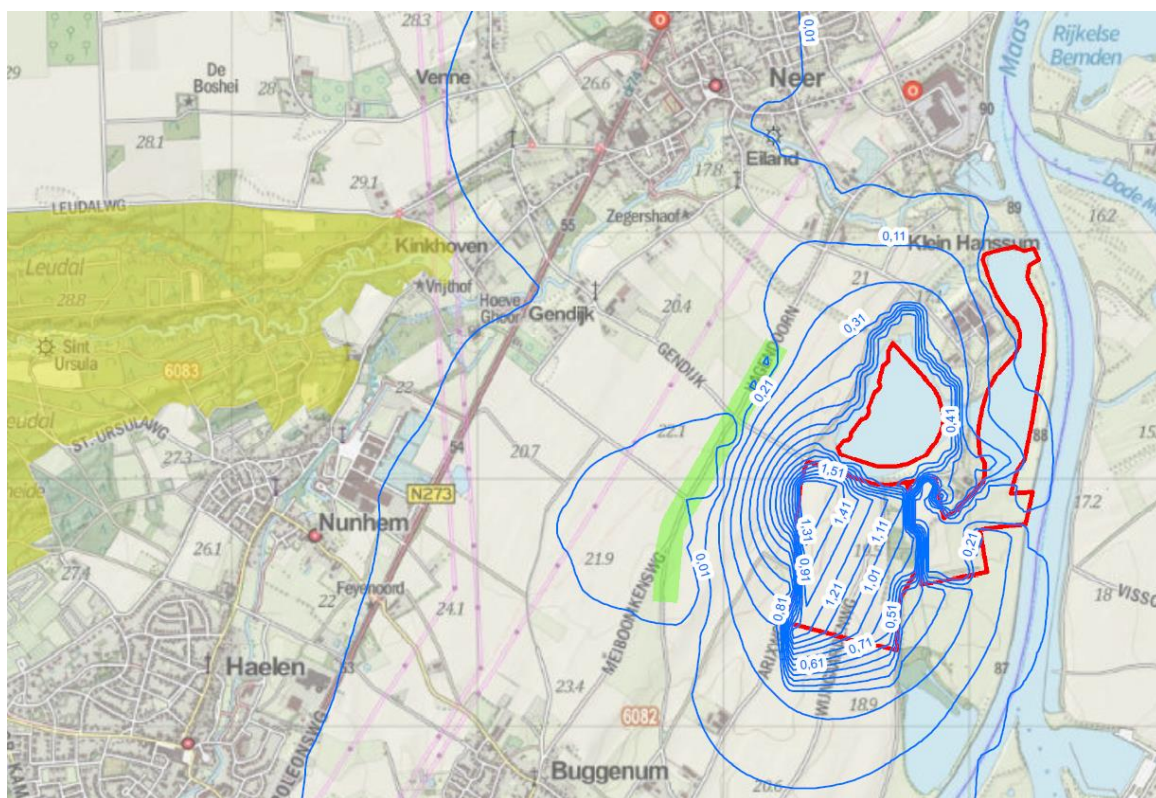






### 3 Open verbinding met de Maas en infiltratie langs de Meiboomkensweg

Uitgaande van een zandwinning in open verbinding met de Maas, zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven, wordt hier als mitigerende maatregel een infiltratiesloot langs de Meiboomkensweg voorgesteld, waarmee de verlagingen van de grondwaterstijghoogten richting het Natura 2000-gebied Leudal worden gemitigeerd. Het water wordt opgepompt uit de nevengeul of afrondingsvergunning en met een leiding naar de infiltratiesloot getransporteerd.

De ligging van de infiltratiesloot is bewust op grotere afstand van de zandwinning gekozen. Infiltratie dichtbij de zandwinning heeft als voordeel de onmiddellijke aansluiting op het bestaande plangebied. Echter, er ontstaat vanwege de grote doorlatendheid van het watervoerende pakket, dat bovendien diep reikt (veel dieper dan de zandwinning), een kortsluitstroom. Dat wil zeggen, het geïnfiltreerde water stroomt snel af naar de plas en is daardoor weinig effectief om de grondwaterstijghoogten in de omgeving omhoog te brengen.

Bij infiltratie verder van het plangebied bestaat de maatregel uit infiltratie langs de Meiboomkensweg en de Hagendoorn weg die hier noordelijk op aansluit. De maatregel en de resulterende wijzigingen in grondwaterstijghoogten zijn in figuur 3.1 gegeven.



-  Stijghoogteverlaging
-  Begrenzing plas
-  infiltratiesloot
-  Natura 2000

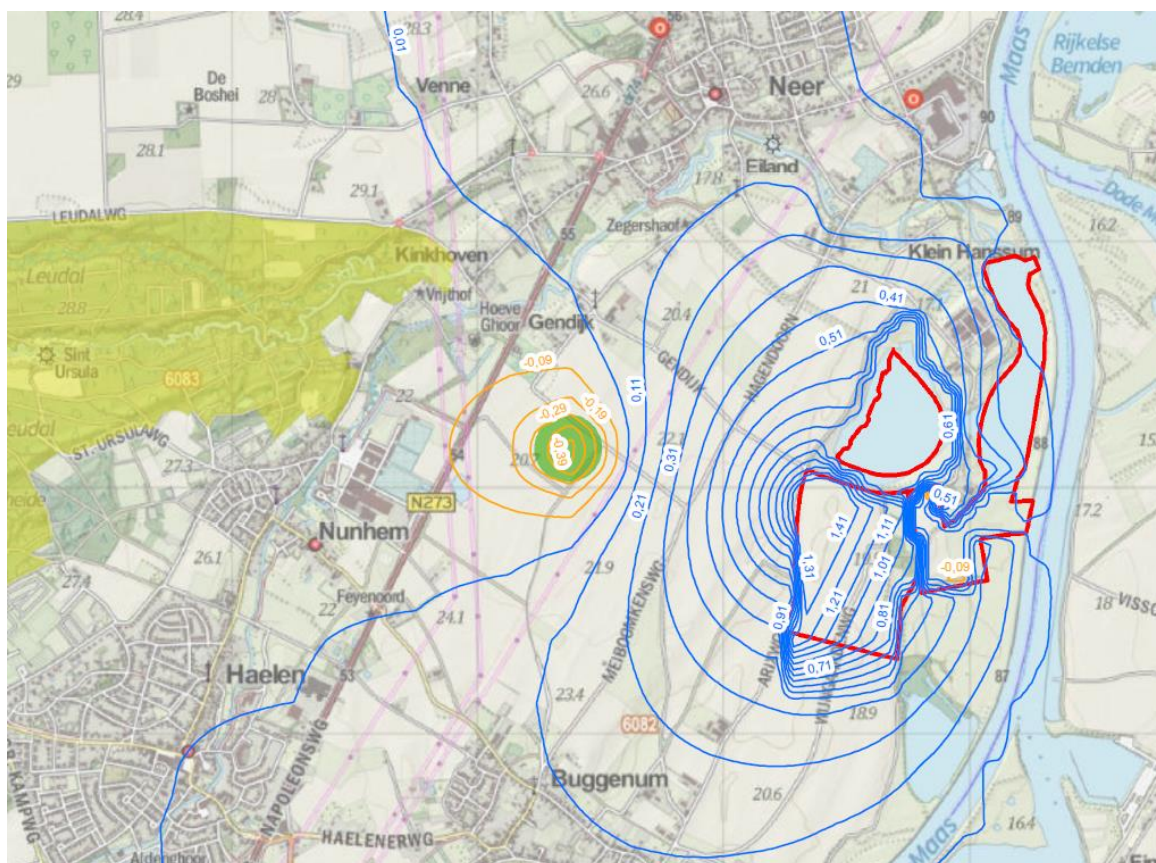
*Figuur 3.1. Wijzigingen van de stijghoogten in het watervoerende pakket bij infiltratie via een sloot. De ligging van de infiltratiesloot is met een groen vlakje aangegeven. Ter plaatse worden de stijghoogten heel lokaal verhoogd (niet zichtbaar). De meest westelijke verlagingsslijn (bij Nunhems) is de 1 cm verlagingsslijn in het watervoerende pakket.*

Het voordeel van verder van het plangebied af infiltreren is dat een groot deel van het geïnfilterde water niet onmiddellijk terugstroomt naar de plas. Daarnaast ligt de infiltratiezone dicht bij het natuurgebied en is dus effectiever. In figuur 3.1 zijn de effecten van een infiltratiesloot langs de Meiboomkensweg en de Hagendoorn weg aangegeven. De verlagingen worden voldoende gereduceerd.

Nagegaan is wat de eisen zijn aan een infiltratiezone langs de Meiboomkensweg en de Hagendoorn weg. De lengte bedraagt ca. 800 m langs de Meiboomkensweg en ca. 250 m langs de Hagendoorn weg. De effecten worden voldoende gemitigeerd bij een infiltratie langs de Meiboomkensweg van ca. 5850 m<sup>3</sup> per dag. Dat is ca. 7,3 m<sup>3</sup> per m lengte van de infiltratiezone. Langs de Hagendoorn weg zijn deze cijfers respectievelijk ca. 1595 m<sup>3</sup> per dag en ca. 6.4 m<sup>3</sup> per m lengte van de infiltratiesloot. Infiltratie dient op een peil van ca. NAP +18 m mogelijk te zijn, omdat de grondwaterstanden richting het Leudal oplopen. Bij het watertransport dient rekening te worden gehouden met een plaatselijke maaiveldligging boven NAP +21 m. Voor de infiltratie van een dergelijke hoeveelheid water is een strook grond van ca. 30 m breedte nodig. Daarbij is uitgegaan van een infiltratiesnelheid van het water in de bodem en taluds van de infiltratiesloot van 0.3 m/dag.

## 4 Open verbinding met de Maas en infiltratieveld

Een alternatief voor infiltratie via een sloot is infiltratie via een infiltratieveld. Hoe dichter het infiltratieveld bij het Natura 2000-gebied Leudal ligt hoe gunstiger het is, omdat dan slechts relatief kleine verlagingen ter plaatse gemitigeerd hoeven te worden om de hydrologische effecten richting het Natura 2000-gebied voldoende te beperken. Onderstaand zijn de locatie van het infiltratieveld en de invloed op de stijghoogten aangegeven. Het water wordt opgepompt uit de nevengeul/afrodingsvergunning en met een leiding naar het infiltratieveld getransporteerd.



- Stijghoogteverlaging
- Stijghoogteverhoging
- Begrenzing plas
- infiltratieveld
- Natura 2000

*Figuur 4.1. Wijzigingen van de stijghoogten in het watervoerende pakket bij mitigatie van de effecten met een infiltratieveld. De meest westelijke blauwe lijn is de 1 cm verlaginglijn. In het Natura 2000-gebied Leudal vinden geen verlagingen plaats. Het infiltratieveld (groen) met de verhogingen van de stijghoogten ter plaatse is tevens aangegeven.*

Effectief zou infiltratie zijn via het watercompensatiegebied van Nunhems Netherlands BV, gelegen aan de Napoleonsweg 152 te Nunhem. Oostelijk van de Napoleonsweg wordt een uitbreiding van het kassengebied gerealiseerd waarbij een compensatiegebied voor waterberging bij hoge Maaswaterstanden wordt gerealiseerd. Dit compensatiegebied wordt uitgevoerd als een laagte in het landschap. Voor de toekomst is gepland dat hierop koeien zullen weiden. De grootte van dit compensatiegebied is volgens de beschikbare informatie ca. 3.5 ha. Het totale compensatiegebied is groter maar een deel hiervan wordt ingezet voor de berging van water dat bij neerslag versneld afstroomt van het verharde oppervlak.

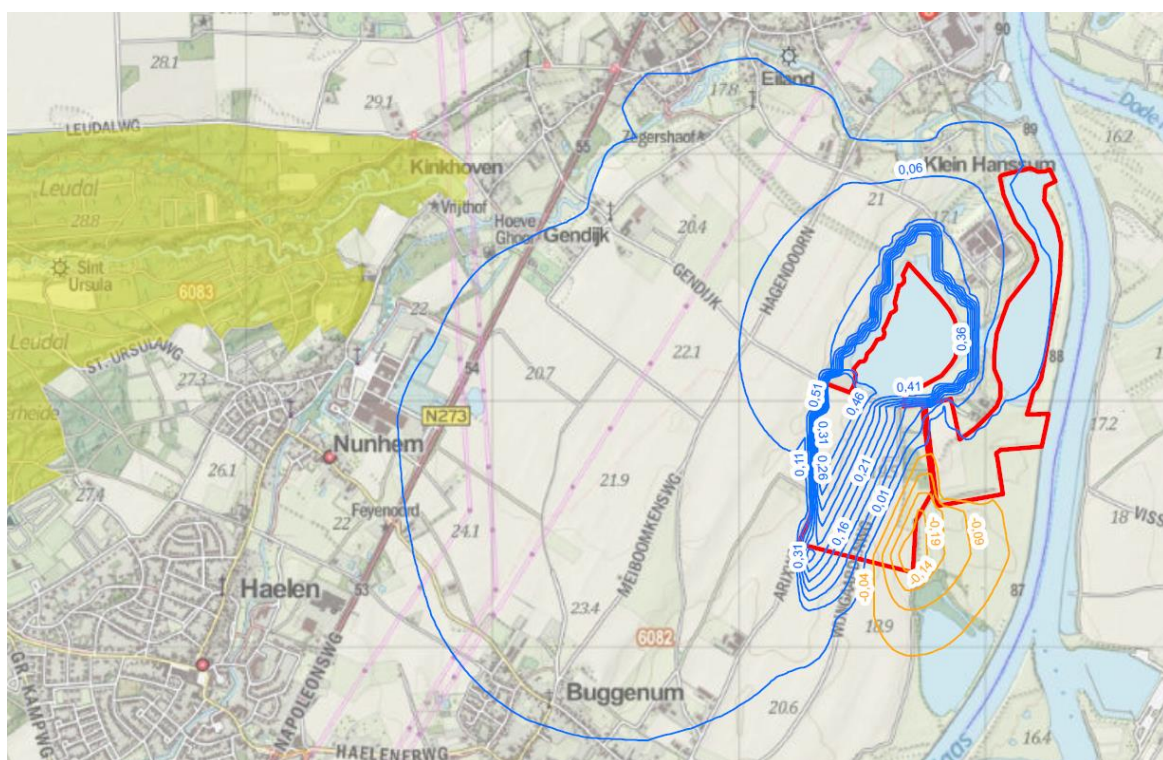
Het voordeel van infiltratie alhier is dat dit gebied dicht bij het Leudal ligt waardoor de werking van de infiltratie optimaal is. Daarnaast blijkt uit grondonderzoek alhier dat na de maaiveldverlaging de bodem van de laagte bestaat uit grof zand (mits hier geen bouwvoor wordt aangebracht), zodat goed kan worden geïnfiltreerd. Een infiltratie van 4500 m<sup>3</sup> per dag voldoet om de hydrologische effecten van de zandwinning te neutraliseren. Gerekend over een oppervlakte van 3,5 ha is dat een infiltratiesnelheid van ca. 13 cm waterlaag per dag, wat haalbaar wordt geacht. Een infiltratie op een peil van ca. NAP +19,2 m voldoet naar verwachting, uitgaande van een bodemligging van het compensatiegebied van NAP +18,7 m. Voor de veiligheid dient wellicht met een grotere maximale opvoerhoogte rekening te worden gehouden. Met infiltratie op een peil van ca. NAP +19,8 m is in de loop van de tijd een grotere toename van de infiltratieweerstand op de bodem van de infiltratievoorziening toelaatbaar (minder onderhoud nodig).



## 5 Zandwinning afgesloten van de Maas

### 5.1 Realisatiefase

In dit inrichtingsalternatief vindt de zandwinning in de realisatiefase van de uitbreiding Wijnaerden plaats in een plas die is afgesloten van de Maas. De zandwinning begint aan de zuidkant van het Oog, waarbij het Oog afgesloten van de Maas blijft. Het zand wordt met transportbanden afgevoerd naar het gebied van de afrondingsvergunning waar het wordt verscheept en via de Maas wordt afgevoerd. De hydrologische effecten ten opzichte van het nulalternatief zijn in de onderstaande figuur 5.1 aangegeven.



- Stijghoogteverlaging t.o.v. vergunde situatie
- Stijghoogteverhoging t.o.v. vergunde situatie
- Begrenzing plas in de realisatiefase
- Natura 2000

*Figuur 5.1. Hydrologische effecten van zandwinning in een plas die blijft afgesloten van de Maas. Het betreft hier verlagingen in de realisatiefase van de zandwinning. De 1 cm verlaginglijn ligt oostelijk van het Natura 2000-gebied Leudal. De verlaginglijnen zijn om de 5 cm aangegeven.*

In deze berekening is ervan uitgegaan dat de zandwinning aan de noordwestkant bij het Oog begint. Vervolgens wordt in stroken van bijvoorbeeld 400 m breed (in noord-zuid richting gemeten) van west naar oost ontgrond, waarbij de zandwinning steeds meer in zuidelijke richting opschuift. In de berekening is uitgegaan van de maximale omvang van de plas in de realisatiefase, waarbij tevens de hydrologische effecten maximaal zijn. In de berekening wordt ervan uitgegaan dat tijdens de realisatie het westelijke talud van de plas en de bodem worden afgedekt met slecht doorlatend materiaal, als de zandwinning op de betreffende plaats is afgerond. Uitgangspunt is dat de bodem en taluds tot 200 m achter het 'front' van de zandwinning worden aangevuld. De weerstand van de aangebrachte laag grond bedraagt 50 dagen. In figuur 5.2 is de



ligging van de uitbreiding van de plas tijdens de realisatiefase (samen met de overige plassen) aangegeven. Een deel van de afrondingsvergunning is al in de realisatiefase in zijn geheel aangevuld met minder doorlatende grond (k-waarde is 0.25 m/dag).



*Figuur 5.2. Ligging van de plassen in de realisatiefase van de zandwinning. Aan de zuidgrens van de uitbreiding is de plas nog niet in oostelijke richting voltooid. Dat houdt in dat in dit plasdeel de taluds en bodem nog niet zijn afgedekt met slecht doorlatend materiaal. Het gearceerde deel van de afrondingsvergunning is geheel opgevuld met grond met een lage doorlatendheid.*

In figuur 5.1 is voor het Oog met rode lijn de waterlijn gegeven. Het Oog heeft een taludafdekking waardoor de begrenzing van de waterlijn is opgeschoven. Voor het zuidelijker gelegen aangrenzende gebied waar nu de zandwinning is gepland is de plangrens aangegeven, waarbinnen de zandwinning plaatsvindt.

De wijzigingen in stijghoogten zijn aangegeven ten opzicht van het nulalternatief. Zichtbaar is dat ter plaatse van de plas een verlaging en ook een verhoging (aan de zuidoostkant) optreedt. Dit komt omdat de plas het isohypsenpatroon ter plaatse afvlakt, waarbij aan de zuidoostkant een verhoging en in het overige gebied een verlaging plaatsvindt. Het gebied met verlagingen is groter dan het gebied met verhogingen. Met name door de nabijheid van de Maas waardoor verhogingen nabij de Maas worden beperkt.

De verlagingen reiken niet tot aan het Leudal. Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat in deze berekening een mitigerende maatregel is opgenomen. Deze mitigerende maatregel houdt in dat wateraanvoer naar de plas plaatsvindt om het effect van het weghalen van zand te mitigeren. Het weghalen van zand wordt namelijk gecompenseerd door de toestroming van grondwater uit de omgeving. Met andere woorden, de plas functioneert door de zandwinning als een grondwateronttrekking. Het gaat dan om een hoeveelheid weggehaald zand van ca. 700 m<sup>3</sup>/dag. De mitigerende wateraanvoer bedraagt dus 700 m<sup>3</sup>/dag, waarbij de wateraanvoer plaatsvindt uit de nevengeul. Naar de afrondingsvergunning en de nevengeul stroomt continu grondwater, waardoor de waterkwaliteit voldoet voor aanvoer naar de zandwinplas. In de dynamische toets

(hoofdstuk 6) worden overigens grotere verlagingen berekend dan volgens figuur 5.1, zodat meer wateraanvoer nodig is. De in hoofdstuk 6 gepresenteerde inrichting en mitigerende maatregelen zijn derhalve maatgevend voor de realisatie van dit inrichtingsalternatief.

## 5.2 Eindsituatie

De eindsituatie wijkt op een tweetal punten af van de doorgerekende situatie in de realisatiefase, namelijk:

- Ten eerste zijn nu de bodem en taluds van de uitbreiding afgedekt met een laag grond met een weerstand van 50 dagen.
- Ten tweede vindt geen zandwinning meer plaats in de plas, die in de realisatiefase nog functioneerde als een grondwateronttrekking, en met wateraanvoer werd gecompenseerd.

Het tweede genoemde punt heeft geen invloed op de rekenresultaten van figuur 5.1. Er vindt geen zandwinning meer plaats maar ook geen wateraanvoer die deze invloed compenseert. Er treden geen verlagingen in het Leudal op. Het eerst genoemde punt heeft wel invloed, namelijk dat de bodem en de taluds van de uitbreiding geheel zijn afgedekt met weinig doorlatende grond (weerstand 50 dagen). De stationair berekende verlagingen met Groundwater Vistas vallen daardoor kleiner uit dan aangegeven in figuur 5.1.

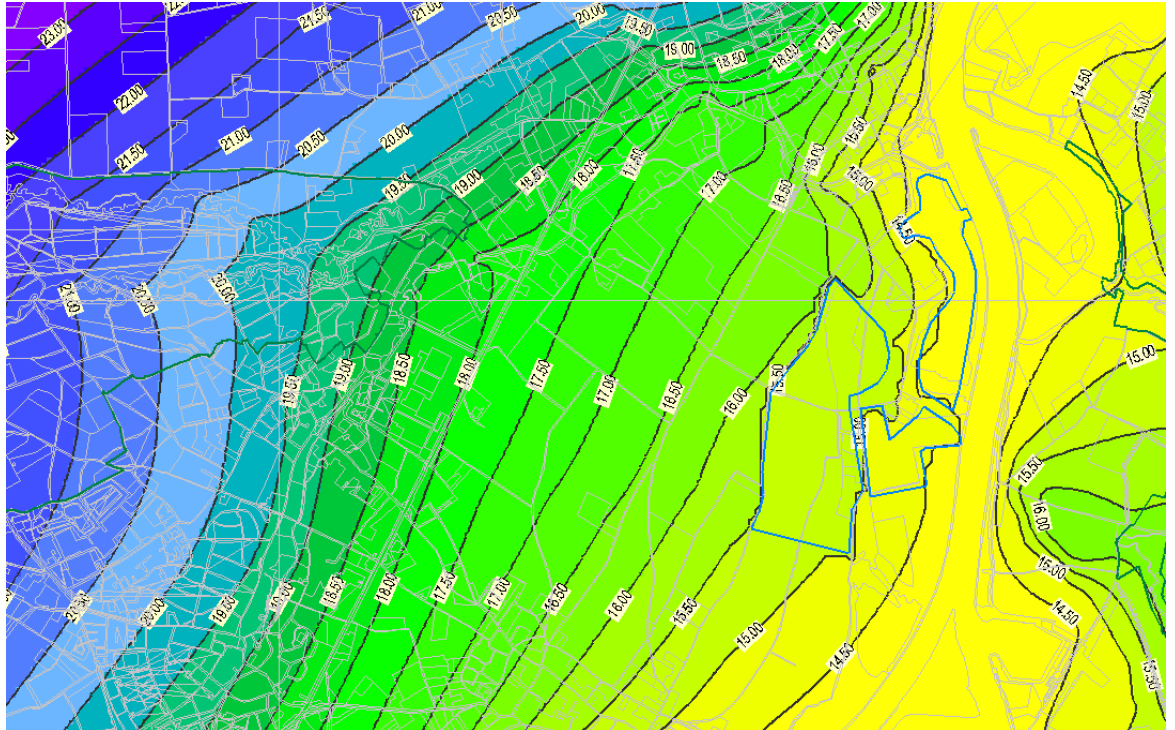
Maatgevend zijn echter de resultaten van de dynamische toetsing van dit inrichtingsalternatief met IBRAHYM, gepresenteerd in hoofdstuk 6. De verlagingen vallen volgens deze berekeningen namelijk wat groter uit dan de stationair berekende verlagingen, zowel in de realisatiefase als in de eindsituatie. In de tijdelijke situatie is extra wateraanvoer nodig. In de eindsituatie wordt een inrichtingsmaatregel gerealiseerd. Deze is in de onderstaande figuur 5.3 aangegeven.



*Figuur 5.3. Ligging van de plassen in de eindsituatie. Het verschil met figuur 5.2 is nu dat een gronddam met overlaat is aangebracht op de grens van de nevengeul en de afrondingsvergunning. Hiermee wordt het peil in het gebied van de afrondingsvergunning verhoogd.*

De resultaten van de dynamische berekeningen met IBRAHYM zijn maatgevend voor de eindsituatie. Deze rekenresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 6.

Het stationair met IBRAHYM berekende isohypsenpatroon van de eindsituatie wordt navolgend gepresenteerd in figuur 5.4.

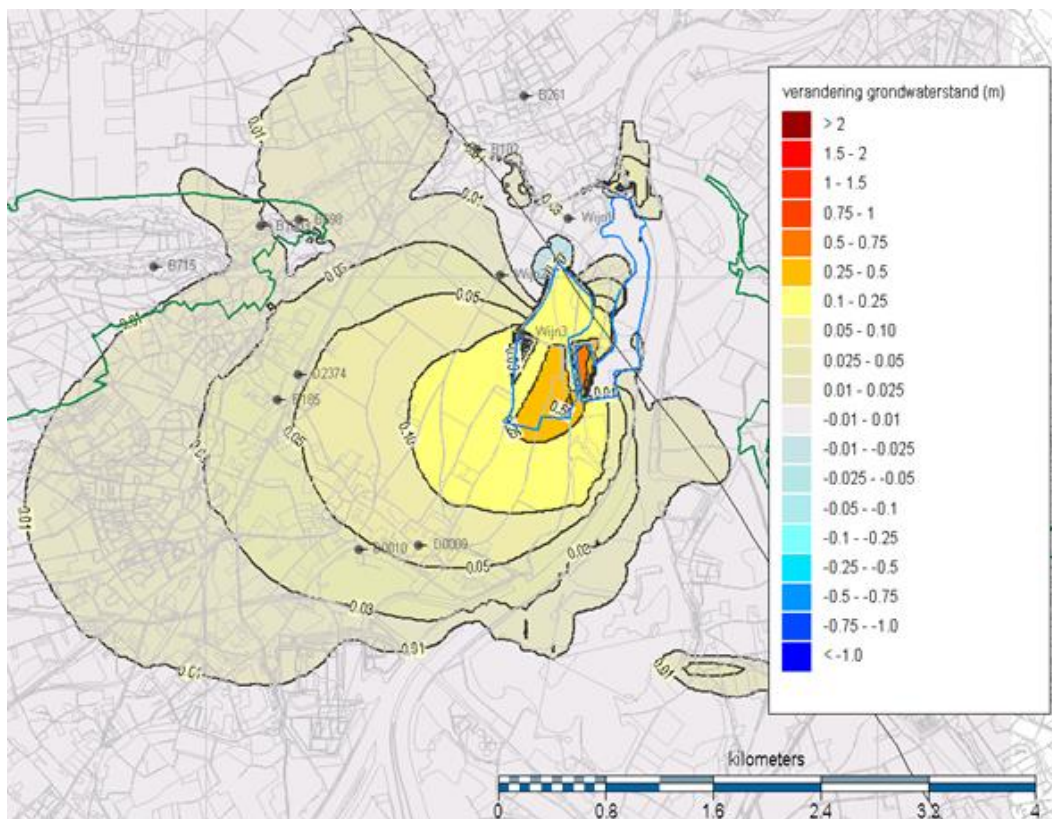


*Figuur 5.4. Het stationair berekende isohypsenpatroon van de eindsituatie. Aangegeven zijn het Oog en de uitbreiding die met elkaar in verbinding staan en zijn afgesloten van de Maas. Tussen de afrondingsvergunning en nevengeul ligt een gronddam met overlaat. De nevengeul staat in open verbinding met de Maas. De isohypsen tussen NAP +14.50 m en NAP +23.00 m zijn aangegeven met een onderling hoogteverschil van 0.5 m. Op de westelijke helft van de tekening is de begrenzing van het Natura 2000-gebied aangegeven.*

## 6 Dynamische toetsing van de winning afgesloten van de Maas

### 6.1 Realisatiefase

Met IBRAHYM zijn de berekeningen voor het laatste alternatief dynamisch getoetst. Uit een berekening met dezelfde uitgangspunten als in paragraaf 5.1 blijkt dat een verlaging van de grondwaterstijghoogte onder het Leudal optreedt. Daarom is meer wateraanvoer nodig dan 700 m<sup>3</sup>/dag om de verlagingen richting het Leudal voldoende te reduceren. Met de hiervoor beschikbare vijzel is een maximale wateraanvoer mogelijk van 3.5 m<sup>3</sup> per minuut. Hiermee is de situatie aan het eind van de realisatiefase (zoals aangegeven in figuur 5.2) opnieuw doorgerekend. Navolgend zijn de resultaten aangegeven voor de hoge grondwaterstijghoogten (de HG3), de lage grondwaterstijghoogten (de LG3) en voor de dynamisch berekende gemiddelde grondwaterstijghoogten in respectievelijk de figuren 6.1 tot en met 6.3. Daarbij is steeds een wateraanvoer van 3.5 m<sup>3</sup>/minuut aangehouden.

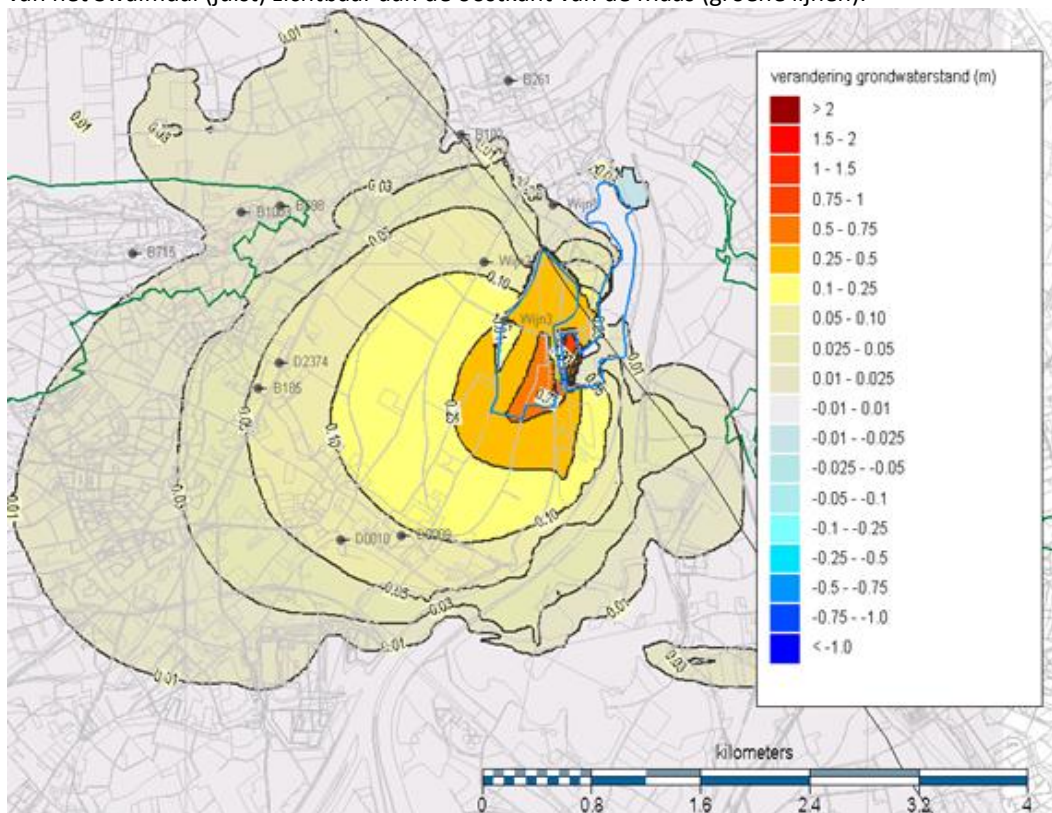


Figuur 6.1. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de HG3 in de realisatiefase van de zandwinning (richting geel/rood is verhoging).

Bij de HG3 treden met de maximale wateraanvoer verhogingen van de grondwaterstijghoogten onder het Leudal op. Alleen aan de noordkant van het Oog is een klein beetje verlaging zichtbaar. De insnijding van de plas (het Oog en de uitbreiding samen) in het stijghoogtenpatroon zorgt ervoor dat in de noordpunt van het Oog nog een verlaging optreedt en aan de zuidoostkant van de uitbreiding de grootste verhoging. De rekenresultaten geven aan dat met wateraanvoer de



dalingen ruimschoots kunnen worden gecompenseerd, er treden zelfs (geringe) verhogingen van de grondwaterstijghoogten onder het Leudal op. Overigens zijn ook de meest westelijke grenzen van het Swalmdal (juist) zichtbaar aan de oostkant van de Maas (groene lijnen).

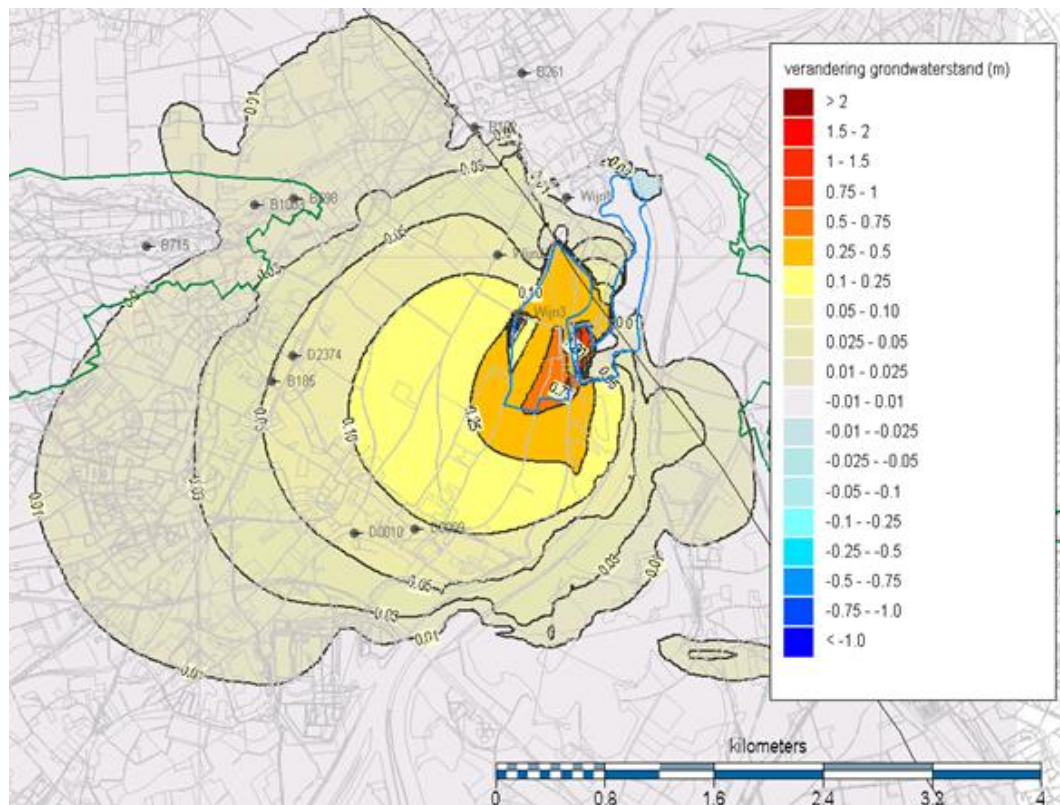


Figuur 6.2. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de LG3 in de realisatiefase van de zandwinning (richting geel/rood is verhoging).

Bij de LG3 zijn de berekende verhogingen bij de maximale wateraanvoer iets groter dan bij de HG3. De kleine verlaging aan de noordkant van het Oog is nu een kleine verhoging geworden. Een kleine verhoging treedt nu ook onder het Swalmdal aan de oostkant van de Maas op (begrensd met groene lijn). De reden dat bij de HG3 de verhogingen minder groot zijn dan bij de LG3 is dat bij de HG3 het verhang van de stijghoogten ter plaatse van de plas (het Oog en uitbreiding samen) groter is. Bij het maken van de uitbreiding wordt dit verhang door het horizontale waterpeil in de plas afgevlakt waarbij aan de noordkant (in het Oog) zonder wateraanvoer verlagingen optreden en aan de zuidoostkant van de uitbreiding verhogingen. Bij een groter verhang in de oorspronkelijke grondwaterstijghoogten is dit effect groter. De verlagingen aan de noordkant veroorzaken zonder wateraanvoer een verlaging onder het Leudal. Met wateraanvoer worden de verlagingen gereduceerd. Met meer wateraanvoer dan noodzakelijk treden de gepresenteerde verhogingen op. De beschikbare capaciteit voor wateraanvoer blijkt ruim voldoende.

Tot slot zijn in figuur 6.3 de resultaten voor de gemiddelde grondwaterstijghoogten situatie gepresenteerd. Deze liggen tussen de resultaten van de figuren 6.1 en 6.2 in (wat voor de hand ligt).



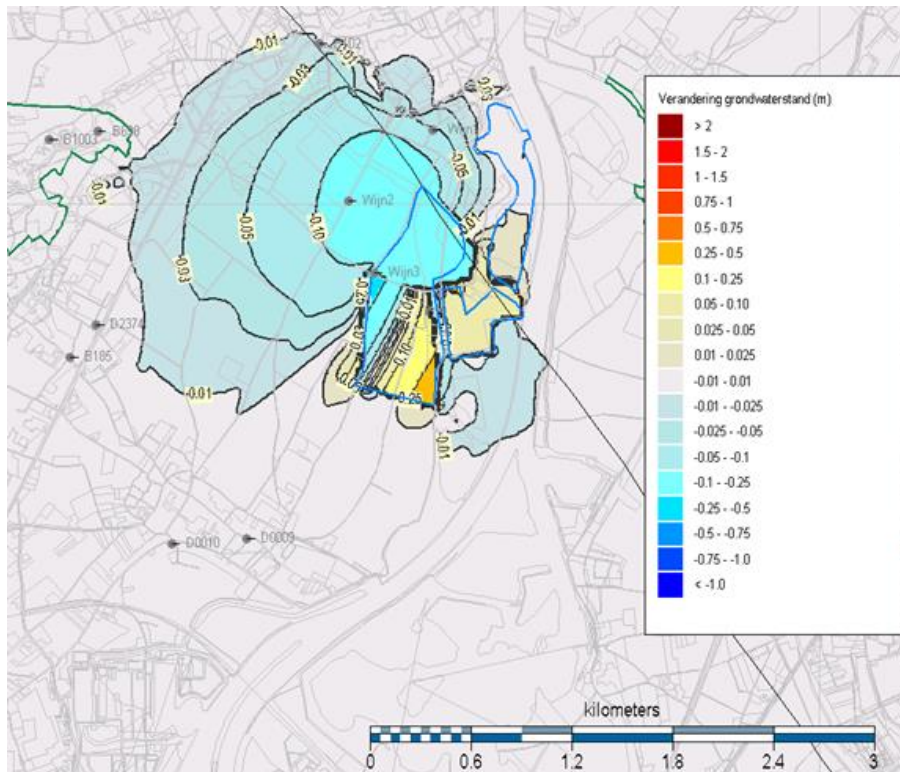


Figuur 6.3. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de gemiddelde grondwaterstijghoogten situatie in de realisatiefase van de zandwinning (richting geel/rood is verhoging).

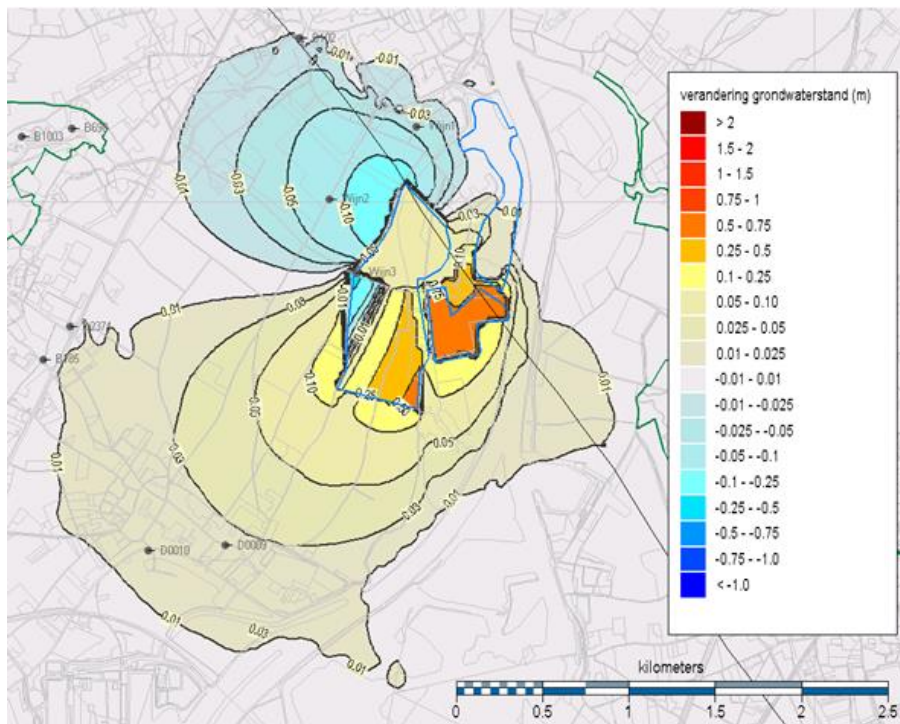
## 6.2 Eindsituatie

In de eindsituatie wordt uitgegaan van de inrichting van de zandwinning zoals aangegeven in paragraaf 5.2. Ook hiervoor zijn de resultaten aangegeven voor de hoge grondwaterstijghoogten (de HG3), de lage grondwaterstijghoogten (de LG3) en voor de dynamisch berekende gemiddelde grondwaterstijghoogten, in respectievelijk de figuren 6.4 tot en met 6.6.

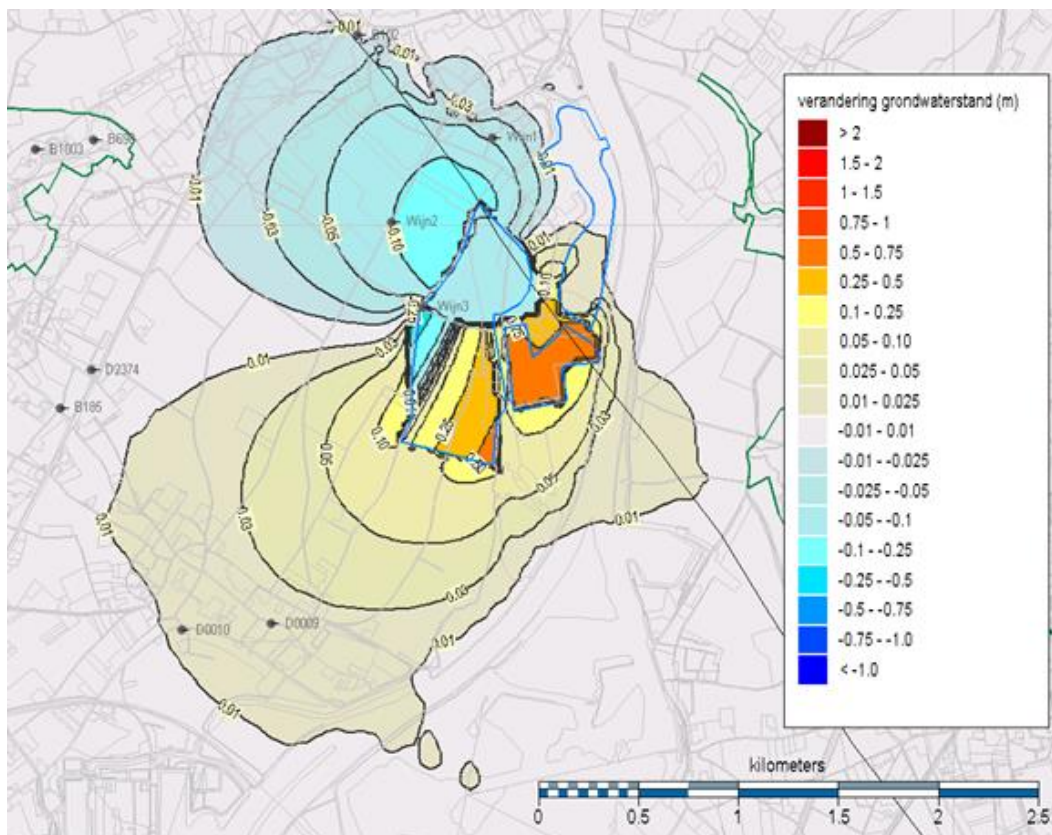
In figuur 6.4 is zichtbaar dat bij de hoogste grondwaterstijghoogten, de HG3, de verlagingen van de stijghoogten ten opzichte van de nulsituatie het dichtst bij het Leudal komen. In figuur 6.5 en 6.6 is zichtbaar dat de verlagingen verder verwijderd blijven van het Leudal, terwijl het gebied waarin verhogingen van de grondwaterstijghoogten plaatsvindt veel groter wordt.



Figuur 6.4. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de HG3 in de eindsituatie van het plan Wijnaerden (richting blauw is verlaging).



Figuur 6.5. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de LG3 in de eindsituatie van het plan Wijnaerden (richting geel/rood is verhoging).



Figuur 6.6. Dynamisch berekende verhogingen en verlagingen van de grondwaterstijghoogten bij de gemiddelde stijghoogten situatie in de eindsituatie van het plan Wijnaerden (richting geel/rood is verhoging).



## 7 Waterkwaliteit

### 7.1 Kans op vertroebeling

Bij schrijven van 23 april 2014 heeft de opdrachtgever van Rijkswaterstaat een definitieve watervergunning gekregen voor het inrichten van een nevengeul, waarmee wordt bedoeld op de afrondingsvergunning, deel uitmakend van de nulsituatie van dit MER rapport.

In deze watervergunning is aangegeven dat het ten aanzien van vertroebeling gaat om het brengen van onopgeloste bestanddelen in een oppervlaktewaterlichaam, afkomstig van de uitbreidingslocatie zand- en grindwinning te Neer-Hanssum. Uitsluitend in de bestaande ontgrondingsplas die in open verbinding staat met het stroomvoerend gedeelte van de rivier de Maas mogen de stofemissies/morsverliezen als gevolg van bagger-, graaf-, win- en aanvulactiviteiten worden gebracht.

De watervergunning is door Rijkswaterstaat gegeven op aangeven van de opdrachtgever dat de hiervoor aangegeven stofemissies/morsverliezen blijven hangen in de zandwinningsplas en geen invloed hebben op de Maas. De opdrachtgever kan dit staven met de eerdere ervaringen die zijn opgedaan met de zandwinning in de nevengeul en het Oog. Bovendien stelt Rijkswaterstaat de volgende voorwaarden:

1. Voor deze lozingen geldt dat ter plaatse van de contactzone van de inlaat in de rivier de Maas naar de hoogwatergeul, het gehalte aan onopgeloste bestanddelen op enig moment niet meer mag bedragen dan 50 mg/l boven de achtergrondwaarde in rivier de Maas.
2. De meting dient plaats te vinden 20 meter uit de oever loodrecht gemeten op de as van de rivier op 1 meter diepte. Voor de achtergrondwaarde 20 meter ten zuiden van de zuidelijke kop van de inlaat en voor de actuele waarde 20 meter ten noorden van de noordelijke kop van de inlaat. Hierbij wordt verwezen naar de analysemethode in een bijlage.

De in dit rapport genoemde inrichtingsalternatieven wijken qua omvang van de te verwachten vertroebeling en de afstand tot de Maas niet af van de hiervoor verleende vergunning. Met betrekking tot de zandwinning in een plas die is afgesloten van de Maas, is van dit risico in het geheel geen sprake.

### 7.2 Kans op verontreinigen Maas

Waar het gaat om de chemische waterkwaliteit betreft het in het kader van dit plan om het brengen van stoffen in een oppervlaktewaterlichaam afkomstig van:

- Het verwijderen van waterbodemu;
- Het maken van tijdelijke opslagdepots in het kader van ontgroning;
- Het verwerken van aanvulspecie binnen de inrichting.

De verwijdering van de baggerspecie binnen een inrichting is vergunningplichtig. Het toepassen c.q. hergebruik van ontgraven materiaal en eventueel tijdelijke opslag wordt, voor wat betreft de chemische kwaliteit, geregeld in het kader van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Volgens het rapport 'Waterbodemonderzoek Plan Wijnaerden te Neer' (Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV, projectnummer 022KUY/14/R1, versie 1, datum 31 maart 2016) voldoet de te ontgraven grond aan de eisen dat de verontreinigingsgraad van de baggerspecie maximaal klasse B



bedraagt en de mate van verontreiniging onder de interventiewaarde blijft. In de funderingslaag ter plaatse van de (semi-) verharde wegen zijn plaatselijk sterk verhoogde PAK gehalten aangetroffen. Dit materiaal is als nooit toepasbare waterbodembodem beoordeeld en is derhalve niet geschikt voor hergebruik. Dit materiaal is ook niet geschikt voor toepassing in een GBT (grootschalige bodemtoepassing) waterbodembodem. Van het asfalt waren geen gegevens bekend. Voor meer informatie wordt verwezen naar dit onderzoek (dat overigens nog niet de status definitief heeft).

De chemische kwaliteit van de waterbodembodem is niet onderscheidend voor de inrichtingsalternatieven.

---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ OOSTERHOUT  
Postbus 40  
4900 AA OOSTERHOUT  
T. 0162-487000  
E. [jan.vanroestel@anteagroup.com](mailto:jan.vanroestel@anteagroup.com)

**[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)**

### Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.